

REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

LA ACADEMIA ES ORGANO CONSULTIVO DEL GOBIERNO NACIONAL

VOLUMEN XIV

DICIEMBRE DE 1973

NUMERO 54

PATRONO DE LA ACADEMIA:
SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA:
ALFREDO D. BATEMAN

DIRECTOR DE LA REVISTA:
GUSTAVO PERRY ZUBIETA

SUMARIO:

	<i>Págs.</i>
"Apuntes para la historia de las ciencias básicas en Colombia". <i>Gustavo Perry Zubieta</i>	5
Medias cuasi-aritméticas homogéneas. <i>Gabriel Poveda Ramos</i>	33
Aves de la Sierra Nevada del Cocuy, Colombia. <i>Antonio Olivares, O. F. M.</i>	39
El primer hallazgo de la tortuga <i>Phrinops rufipes</i> (SPIX), en Colombia. <i>Federico Medem</i>	49
Biología de las tortugas marinas <i>Caretta caretta</i> y <i>Dermochelys coriacea</i> , de la costa atlántica colombiana. <i>R. Kaufmann</i>	67
Apuntes para la biografía de José Jerónimo Triana. <i>Santiago Díaz Piedrahíta</i>	81
Premio Caldas de Ciencias de 1972	85
Informe de Secretaría sobre las tareas de la Academia en el año 1971-1972	87

(La responsabilidad de las ideas emitidas en la Revista corresponde a sus autores.

La colaboración es solicitada. No se devuelve la colaboración espontánea ni se mantiene correspondencia sobre ella).



EMBLEMA DE LA ACADEMIA MATRIZ ESPAÑOLA

SEDE DE LA ACADEMIA: OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL
APARTADO NACIONAL 2584 - CALLE 8.ª CARRERA 8.ª - BOGOTA 1, D. E., COLOMBIA

"APUNTES PARA LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS BASICAS EN COLOMBIA"

Por **GUSTAVO PERRY ZUBIETA**

Numerario de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

RESUMEN

Investigación hecha por su autor con el doble propósito de atender una solicitud de la Sociedad Colombiana de Matemáticas y de cumplir con el requerimiento estatutario para su promoción a numerario de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Como el propio título lo sugiere, se trata de un recuento histórico de la manera como en Colombia

se ha desarrollado el cultivo y fomento de las ciencias básicas, a partir de la época colonial hasta nuestros días, en conexión con el proceso paralelo de avance cultural del país. Aunque dentro del texto figuran los nombres de los principales cultivadores de cada rama así como de algunos de sus trabajos, se omite deliberadamente la crítica exegetica de éstos, por juzgar el autor que deben ser materia de un estudio aparte.

PRIMERA PARTE

De la época colonial a mediados del Siglo XIX

1

No obstante el peligro que entraña toda afirmación categórica en el orden de las ideas, puede decirse que Colombia, y con ella las demás áreas del Nuevo Mundo Ibero, inició su incipiente vinculación al movimiento cultural europeo, apenas iniciado el período que algunos llaman "de la Colonia", a mediados del siglo XVI. Fue entonces cuando España reemplazó a quienes tuvieron la suerte de acometer la gesta conquistadora por autoridades civiles que, al organizarse el gobierno ultramarino en las aglomeraciones urbanas recientemente fundadas, acometieron también la tarea de fomentar empresas de adoctrinamiento e instrucción entre los naturales. Dentro de éstas cabe mencionar, por sus nexos directos con el tema, la introducción de la imprenta y la fundación de institutos educativos en sus diversos grados; naturalmente, la huella impresa en todas estas actividades, tuvo que corresponder al carácter autocrático y confesional del sistema instaurado en España por los Austrias.

En particular, las universidades fundadas entonces¹ seguían los moldes de la más rígida ortodoxia católica, estaban regidas por eclesiásticos y se dedicaban de preferencia al estudio del escolasticismo y de la teología, con algo del trivio carolingio (gramática, retórica y dialéctica). Por eso dice el historiador Hernández de Alba sobre esta época incipiente de nuestra cultura: "... mas la España teológica y legalista, amante sobremanera del ejercicio especulativo de la inteligencia, ignoró el medio americano y transplantó presurosa, para servicio de la clase selecta de los criollos, su programa de estudios, retrayendo a los colonos de innegable sutil ingenio a los campos inagotables de la discusión abstrusa y tantas veces inocua".

Sin embargo, quienes, con espíritu inquisitivo, revisen los comentarios que, en materias teológica y de filosofía, guardan los archivos de los claustros coloniales, toparán, de pronto, con figuras que se apartan del patrón escolástico como Mateo de Mimbela², tratadista de física filosófica; Eugenio Antonio de la Torre³, cartesiano; José Do-

mingo Duquesne⁴, fervoroso partidario de Newton, y José de Urbina⁵, cuyos sorprendentes atisbos modernistas sobre la divisibilidad *ad libitum* parecen preludiar a Cantor⁶.

Como libros de algún cariz científico pueden mencionarse los siguientes: un "Tratado de astronomía" de Antonio Sánchez de Pozar Guanienta, quien lo firma en la ciudad de Vélez, y lo publica en Santa Fe el año de 1696, con el propósito, según dice, de corregir la cronología, y las obras manuscritas de Felipe de Vergara y Caicedo, (1745-1818), cuyos títulos son "Elementos de filosofía natural que contienen los principios de la física demostrados por las matemáticas y confirmados con observaciones y experiencias", un volumen en 4º; "Elementos de geometría plana, etc.", un volumen en 8º; "Discurso sobre la astronomía", un volumen en 4º; "Elementos de análisis matemático" y "Elementos de astronomía"⁷.

Este ambiente de monótona regularidad se vio, a veces, roto por hechos de significación variable, como los cinco que en seguida puntualizo:

1. En el séquito del venerable Fray Cristóbal de Torres y como médico suyo llegó en 1635 a Bogotá, el licenciado Rodrigo Enríquez de Andrada, personaje de severa formación científica, adquirida en la Universidad de Alcalá de Henares, a quien le correspondió el alto honor de ser el primer catedrático de medicina que hubo en la actual Colombia, así como fue el Colegio de San Bartolomé el claustro en donde, transitoriamente y por primera vez en 1636, tuvo él oportunidad de dar sus lecciones.

2. A principios del siglo XVIII desembarcó en Cartagena don Juan de Herrera y Sotomayor⁸ para hacerse cargo de las tareas defensivas de la ciudad, las que cumplió por tiempo superior a treinta años, hasta su muerte en 1732; durante este tiempo, a más de proyectar y dirigir numerosas obras, fundó una academia para la enseñanza de matemáticas y fortificaciones, en donde recibieron instrucción su propio hijo José y el "delineador" José de Figueroa, quien luego de colaborar en las tareas pedagógicas, tuvo el cargo de ingeniero extraordinario de la misma ciudad. Esta noticia, de indudable interés para la historia de la cultura en Colombia, no ha sido objeto, que yo sepa, de mayores indagaciones, no obstante constituir en la América meridional el primer ejemplo de un instituto dedicado a la enseñanza matemática; recuérdese de paso que sólo hasta 1767, el fiscal Moreno y Escandón redactaba en Santa Fe de Bogotá su famoso Plan de Estudios para el Colegio de la Compañía que la expulsión de los jesuitas había dejado acéfalo y conforme al cual plantó entre nosotros sus reales, el álgebra, y que en el Perú ocurría, por la misma época, algo semejante, con la fundación del colegio de don Hipólito Inánue.

3. Con el ascenso al trono de Felipe V (1683-1746) culminó exitosamente el plan trazado por

Luis XIV para instalar a los borbones de Francia en la patria de Recaredo e iniciar una política conjunta de ambos reinos que, al vigorizarse con el Pacto de Familia de 1761, aceleró el proceso de fatal decadencia del imperio español. Sólo se salvaron de tan melancólico balance de apatía y desgracia el período renovador de Carlos III, al que volveré en el punto siguiente, y unas pocas empresas de índole científica o cultural. Entre ellas está la expedición académica bautizada impropriamente del Perú, pues se hizo a territorios colocados entonces bajo jurisdicción del Virreinato de la Nueva Granada, que, con patrocinio de los dos gobiernos, se propuso medir "in situ" la longitud de un grado meridiano a la altura del ecuador terrestre, y por ese medio fijar, en comparación con los resultados de otras latitudes, la forma apropiada del geoide. Por parte de Francia intervinieron los astrónomos y geodestas Luis Godin (1704-1760), jefe nominal de la expedición, Pedro Bouguer (1698-1758) y Carlos María de la Condamine (1701-1774) y el botánico José de Jussieu (1704-1779) y por parte de España, los marinos Antonio de Ulloa (1716-1795) y Jorge Juan y Santacilia (1713-1773) (véase final nota 8). La de Francia zarpó de La Rochela en mayo de 1735, se reunió con su colega española en Cartagena de Indias, el 1º de julio siguiente, y juntas partieron al Ecuador, tocando en Portobelo, Panamá y Guayaquil, hasta llegar, en mayo del año siguiente, a Quito, centro de sus futuros trabajos. Los de campo ocurrieron entre las planicies de Cayambe y Tarqui, cerca de Cuenca, y para ellos se dispusieron dos bases, una al extremo norte, en las proximidades de Quito, de 6272 toesas, y la otra en el extremo sur, de 5260 toesas, medidas con un patrón traído de París, que desde entonces se conoce como "toesa del Perú". En cuanto a las latitudes, se determinaron por observaciones simultáneas de una misma estrella hechas desde los extremos del arco medido, cuya longitud resultó ser de 176945 toesas, para una diferencia de latitud de 3° 7' 3". No obstante las deficiencias del instrumental en uso por la Comisión, se obtuvieron resultados muy satisfactorios; basta consignar que la medida de la base norte calculada desde la base sur, al través de la triangulación geodésica, discrepó de la hecha directamente en solo dos pies⁹.

Junto con los resultados provenientes de la medida del arco ecuatorial, La Condamine y Jussieu hicieron conocer de Europa cuatro importantes productos americanos del reino vegetal: el caucho, el tabaco, la coca y el yopo. Sin embargo, la colección que el botánico logró allegar durante 35 años de fructíferas excursiones campestres se perdió irremisiblemente, por hurto desgraciado, que arruinó la vida de su dueño. En cambio, desde el punto de vista documental, la expedición produjo como valiosas contribuciones al conocimiento del territorio americano, cinco libros cuyos títulos son: "Relación abreviada de un viaje hecho al interior de la América Meridional" de La Conda-

mine, inserto en las "Memorias de la Academia de Ciencias"; "Figure de la terre déterminée" y "Voyage au Perou", de Bouguer, en todos los cuales se hace un relato completo de las operaciones y se dan a conocer sus resultados técnicos; la "Relación del viaje a la América Meridional hecho por orden de S. M. para medir algunos grados del meridiano terrestre y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura y magnitud de la Tierra", de Ulloa, y, finalmente, las "Noticias Secretas de América", de Juan y Santacilia.

Al paso que La Condamine¹⁰ fijaba el cruce exacto de la línea equinoccial con el arco meridiano, se levantaban en Caraburo y Oaymburo, puntos extremos de éste, sendos hitos, y en el austral se ponía, además, una plancha de mármol con la relación sucinta de los trabajos exploratorios¹¹. Los cálculos geodésicos dieron como medida del grado ecuatorial, la de 56746 toesas, que son 110.600 metros, al nivel del mar.

La misión de La Condamine fue una de las dos que por esa época patrocinó la Academia de Ciencias de París, con el objeto de fijar, mediante el proceso de mediciones geodésicas, la forma propia de la tierra, no obstante aceptársela ya como elipsoidal, pues mientras Moreau de Maupertuis (1698-1759)¹², siguiendo en eso a Newton, sostenía que el eje de revolución del sólido era coincidente con el polar, Juan D. Cassini (1625-1712)¹³, organizador del Observatorio de París, alegaba lo contrario, es decir, que dicho eje seguía el equinoccial. Para confirmar cuál de las dos tesis era la correcta, se requería sustentarla con los resultados provenientes de la medición de arcos a diversas latitudes; con tal objeto, la segunda expedición organizada por la Academia Francesa se destinó a Laponia e integró con Maupertuis como director y Clairaut, Esteban, Camus, Lemonnier y Guthier como ayudantes, a quienes se agregó el físico Celsius, inventor del termómetro de escala centígrada. Los trabajos tuvieron lugar a orillas del río Torne, en la parte que sirve de frontera entre Suecia y Finlandia, y sus resultados, más precisos que los del Ecuador, dieron como medida para el grado a la altitud de Laponia, 57438 toesas, equivalentes a 111949 metros (al nivel del mar). De regreso a Francia, año y cuatro meses después de su partida, la expedición rectificó la medida de un grado hecha por el abate Juan Picard (1620-1682), encontrando que era de 57103 toesas o 111452 metros (al nivel del mar). Los datos precedentes permitieron a Bessel calcular en 1/299 el achatamiento del geoide¹⁴.

4. Mediante el ascenso del borbón Carlos III, advino al trono español el muy justamente llamado "despotismo ilustrado", por obra de ministros tan competentes como Pedro Rodríguez, Conde de Campomanes; Pedro Pablo Abarca y Bolea, Conde de Aranda; Manuel de Roda y José Moñino, Conde de Floridablanca, abiertos todos a los aires de renovación que, por influjo de la Enciclopedia, so-

plaban al través de la frontera pirenaica, con un cierto tufillo de heterodoxia.

No es, pues, extraño que el sabio Alejandro de Humboldt se haga eco en varios escritos de la generosidad con que en el siglo XVIII fomentaba España los estudios científicos, tanto en su propio territorio como en las colonias ultramarinas. Por ejemplo, en carta rectificatoria enviada al "Journal de Bordeaux" estampa lo siguiente: "Es sabido que yo no vine a Madrid el año 1790 más que para solicitar el permiso de la Corte para hacer por cuenta mía investigaciones en las vastas colonias sometidas a España. Se me concedió este permiso con esa liberalidad de ideas que caracteriza a nuestro siglo, y a la que se debe el rápido progreso de los conocimientos humanos. Su Majestad Católica, inspirado en su interés para con mi expedición, se ha dignado honrarme con su protección más magnánima. Y si he podido hacer observaciones durante cinco años de viajes en la América española, algunos quizás dignos de atraer la atención de los físicos, ello se debe al hecho de haber podido beneficiarme de este favor". (Humboldt, Lettres, Burdeos, 12 agosto 1904).

El cambio operado entonces en los negocios de gobierno fue causa de que hasta nosotros llegara, en un venturoso día de octubre de 1760, don José Celestino Mutis. De todos es conocido cómo el sabio gaditano se aplicó, en su nueva residencia, al estudio de las riquezas naturales del reino y a la empresa, nunca elogiada como se debiera, de instaurar en el Colegio Mayor del Rosario la cátedra de ciencias matemáticas y física, desde donde él mismo se encargó de divulgar, por primera vez en la Nueva Granada, las teorías heliocéntricas de Copérnico. Tal osadía, perpetrada en el ambiente conventual de Santa Fe, motivó que los directores de la Universidad Tomística acusaran al temerario gaditano ante los Tribunales de la Inquisición, de los que al fin vino a salvarle la autoridad virreinal del señor Guirior.

No obstante el triunfo alcanzado por Mutis al encargarse de la enseñanza de las matemáticas en 1762, éstas fueron suprimidas, por decreto de la Junta Superior de Estudios, formada en Bogotá, de acuerdo con real cédula del 18 de julio de 1778; entonces, el rosarista Fernando de Vergara y Cacedo (hermano de don Felipe, a quien mencionamos atrás, y futuro trapense) se dirigió, en 1785, al arzobispo- virrey Caballero y Góngora solicitándole el restablecimiento de la aludida cátedra y obtuvo que el propio Mutis, desde Mariquita, secundara su iniciativa. El ilustre dignatario atendió las solicitudes coadyuvantes, para lo cual encargó de la docencia restablecida al señor Vergara, como sustituto de Mutis, que era el catedrático perpetuo (hoy se diría titular), con sueldo de doscientos pesos anuales obtenidos de las temporalidades o bienes confiscados a los jesuitas cuando su destierro. Además, por encargo del propio Virrey, Mutis presentó en 1787 un plan provisional para la enseñanza matemática en el Colegio del Rosario¹⁵.

Según el historiador Groot, de todo esto resultó también que los estudiantes de San Bartolomé, obedeciendo a laudable emulación, obtuvieron que su catedrático de artes se comprometiera a abrir un curso de matemáticas en el colegio.

A pesar de lo que se deja historiado, el criollo Juan Francisco Vásquez, sucesor de Mutis y Vergara en la cátedra, viose separado de ella, a instancias del rector, también criollo, don Santiago Gregorio de Burgos, por persistir en la enseñanza del sistema copernicano, contrario abiertamente, según se decía, "a varios expresísimos textos de la Sagrada Escritura". ¡Y esto pasaba en 1796!

Mutis, que se había encargado de enseñar física en el Colegio del Rosario, no llegó a hacerlo, por sus muchas ocupaciones; entonces, se le asignó un sustituto y esto bastó para que los estudiantes se desalentaran y decidieran retirarse de la clase.

Bajo la dirección de Mutis y el generoso mecenazgo del arzobispo- virrey Caballero y Góngora, se organizó en 1783 la Expedición Botánica, especie de universidad ambulante, a la cual se vinculó un selecto grupo de criollos, signados muchos de ellos por el martirio, que hacían allí sus primeras armas científicas como Eloy Valenzuela y Francisco Javier Mutis, o perfeccionaban las que habían recibido en Europa como Francisco Antonio Zea y Jorge Tadeo Lozano, en el estudio del suelo patrio y de sus recursos naturales.

El organismo, en su base, estaba compuesto de un director, un segundo y un dibujante. Valenzuela, cura de Bucaramanga y hombre talentoso si bien de carácter difícil, recibió el nombramiento de subdirector. Para centro del Instituto escogiose a la ciudad de Santa Fe de Bogotá, capital del Reino, y como sitio de reuniones se tomó una casa muy espaciosa, con gran solar para el jardín botánico, en donde más tarde se levantaría la fábrica del Observatorio Astronómico. Allí mismo habitaban Mutis y los pintores venidos de Quito y España, uno de los cuales había practicado su arte con el ilustre Antonio Rafael Mengs, artista de cámara de Carlos III. A ellos se agregó luego un muchacho, oriundo de Guaduas, Francisco Javier Mutis, que, con el tiempo, sería excelente pintor botánico, a quien Humboldt celebró justamente en su correspondencia ¹⁶.

En la Casa Botánica funcionaba además una sección de zoología, dirigida y costeadada por Jorge Tadeo Lozano, y comenzó a instalarse un laboratorio químico y una escuela de minería, con el concurso de Enrique de Umaña ¹⁷, criollo llegado no mucho antes de España luego de pagar allí, con Nariño, Zea, Sinforoso Mutis, de Rieux y otros, la sentencia de condenación dictada contra ellos por las autoridades del virreinato, con motivo de la publicación de "Los Derechos del Hombre" y la pretendida conjuración de los pasquines.

El balance de realizaciones del Instituto fue inmenso en los varios campos de su actividad investigativa. Con razón el arzobispo- virrey Caballero y Góngora pudo estampar alborozado en una de

sus Relaciones de Mando lo siguiente: "... "los efectos han sido correspondientes a las esperanzas, porque se han hecho copiosísimas remesas de preciosidades con que este Reino ha concurrido a enriquecer el gabinete de historia natural. Se han descubierto y arreglado el beneficio de muchos aceites, gomas, resinas, betunes, maderas preciosas y mármoles. De todo he remitido muestras a la Corte. Se ha conseguido ver nacidos y casi logrados once árboles de canela de Mariquita y de las semillas silvestres de Andaquíes, para corregir con el cultivo la demasiada rigidez y babosidad que únicamente impide su uso general; y si llega a conseguirse, ¡qué gloria!; ¡cuánta utilidad! Y también ha dirigido Mutis la exploración de las montañas septentrionales del Reino, en donde se hallan de las tres especies de quinas, roja, blanca y amarilla, tan selecta como la de Cuenca, según resulta del análisis químico que de ella se hizo en la Corte...".

Desgraciadamente, la obra capital del Instituto y de Mutis, que éste denominó "La Flora de Bogotá", y con la cual se querían dar a conocer las riquezas del país en el ramo botánico, quedó inconclusa a la muerte del sabio gaditano y apenas ahora comienza a publicarse, gracias a la colaboración conjunta de Colombia y España, al través del Instituto de Cultura Hispánica.

Si bien las cualidades científicas de Mutis están por sobre todo encarecimiento, pues se las reconocieron sin creces los excelsos Linneo y Humboldt, no sobra recordar aquí que, a su labor en la Expedición Botánica, deben añadirse muy importantes hallazgos y empresas como los siguientes: las minas de cinabrio de Antioquia y de sulfato de mercurio en el Tolima; el té llamado de Bogotá; el guaco, de propiedades preservativas contra la mordedura de serpientes; la ipecacuana del Magdalena, poderoso emético; el canelo de los Andaquíes; dos especies de pasifloras; el tibar o chilco colorado y los ensayos de aclimatación del anís y de la nuez moscada. En su honor llevan los nombres de *mutisia grandiflora* y *mutisia clematis*, la campanilla de monte y el bejuco clavellino, lo mismo que la *sphillanthes mutisii* o yuyo quemado, calmante de odontalgias; la *psoralea mutisii* o culén, leguminosa de empleo como antidiarreico y sanador de heridas, y el *mariscus mutisii*, ciperácea ornamental.

Tan al día estaba el gaditano en la ciencia de su predilección que el propio Humboldt pudo decir, en 1801, desde Ibagué, a su ilustre hermano Guillermo que: "... después de la de Banks, en Londres, nunca he visto una biblioteca botánica tan grande como la de Mutis...".

5. En enero de 1777 se funda en Bogotá la primera biblioteca pública de la Nueva Granada, a instancias del fiscal Moreno y Escandón y siendo virrey el mismo don Manuel Guirior que defendió a Mutis de las acusaciones sobre herejía hechas por la Universidad Tomística. El nuevo estable-

cimiento se abrió al público en el lugar que hoy ocupa el histórico Palacio de San Carlos y sus plúteos se llenaron por el principio con los libros que la Compañía de Jesús guardaba en las bibliotecas de sus colegios de Bogotá, Pamplona, Tunja y Honda.

Resumiendo este primer estadio de nuestro desarrollo cultural, diremos que en él se aprecian dos corrientes: la conquistadora, que sustentó una ética imperialista de tono medieval, con vocación transeúnte de dominio y limitaciones sociales propicias al movimiento emancipador, y la evangelizadora que, para el cumplimiento de su función, derivó hacia la enseñanza, desarrollando métodos pedagógicos propios, de gran efectividad, destinados a penetrar el alma del aborigen y llevarlo paulatinamente al Evangelio. Surge de allí una escuela que, en ciertos casos, condujo a la artesanía (Colegio de San Francisco, Méjico, de Pedro de Gante; empresas comunales del Obispo Vasco de Quiroga en Michoacán, Méjico y de los jesuitas en el Paraguay y Colombia), como derivación de las cualidades innatas del indio hacia formas elevadas del arte manual. En los niveles altos, la educación se concibe como entrenamiento de una clase directora bajo disciplina ascética, más propia a suscitar la vocación religiosa que a constituirse en aptitud para la vida temporal. El ambiente dentro de las clases educadas es de esencia teológica y acento polémico, bien lejos del espíritu mundano que predispone a las aventuras e inquisiciones materiales. Es de comprenderse, entonces, cuán grande impacto causaría entre los criollos la expulsión de los jesuitas decretada en 1767 por Carlos III, poco antes de la llegada al virreinato de don José Celestino Mutis.

Los programas de estudio imperantes a la sazón le permiten a Juan P. Ramos anotar que: "En las universidades del continente americano, los discípulos podrían decir como don Diego Torres¹⁸ de Salamanca (la universidad española) que después de frecuentarla quince años, supo, por acaso, la existencia de las matemáticas". La educación eclesiástica, que era la oficial de la Colonia, va, en las nuevas repúblicas, a convertirse en opositora de las formas sociales implícitas en toda revolución.

El plan de estudios de Moreno y Escandón mencionado atrás, que buscaba implantar una verdadera universidad mayor (prerrogativa de la que el virreinato se había visto privado hasta entonces por la lucha secular entre jesuitas y dominicos) mediante la creación de los estudios generales que abrieran a los criollos nuevos horizontes en los campos de las humanidades y del derecho, de las ciencias matemáticas y físicas, fracasó definitivamente ante el gabinete de Madrid, por el error de querer absorber en la nueva institución a las dos privadas ya existentes. Entonces, la Corte llegó a la conclusión de que era necesario erigir en Bogotá y como entidad pública, la universidad solicitada por Moreno y Escandón, para la que el arzobispo-*virrey* redactó en 1787 un plan de estu-

dios generales cuyos fines explicó el propio autor en las siguientes afortunadas palabras: "Todo el objeto del plan se dirige a sustituir las útiles ciencias exactas en lugar de las meramente especulativas, en que hasta ahora lastimosamente se ha perdido el tiempo; porque un Reino lleno de preciosísimas producciones qué utilizar, de montes qué allanar, de caminos qué abrir, de pantanos y minas qué desecar, de aguas qué dirigir, de metales qué depurar, ciertamente necesita más de sujetos que sepan conocer y observar la naturaleza y manejar el cálculo, el compás y la regla, que de quienes entiendan y crean el ente de razón, la primera materia y la forma sustancial...". Dentro del plan se incluía una cátedra de matemáticas que debía enseñarse por la obra grande de Bails¹⁹, para los que llamaba "discípulos de asistencia necesaria" y por su compendio, para los de "asistencia voluntaria"; una de "botánica perpetua", según compendio o curso sacado "de las obras de Vallmont de Bommaré y del famoso conde de Buffon" y los principios "del célebre sueco Carlos Linneo", y una de "química perpetua". Sobre la primera se decía también que, a más de "tratar sólidamente las matemáticas sublimes, deberá el catedrático poner su mayor atención en aquellas que tengan más relación con la industria y comercio, por ejemplo, la mecánica, la estadística e hidrostática, arquitectura pública, civil e hidráulica".

La universidad propuesta, que debía llevar el nombre de Mayor Real de San Carlos, en homenaje al augusto monarca entonces reinante, no tuvo tampoco efectividad, por lo que subsistió hasta los albores de la república la situación de privilegio de la Universidad Tomística, y sus directores, los dominicos, siguieron como árbitros y dueños absolutos de los grados universitarios.

A fines del siglo XVIII, la matemática sólo se exponía desde la cátedra que Mutis profesaba en el Colegio Mayor del Rosario y desde la de filosofía regentada en el Seminario de San Francisco de Popayán por don José Félix de Restrepo. Este ilustre colombiano, que había sido sucesivamente alumno y profesor del Colegio de San Bartolomé y discípulo privado de Mutis en ciencias físicas, matemáticas y geográficas, fue el primero que en la Nueva Granada sustituyó el viejo sistema peripatético por la enseñanza de las ciencias positivas; para juzgar de su influencia docente basta recordar que en la benemérita ciudad de Belalcázar tuvo como discípulos a Caldas, Torres, Zea, los Ulloas y los Pombos, a quienes enseñó, fuera de la filosofía, la moral, la lógica, la aritmética, la geometría, el álgebra, la geografía y la metafísica.

Al respecto dice don Lino de Pombo, uno de los biógrafos de Caldas, que advirtiendo Restrepo en éste "afición y disposiciones admirables para el estudio de las matemáticas, supo estimularlo y dirigirlo de tal modo que no sólo aprendió en pocos días los diminutos principios matemáticos contenidos en los escasos y anticuados libros que en aquella época se encontraban en el país, como Eu-

clides, Wolfio²⁰ y el padre Tosca²¹, sino que, por los esfuerzos de su genio y de su perseverancia, dejó muy pronto atrás sus textos de lección y a su respetable maestro”.

Caldas, a quien por antonomasia, se le apellida *el sabio*, merece este calificativo, más que por los conocimientos científicos que poseía, muy inferiores a los predominantes en la Europa de la época, por el esfuerzo hecho para alcanzarlos en un ambiente tan parvo como el colonial granatense: por la sed de conocimientos que le acució hasta su temprana y trágica muerte y por la agudeza de ingenio demostrada al fabricar o perfeccionar parte de su instrumental y singularizarse por un procedimiento propio, original, para la medición hipsométrica de alturas²². No resulta, empero, difícil concluir que es impropio dar a Caldas el título de matemático; sus conocimientos en la ciencia pitagórica iban por lo que hoy conoce cualquier alumno de segundas letras, a tiempo que en Europa esplendía la pléyade de las tres eles (Laplace, Legendre, Lagrange) y la luminaria de Gauss; por ignorar los secretos y anfibologías del número, ese ente de razón que es como el demiurgo de la edad moderna, no pudo hacer en astronomía cosa distinta de las experiencias y prácticas habituales, aunque con singular pericia, dada la bondad de los resultados y lo impropio del instrumental.

La obra pedagógica de Caldas se sustenta, más que en la cátedra, en su espíritu divulgador patente en el “Semanario del Nuevo Reino de Granada”, al que, por su trascendencia, un historiador extranjero²³ calificó como “el movimiento literario más importante creado por un hijo del país en la América española durante el tiempo colonial”. En sus páginas, aparecidas al principio, semanalmente, en forma de pliegos y luego, cada mes, como cuaderno, vieron la luz varios trabajos del propio Caldas tan notables como el “Estado de la geografía del virreinato de Santa Fé de Bogotá con relación a la economía y al comercio, etc.”²⁴, y “Del influjo del clima sobre los seres organizados”, así como los de otros criollos importantes. Ejemplos de éstos son el “Ensayo de la geografía” de José Manuel Restrepo, la “Memoria sobre las serpientes” de Jorge Tadeo Lozano y “Noticias sobre el cultivo de cierta grama y de cierta caña de azúcar extranjera y uso de la miel como antipútrido” del padre Eloy Valenzuela.

En los dos estudios de Caldas que se acaban de mencionar resalta, más que en cualesquiera otros, el agudo conflicto, latente en el espíritu del popayanejo, entre su acendrado catolicismo y la corriente positivista de la *Ilustración*; entre su tradicional conciencia religiosa y las conclusiones de una ciencia que se apoya en la observación y la causalidad empírica. El mismo Caldas, a tiempo que afirma su fe en la razón y en los resultados experimentales, trata de conciliar la oposición entre gracia y libertad, vigente en el espíritu filosófico del medioevo.

El crítico que analice desprevenidamente el comercio de las ideas en Colombia a fines del período colonial no podrá menos que advertir el decaimiento de la escolástica (y con ella, el de sus congéneres, el suarismo y el tomismo), en beneficio del movimiento enciclopédico. Como ejemplos de tal fenómeno pueden discernirse: la enseñanza de don José Félix de Restrepo en Popayán —que tanto influyó en el conflicto espiritual sufrido por la conciencia religiosa de Caldas frente a los medios y fines de la ciencia moderna—; la de fray Diego Padilla, en Bogotá, y la publicación de los “Derechos del Hombre y del Ciudadano”, por parte de Nariño. El primero, admirador exaltado de Newton y del progreso que la técnica trae a la especie humana, se confiesa adversario de Aristóteles, como padre de herejías, pero, rechazando al mismo tiempo, por convicción religiosa, las tendencias materialistas de la *Ilustración* francesa, se matricula en la escuela del filósofo y matemático Wolff mencionado atrás, quien, en síntesis ecléctica, concilia la tradición y el espíritu moderno; en cuanto a Padilla expone, desde su cátedra de la Universidad Agustiniense²⁵ la “nueva filosofía”, inspirada en las ideas de Descartes, Bacon, Newton, Locke, Montesquieu y otros autores coetáneos y que vino al Nuevo Mundo a través del “Teatro Crítico” y las “Cartas Eruditas” del Padre Feijoo²⁶.

Si, por lo que hace al desarrollo de las ciencias, en sus diversas provincias, el ambiente universitario se mantuvo esclerosado por casi todo el siglo XVIII, no ocurrió lo mismo con el ambiente social, al que debían convulsionar los trabajos de la Expedición Botánica y los de su natural complemento, el Observatorio Astronómico, erigido bajo la inspiración de Mutis y puesto por éste en las manos de Caldas, así como la visita o residencia de gentes de renombre universal como los físicos y naturalistas barón Alejandro de Humboldt²⁷, Amado Goujeaud (llamado Bonpland)²⁸, Luis F. de Rieux²⁹ y Juan José D’Elhúyar³⁰.

Por aquella época funcionó en Bogotá una escuela de ciencias físicas y matemáticas, dirigida por el ingeniero español Bernardo Anillo, donde estudió el santafereño Benedicto Domínguez, colaborador de Caldas en prácticas de astronomía, a quien más tarde sucedería en la dirección del Observatorio Astronómico, y confeccionador de almanaques para uso de los coterráneos. Lástima que no se conozca hasta ahora de dicha escuela sino que su director fue discípulo de don Benito Bails (autor de los textos recomendados por el arzobispo-virrey para la propuesta universidad oficial) y que, venido a Bogotá, por disposición de Carlos III, como director de obras públicas, colaboró en algunos trabajos de Caldas. Posteriormente, el gobierno colonial le confió la dirección del nuevo instituto, quizás el primero de su clase, que funcionó en Santa Fe de Bogotá y donde, a más del citado Domínguez, se educaron el físico Francisco Urquinaona y los matemáticos Juan Bautista Estévez y padre Julián de Torres y Peña. El mismo Anillo

abrió, el año de 1802, en el edificio de "Las Aulas", una escuela de dibujo y arquitectura distinta de la que sostenía la Expedición Botánica para la preparación de su personal de ilustradores.

Caldas que, en la época de la *Patria Boba*, anduvo por tierras de Antioquia, recibió, en 1813, del dictador Juan del Corral, el encargo de fundar en Medellín una academia de ingenieros militares; en ella profesaron la cátedra de filosofía y matemáticas, primero, el prócer Liborio Mejía³¹ y luego, don José Félix de Restrepo. Con el tiempo y en plena reconquista, el gobernador de Antioquia, Vicente Sánchez de Lima, solicitó del Virrey Francisco Montalvo la autorización necesaria para restablecer la academia de matemáticas "que tenía el gobierno insurgente" y, en febrero de 1817, hizo viajar de Popayán al señor José Félix de Restrepo, por ser "el más aparente para el desempeño de la cátedra de matemáticas". Aunque según parece, estos deseos del gobernante chapetón no se pudieron cumplir, sí continuó funcionando la cátedra de gramática; entretanto, Restrepo se aplicó a la redacción de un reglamento para las escuelas de su provincia, ampliado más tarde con un discurso preliminar y un apéndice, en donde consigna lo que podría hacerse en beneficio de la educación femenina y para el establecimiento de escuelas de matemáticas.

Parece ser característica del colombiano que no se aplique, con exclusivismo, a una sola cosa, sino que tenga que desperdigar su esfuerzo o su intelecto en muchas direcciones; este hábito que, en el orden material, puede ser hasta provechoso en países de escaso desarrollo, en lo intelectual o científico se torna defecto, pues demerita o rebaja la calidad de lo que se haga, al no permitir su plena fructificación; el fenómeno es más notorio en la época que nos ocupa, por razones explicables: la pobreza intelectual y económica del medio; la falta de hombres capaces en muchos ramos y el vuelco institucional, proveniente de la guerra emancipadora, que puso a los criollos frente a responsabilidades de gobierno, nuevas para ellos. El propio Caldas, tan embebido en la ciencia, no pudo sustraerse a ser también comerciante y pleitista (no se olvide que estudió leyes a instancias de la familia) o político y faccioso de nuestra primera guerra civil entre Nariño y los federalistas. Sus compañeros de estudio o contemporáneos se des-caminaron mucho más: Jorge Tadeo Lozano que, como miembro de la Expedición Botánica estudió la fauna cundinamarquesa, se tornó político y llegó a Presidente de la Nación y mártir suyo; Zea, también político, derivó hacia la diplomacia, con poca fortuna si hemos de creer a sus críticos y, en fin, Lino de Pombo espigó en el derecho internacional, fue ministro del Despacho en varias carteras y autor de nuestra primera codificación de leyes llamada la Recopilación Granadina; ¡y hágase cuenta que todos tres habían seguido cursos superiores de ciencias en universidades europeas!

Uno de los casos más deplorables ocurrió con José María Cabal, quien, luego de estudiar leyes en el Colegio de San Bartolomé, viose envuelto en el proceso contra Nariño, por lo que estuvo preso durante cinco años y pasó luego a Europa, desterrado. Allí residió, sucesivamente, en Cádiz, Madrid y París, ciudades en las que siguió estudios sobre botánica, física, química y mineralogía, con el gran Cabanilles, compañero de Mutis y director del Jardín Botánico de Madrid, y con Vauquelin, Biot y Berthollet³². Cuando regresó a la patria, en 1809, lleno de buenos propósitos de consagración a la tarea científica, el toque de guerra lo llevó a los vivaques, donde alcanzó grado de general, y luego, al martirio. Cierta biografía de Cabal dice que la ciencia debe a éste algunos conocimientos, como la presencia del hierro en la quina y el estudio del eucalipto, hecho en el laboratorio de Vauquelin, en París. Cabal fue quien facilitó a Caldas el libro "Elementos de Física" de Haüy (París, 1806)³³, donde figuraba la fórmula barométrica de Laplace que el sabio payanés requería para determinar la altitud del Observatorio Astronómico. En el inventario de los bienes del mártir hecho por las autoridades españolas figuran "seis tomos manuscritos y empastados que contenían estudios sobre química por José María Cabal", así como un cuaderno manuscrito de la "Memoria razonada sobre las Salinas de Zipaquirá escrita por el Barón de Humboldt". Estos tesoros se perdieron irremisiblemente para la ciencia, por la incuria de los esbirros del gobernador Sámano.

Quizá la dispersión de esfuerzos o de actividades intelectuales a que me referí atrás radique, al menos en parte, en el anhelo de ecumenidad del espíritu español, patentizable, tanto en sus figuras de leyenda como en las de ficción literaria. Fuera de que, como su arquetipo don Quijote, sobre la posesión de bienes terrenos pone la del perdido Edén y en sus empresas de conquista se siente, ante todo, movido por el acicate del espíritu evangelizador.

Aunque el movimiento emancipador nos trajo el bien supremo de la libertad, sumió, por obvias razones, al país en pobreza tan honda, que no le permitió desde un principio corregir como debiera el estado de desmedro y apatía en que se hallaba desde la Colonia la educación pública en sus diversos niveles. Para confirmar este aserto podría aducir aquí el testimonio de varios colombianos ilustres, pero a mi propósito basta acudir a las "Reminiscencias" de Juan Francisco Ortiz, hermano del cantor de la bandera colombiana, entresacando de ellas los párrafos pertinentes. Dice así el ameno cronista: "Los principales colegios de la Nueva Granada en aquel tiempo eran el Real Seminario de San Bartolomé, al que acababa yo de entrar; el de Santo Tomás, fundado por el Ilustrísimo don Cristóbal de Torres, y la Universidad Tomística, regentada por los Padres de Santo Domingo. Había además un colegio en Popayán y otro en Cartagena.

Entonces no se enseñaba la lengua castellana, y menos el griego, el francés, el inglés, el alemán, el italiano. De las lenguas muertas se versaban los escolares solamente en la latina, y para ser justo en mis conceptos, debo decir que se enseñaba mejor que ahora. No había clases de matemáticas, ni de física, ni de ciencias intelectuales: la retórica y la poética eran estudiadas privadamente por los aficionados. No había enseñanza de botánica, a pesar de los adelantos hechos en ella, a principios de este siglo, por el doctor Celestino Mutis, Director de la Real Expedición. No había una clase de urbanidad, no se sabía ni qué era la gimnástica. Las enseñanzas de materia médica eran sumamente incompletas, pues no se estudiaba a fondo la anatomía, ni la cirugía, ni la terapéutica, ni la clínica, ni la farmacia. La higiene corría parejas con la gimnástica: una clase de dibujo lineal hubiera sido un fenómeno, una de partida doble y de cálculo una extrañeza, y una de música, un escándalo; anfiteatro anatómico, laboratorio químico, eran cosas de que ni aun se tenía idea. No había ninguna clase de historia. Los textos se reducían al Nebrija y al Gaudin, y ahí tienen ustedes literatura y filosofía; para el derecho civil la *Instituta*; los cánones se estudiaban por la obra de Van Spen; la teología moral por el catecismo de Su Santidad Pío V, y la Escritura Sagrada por Duhamel". Y páginas adelante agrega: "Mi padre, que había estudiado filosofía en el Colegio de Popayán con el doctor Félix Restrepo, se empeñó en que su maestro había de ser también el maestro de su hijo, e hizo los mayores esfuerzos a fin de que leyerá un curso en Bogotá, comprometiéndose a pagarle cierta cantidad anualmente, además de la que percibiría de las rentas del colegio. Dicho y hecho: abriose el curso el año de 1822 con 80 alumnos, entre internos y externos, siendo Rector el doctor José María Estévez, que murió de Obispo de Santa Marta. De estos 80 alumnos no alcanzamos a completar el curso sino unos 30 o 40. Entre ellos recuerdo a Mariano Ospina, que fue Presidente de la Confederación; José Vicente Martínez, Vicente Lombana, Pedro Celestino Azuero, por sobrenombre el Brujo, fusilado en 1828 por ser uno de los conspiradores del 25 de septiembre; Francisco Martínez Bueno, que murió heroicamente en 1840, siendo Gobernador de la Provincia del Chocó; Rafael María Vásquez, sacerdote muy ilustrado, cura de Latacunga, en el Ecuador; José Antonio Gómez, Miguel La Rota, Crisanto Ordóñez, el Coronel Mateo Viana, Mariano Melendro, Camilo Neira, Enrique Umaña, Manuel Fernández, Angel María Chaves, Sinforiano Hernández, Urbano Pradilla, Anselmo Pineda, coronel, célebre por sus colecciones y por su valor; Joaquín Gómez Iriarte, Epifanio Torres, Pioquinto Rojas, Carlos González, Manuel del Castillo, Luis María Silvestre y no sé quienes más.

Contra la usanza antigua, bárbara a todas luces, las materias que formaron el curso de filosofía no se enseñaron en latín sino en castellano, y al

intento, el doctor Restrepo hizo imprimir sus *Leciones de Física*, extractadas en gran parte de la obra del abate Paulian. Yo, que había estudiado a la diabla cuatro palotadas de lengua latina con el doctor Francisco de Paula López Aldana y con mi colega Domingo Cipriano Cuenca; que había presentado examen y dado en él muchas, claras y evidentes pruebas de mi profunda... ignorancia; ¡no fui reprobado! por consideraciones a que era hijo de un Ministro y me matricularon de alumno para la clase del doctor Restrepo. Dicho señor era oriundo del pueblo de Envigado, en la Provincia de Antioquia, y debe decirse en honor suyo que, después de Caldas y de Mutis, fue el propagador de los buenos estudios de matemáticas y de física en este país. Sus explicaciones eran claras, y algunas veces elocuentes; su genio apacible, su trato bondadoso, su calva venerable, y aunque mayor de 60 años, el aseo de su persona y vestidos le daban cierto aire de lozanía y de frescura. Había hecho un profundo estudio de Horacio y de Virgilio, y citaba con mucha frecuencia sus versos, y los traducía para que los entendiésemos, amenizando de este modo sus lecciones. Don Félix, como le llamábamos ordinariamente, era todo un hombre de bien, y tan humanitario, que fue quien presentó y sostuvo en el Congreso de Cúcuta el proyecto que, sancionado, vino a ser la *Ley de manumisión de esclavos*; ley que enjugó muchas lágrimas, que ha evitado muchos crímenes, y que elevó a la condición de hombres libres a más de 26.000 esclavos, tratados como bestias de carga, con pocas excepciones. Don Félix fue verdaderamente un ciudadano útil al país de su nacimiento, y sus costumbres eran tan puras y arregladas como sus intenciones.

El curso de filosofía duró tres años. Estudiamos en ellos aritmética, álgebra, lógica, geometría, trigonometría, mecánica, hidrostática, hidráulica, óptica, dióptrica, catóptrica, geografía, astronomía y psicología. Algunas de esas materias nos las enseñó el doctor Restrepo por la edición latina de la obra del profesor alemán Cristiano Wolff.

Había entonces una absoluta carencia de textos para la enseñanza. Mucho después fue que publicó el Padre Mora su aritmética, la cual resultó ser del Coronel Sánchez, de la Isla de Cuba".

Deberá esperarse hasta el advenimiento de la República, en 1820, para que la educación, en sus diversos niveles, trate de renovarse, desechando el ergotismo y la escolástica por las ciencias positivas. Corresponde, entonces, al vicepresidente Santander dar este impulso, mediante una serie de disposiciones administrativas que van desde el decreto de 6 de abril de 1820, sobre el cual descansa íntegramente la organización de la instrucción pública en Colombia, hasta el contentivo del plan de estudios de 3 de octubre de 1826, concebido, no sólo para esa época creadora, sino para la posteridad, como que en él figuran las conquistas educacionales del siglo XIX. A este impulso se debió, por

ejemplo, la sustitución del sistema "gótico"³⁴ o colonial, por el lancasteriano, o sea, el de las escuelas mutuas, de novísima aplicación en Europa, mediante el cual los mismos alumnos se convertían en monitores de sus clases, en partícipes directos de la enseñanza.

Si en 1819 la República recibió como legado materno una universidad de canon eminentemente colonial y cinco colegios de enseñanza superior, ocho años después entregaba al pueblo de la Gran Colombia cuatro universidades en desarrollo (Bogotá, Caracas, Mérida y Quito); siete colegios dotados con cátedras de facultades mayores; diez casas de educación simultánea, primaria y media; y a punto de iniciar labores, cuatro nuevos colegios y dos institutos de bachillerato. De manera sapiente, el plan santanderino dio carácter oficial a las universidades en funcionamiento y las proveyó de estatutos avanzados, en donde al lado de las modernas conquistas pedagógicas y del concepto universal de los estudios generales, se prescriben becas en el exterior para los mejores estudiantes; consejos universitarios; profesores, sustitutos y monitores; academias de emulación; bibliotecas especializadas; laboratorios y jardines botánicos; imprenta; seminarios de libre discusión; catedráticos honorarios; actos académicos solemnes; jubilaciones y, en fin, algo que suena a muy moderno: autonomía regulada por el Estado. De los nuevos colegios, algunos, como el Académico de Medellín, serán luego beneméritas sedes universitarias, y otros tendrán, desde el principio, este carácter; tal es el caso del de Cartagena, orientado hacia la filosofía, la medicina, el derecho y las ciencias eclesiásticas.

Por su parte, el Colegio de Boyacá, con sede en Tunja, tuvo a partir de 1822, varias cátedras de medicina, regentadas por el doctor Juan Gualberto Gutiérrez, quien había sido médico del precursor Nariño y asistido al ejército patriota en el campo de Boyacá, y años más tarde, en 1826, contó con la siguiente nómina de nuevos profesores universitarios: de matemáticas, doctor Domingo Camacho y Moya; de historia natural y física, doctor Camilo de Rivadeneira; de nosología e higiene, doctor Antonio Mendoza; de derecho internacional y de gentes, doctor Inocencio Vargas, y de derecho civil, romano y patrio, doctor Bernardo de la Motta.

Entre los muy ilustres criollos graduados por este colegio debe mencionarse al doctor Mariano Ospina Rodríguez, lustros después Presidente de la Confederación Granadina, a quien otorgó en 1828 la licenciatura en jurisprudencia.

El plan educativo de Santander tuvo como antecedente inmediato el acordado en 1821 por el Congreso de Cúcuta que, en materia de educación superior, dispuso fundar un colegio (o "casa de educación") en cada provincia, donde se enseñaba por lo menos gramática, retórica y filosofía y "los ramos de matemáticas que se juzguen más importantes a los moradores de la provincia".

En la memoria de 1827 del Secretario del Interior se da el siguiente dato estadístico, que refleja muy bien el auge universitario de esos días: "En la actualidad hay 960 jóvenes que estudian idiomas; 667, la filosofía o ciencias naturales; 49, la medicina; 312, la jurisprudencia, en todas sus ramas, y 87, la teología".

En 1823, el Congreso colombiano dispuso la fundación en Bogotá de un Museo de Historia Natural y de una Escuela de Minería y aprobó la misión científica contratada en Francia, según instrucciones oficiales, por el plenipotenciario Zea. Este, auxiliado por el sabio naturalista Cuvier y con el estímulo desinteresado del barón Alejandro de Humboldt y de Aragón, se aplicó a seleccionar un grupo de jóvenes profesores sobresalientes en distintas ramas de las ciencias, las artes y la industria, para enviarlos a Colombia a enseñar y practicar sobre el terreno sus vastos conocimientos; la nómina escogida distribuiría su labor, así: Juan Bautista Boussingault, naturalista y agrónomo, desempeñaría las cátedras de química y mineralogía en la Escuela Nacional de Minas, ejercería su profesión conforme lo determinase el gobierno y organizaría un gabinete de mineralogía; Francisco Roulin, médico, enseñaría fisiología y anatomía comparada en el Museo de Historia Natural; Justino Goudet, naturalista, formaría las colecciones geológicas y especialmente lo relacionado con la ictiología; Jaime Bourdon, naturalista, trabajaría con el precedente, sobre todo en el ramo entomológico; y Mariano Rivera de Ustáriz, mineralogista, a más de colaborar con Boussingault, se encargaría de todo lo referente a minas. Del personal escogido, los cuatro primeros miembros eran franceses, y el último, peruano. Con la llegada de estos científicos coincidió la del estadinense José María Lanz, ingeniero y geógrafo, a quien el Estado quiso entregar el levantamiento de la carta general del territorio patrio.

La misión Boussingault, a pesar de su innegable alcurnia científica, no rindió los frutos que de ella se esperaban. Tan pronto llegó a Bogotá³⁵, el Congreso dictó las medidas conducentes a hacer provechosa su estada en el país, y el Ejecutivo, por su parte, reglamentó el Museo y la Escuela de Minería, fijó el plan de estudios de ésta, designó la casa en donde debía funcionar, nombró los profesores y señaló el 10 de enero de 1824 como fecha para iniciar tareas. El plan disponía que en el Museo se dictaran las siguientes materias: mineralogía y geología, química general y aplicada a las artes, anatomía comparada, zoología, entomología, conchología, botánica, agricultura, dibujo, matemáticas, física y astronomía; por su parte, la Escuela de Minas daría cursos de matemáticas simples y aplicadas a las máquinas, física, mineralogía y geología, explotación, química analítica y metalúrgica, geometría descriptiva (cuya enseñanza tenía poco tiempo de iniciada en Francia)³⁶ y dibujo, y, al cabo de tres años de estudios, entregaría al alumno el título de oficial de minas.

Al no funcionar estos dos institutos como era debido, el gobierno prestó a Boussingault el Observatorio Astronómico, para que hiciera observaciones meteorológicas; le envió, en compañía de Rivero, Roulin y los botánicos colombianos Francisco Javier Rizo y Juan María Céspedes³⁷, a hacer varias excursiones científicas en diversas regiones del país y, especialmente, a los Llanos Orientales, donde determinó el curso del río Meta, fijó la posición astronómica de su confluencia con el Orinoco e hizo el reconocimiento físico, geológico y mineralógico de esas regiones. Por su parte, Goudet y Bourdon iniciaron las colecciones zoológicas y entomológicas que, con la de mineralogía traída por Rivero, constituyeron el principio del Museo recientemente establecido. Al poco tiempo, todo lo hecho desapareció, salvo las colecciones que, años después, cobrarían nueva vida en manos del general Joaquín Acosta³⁸.

De la misión francesa quedó, a más de su tarea docente, difícil de valorar por lo breve de ella, un valioso libro de Boussingault y Roulin bautizado "Viajes científicos a los Andes ecuatoriales o colección de memorias sobre física, química e historia natural de la Nueva Granada, Ecuador y Venezuela, presentada a la Academia de Ciencias de Francia"³⁹, un relato de Rivero: "Itinerario de los Llanos de San Martín y del río Meta" (1824) aparecido en la "Colección de Memorias científicas, agrícolas e industriales" (Imprenta de H. Goemaere, 1857) y la "Histoire naturelle et souvenirs de voyage" (Bibliothèque d'Education et de Récréation, París, J. Hetzel) de Roulin, amén de un magnífico perfil del Libertador, obra de este último, que promiscuaba sus labores médicas con las de dibujante. Por su parte, Boussingault fue el primero en el mundo que hizo conocer la composición química de los curares amazónicos.

El plan de instrucción pública de 1826 debido a Santander fue empresa a la cual contribuyeron los científicos de Francia e Inglaterra, cuyos tratados se adoptaron oficialmente. Si bien la incorporación al plan de estudios de derecho de las obras de Bentham y Destutt de Tracy, prohibidas por la curia romana, ocasionó serios conflictos entre las autoridades civil y religiosa, ello no fue óbice para el progreso de la Universidad, a la cual estuvieron vinculados hombres muy eminentes, y que, en 1827, dio un gran paso en el proceso de diversificación, al crear su Facultad de Medicina.

En cuanto a las matemáticas y física, algunas de sus cátedras fueron servidas durante esos años por los criollos más conspicuos en dichos ramos como Santiago Arroyo, coterráneo e íntimo amigo de Caldas⁴⁰, Lino de Pombo y Félix de Restrepo. Este último publicó, en 1825, para uso de los estudiantes de San Bartolomé, sus "Lecciones de Física" (primer libro sobre la materia que figura en la escasa literatura científica criolla), con texto de 400 páginas e ilustraciones originales, del cual el profesor Luis de Greiff Bravo, recientemente desaparecido, dio la siguiente comprensiva opinión: "Si

el aislamiento de nuestro país en cuestiones que atañen al progreso de la ciencia se hace sentir todavía y retarda el concurso que los colombianos están en capacidad de aportar, aislamiento que subsiste, no obstante los rápidos medios de comunicación con que hoy se cuenta, no podemos exigir que un libro como *Lecciones de Física* del doctor Restrepo refleje a cabalidad el acervo de conocimientos que, para el año de 1825, se había acumulado en Europa. Ubique, pues, el lector las *Lecciones de Física* en la época de aislamiento, en el medio todavía convulso y debilitado por la larga guerra de independencia y comprenda las dificultades que existían entonces para editar en el mismo país, un libro científico. No podía el doctor Restrepo mantenerse 'al día' sobre los adelantos que la ciencia experimentaba por aquellos tiempos en Europa...".

Como lógico complemento de las normas del plan de 1826, se dispuso la creación de una Academia Nacional destinada a "establecer, fomentar y propagar el conocimiento y perfección de las artes, de las letras, de las ciencias naturales y exactas, de la moral y de la política"; no obstante ser tan ambicioso su programa y quizá por eso mismo, la Academia dejó pronto de funcionar y no fueron suficientes a revivirla los esfuerzos que, en tal sentido, hizo el general Santander, desde la presidencia, en 1833.

Las leyes en materia educativa dictadas entre 1836 y 1842 tuvieron por objeto prescribir los grados en jurisprudencia y dar por válidos ante la Universidad los estudios hechos y grados obtenidos en colegios públicos y particulares cuando, para impulsar la enseñanza superior, se asignaron con largueza funciones universitarias a diversos institutos locales y de provincia, con menoscabo del oficial. Al mismo tiempo, se dispuso que las escuelas generales de la Universidad del primer sector (entonces existían los sectores de Cundinamarca, Antioquia, Magdalena y Cauca), funcionarían así: literatura y filosofía, ciencias físicas y matemáticas en el Colegio Mayor del Rosario; medicina y jurisprudencia, en el de San Bartolomé, y ciencias eclesiásticas, en el Seminario. Entonces se dictó el plan de estudios, obra del Secretario del Interior, Mariano Ospina Rodríguez, quien, imbuido del deseo de restablecer la relajada disciplina escolar, enseñar los estudios mediante el trabajo personal de alumnos y catedráticos y restringir las numerosas escuelas, con pretensiones universitarias, regadas por todo el país, tocó el extremo opuesto, pasando de una peligrosa liberalidad a la disciplina cuartelaria. Buscó, también, el nuevo plan orientar a los granadinos por sendas diferentes a las trilladas de la especulación medieval y conducir al país hacia la realidad económica ambiente, contra la protesta de las cámaras provinciales, poco dispuestas a que, en detrimento de la jurisprudencia y la teología, se prefiriera "en todos los colegios la enseñanza de las ciencias matemáticas, físicas y naturales, de una utilidad más

positiva, según las circunstancias de cada provincia, y de los idiomas vivos, la geografía y la historia”.

Durante la primera administración Mosquera ocurrieron dos hechos culturales importantes, a saber: un nuevo decreto orgánico de la enseñanza en general, con el que se atemperaron las drásticas disposiciones del Plan Ospina, y el establecimiento, en Bogotá, de un colegio militar para la formación de jóvenes oficiales, sustitutos de los veteranos de la independencia, y de ingenieros civiles. Instalado el 2 de enero de 1848, para lo cual se le cedió el Observatorio Astronómico; dotado de nuevo instrumental y adaptados sus salones como aulas de clase, apenas se sostuvo pocos años, durante los cuales contó con nómina docente y grupo de egresados verdaderamente selecto (entre éstos: Manuel Ponce de León; Rafael Pombo, el poeta; Indalecio Liévano; Ramón Guerra Azuola; Juan E. Zamarra; Nepomuceno Santamaría y José María Cordovez Moure, autor de “Las Reminiscencias de Santa Fe y Bogotá”), algunos de los cuales pasaron, en 1861, a integrar la Escuela Politécnica creada por Mosquera, y que seis años más tarde se transformaría en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional. Con don Lino de Pombo enseñaron, en el mencionado colegio, el matemático francés Amadeo Bergeron y el físico José Evoli, venidos a Colombia, expresamente, con tal fin.

Ocurre, entonces, la publicación, por parte de Pombo, de sus “Lecciones de geometría analítica” (Imprenta de El Día, 1850), divididas en las dos partes habituales de geometría plana y geometría del espacio y con las figuras correspondientes, como era de uso, al final del texto. En el prólogo del libro, dice su autor lo siguiente: “A pesar de la revolución de ideas y de necesidades sociales, que naturalmente ha ido encaminando por mejor sendero los estudios en la Nueva Granada, el de las ciencias exactas no pasa de la enseñanza, rutinaria y superficialmente, de los primeros rudimentos de las matemáticas, y los ramos superiores y de aplicación están poco menos que abandonados desde que, por desgracia, se suspendieron las clases del ‘Colegio Militar’”. A más de su mérito intrínseco, el libro de Pombo tiene el de haber sido el primero de su género publicado en Colombia y con el cual fue posible sustituir, ventajosamente, los cuadros sinópticos empleados, por necesidad, hasta entonces.

El año de 1847 se abrió en el Colegio Mayor del Rosario una cátedra de química general a cargo del profesor francés Miguel Levy, contratado por el gobierno para que enseñase tan importante materia, a cuyo objeto contó con el mejor laboratorio químico traído al país y que, más tarde, desaparecería en una de las bárbaras destrucciones de nuestras guerras civiles.

La administración siguiente, de José Hilario López, se caracterizó por el vuelco que a muchas de las instituciones vigentes dio el grupo de ideó-

logos (Ezequiel Rojas, Manuel Murillo Toro, José María Samper, etc.) vinculado al benemérito payanés; la instrucción pública, no siendo indemne a ese propósito, vino a regirse por la Ley de 15 de mayo de 1850, que prescribió la libertad absoluta de enseñanza y la abolición de las universidades y proclamó consecuentemente, que “el grado o título científico no será necesario para ejercer profesiones científicas, pero podrán obtenerlo las personas que lo quieran, del modo que se establece por la presente ley”. El dogma educacional, acogido por los legisladores de 1850, bajo la inspiración de los principios libertarios del gobierno de López, condujo a la pérdida de la tradición de hacer formalmente estudios profesionales en el país. Sólo se salvaron de este naufragio el Colegio Mayor del Rosario, que entonces recobró su autonomía, y el de San Bartolomé, por ser instituto oficial de la provincia de Bogotá. Menos mal que la iniciativa privada subsanó, siquiera en parte, la incuria pública, como en el caso de la medicina, cuya enseñanza corrió a cargo de antiguos docentes de la universidad, quienes dieron cursos del ramo en los dos colegios antes dichos, en algunos privados, y en su propia escuela, donde el profesor Antonio Ospina inauguró la cátedra de química orgánica.

La tesis de la libertad absoluta de enseñanza preconizada por López es defensible, naturalmente, si se la complementa con un examen de Estado que permita comprobar la idoneidad de quienes aspiran a un título para el ejercicio profesional; pero no habiéndolo, o siendo deficiente, por carencia de personal preparado para ello, como entonces era innegable, la libertad propugnada se convierte en liberalidad, peligrosa y aun nociva para los asociados.

A estas alturas del recuento sería injusto desestimar la contribución privada al incipiente desarrollo científico de mediados del siglo XIX, en que, por diversas circunstancias, resultó exigua la acción oficial; basta citar el caso de Francisco Javier Matis, el discípulo de Mutis y director del Observatorio Astronómico en los años 1840-1847, antes que el gobierno decidiera anexarlo al Colegio Militar, quien dio lecciones privadas de botánica con tan buen resultado que entre sus discípulos se cuentan Francisco Bayón, Florentino Vesga y José Jerónimo Triana.

El gobierno compensó el despropósito de que se habló, con el decisivo apoyo brindado a la empresa de la Comisión Corográfica, cuyo nombre se asocia con el del coronel Agustín Codazzi. Este ilustre geógrafo militar trabajó durante varios años en el levantamiento de la carta de Venezuela y, no obstante que allí se radicó, tuvo que abandonar el país, por razones políticas; entonces, viajó al nuestro, halagado por su amistad con el Presidente Mosquera, y luego de servir como inspector de estudios y catedrático en el Colegio Militar, convino en vincularse a las tareas de levantamiento de nuestra carta territorial, ordenadas por Ley de 1839. Tal fue el origen de la Comisión Co-

rográfica que, en el siglo pasado, hizo las veces de la Expedición Botánica en el precedente y en cuyo seno trabajaron ilustres compatriotas como: Manuel Ancízar, Santiago y Felipe Pérez, Manuel María Paz, Ramón Guerra Azuola, Manuel Ponce de León y José Jerónimo Triana. Del punto de vista científico, destácase este último por sus excelentes calidades: botánico, que prolonga la tradición gloriosa de Mutis, se coloca, por sus obras, en parangón con los más notables naturalistas europeos; triunfador de concursos en Francia e Inglaterra; miembro del jurado de premios en la Exposición de Amsterdam de 1865; vicepresidente, en el siguiente año, del Congreso Botánico Internacional de Londres; miembro de la Sociedad de Agricultura de Francia, filial del Instituto y, en fin, primer suramericano que, con la anuencia del gobierno español y para fines de taxonomía, tuvo acceso a los documentos de la "Flora y fauna del Nuevo Reino de Granada" de Mutis, existente en los archivos de Madrid. Entre sus publicaciones se destacan: tres volúmenes en octavo sobre criptogramas, gutíferas y otras especies; notas complementarias al trabajo de quinología de Mutis y diversas monografías sobre plantas útiles. En su mocedad escribió además textos didácticos de geografía y geometría.

La obra de la comisión se resume en el levantamiento de los mapas, algunos incompletos, de los Estados de la Confederación Granadina, junto con

los estudios cartográficos y geográficos correspondientes⁴¹; en el "Album de la Comisión Corográfica" (consistente en 151 láminas sobre tipos, costumbres, paisajes y monumentos) y en tres obras valiosísimas: la "Peregrinación de Alpha" de Ancízar, a un tiempo radioscopia social y joya literaria; la "Prodromus florae novogranatensis" de Triana, estudio preliminar de la flora colombiana, y la "Geografía General, física y política de los Estados Unidos de Colombia" de Felipe Pérez.

Merece recordarse aquí que en el Colegio Mayor del Rosario la cátedra de química estuvo servida, durante diez años, desde 1858, por Ezequiel Uricoechea (a cuyos atributos me referiré más adelante); fruto de su labor docente de entonces es el libro inédito "Elementos de Mineralogía" por el que su autor mostraba especial predilección. De otra parte, don Lino de Pombo publicó sus "Lecciones de aritmética y álgebra" (Imprenta de la Nación, Bogotá, 1858), libro que, a más de cuanto sobre esas dos materias figura en la enseñanza media, contiene algunos temas de lo que luego formaría el álgebra superior: teoría general de ecuaciones algebraicas en una variable, incluyendo diversos métodos de solución, según la naturaleza de las raíces; casos particulares de las mismas como la de tercer grado y las recíprocas; funciones simétricas de las raíces; generalización del teorema binomial de Newton y nociones sobre series y derivadas.

SEGUNDA PARTE

De mediados del Siglo XIX a hoy.

Al interregno, un poco desolado en materia educativa, que va de 1850 a 1865, le sucede, por contraposición, uno de los más fecundos de nuestra vida independiente. Con efecto, en 1868, el Presidente Santos Acosta utiliza las amplias facultades otorgadas al Ejecutivo por el Congreso, "con el objeto de obtener la organización de una universidad en la capital de la República, la que llevará el nombre de Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia". Según el decreto orgánico del 3 de enero de 1868, el nuevo instituto constaba de seis escuelas, a saber: de derecho, de medicina, de ciencias naturales, de ingeniería, de artes y oficios y de literatura y filosofía; además, se le adscribían la Biblioteca Nacional, el Museo, el Laboratorio Químico y los hospitales de caridad y militar, para que con ellos el nuevo organismo pudiera servir mejor sus fines de promotor de cultura o diera las enseñanzas prácticas exigidas por cada ramo, y se le destinaban, fuera del edificio del colegio Mayor de San Bartolomé, perteneciente al Estado de Cundinamarca el llamado de "Las Aulas", el claustro principal del extinguido convento de Santa Inés y los antiguos conventos del Carmen y la Candelaria.

La Escuela de Ciencias Naturales tuvo trece cátedras, en algunas de las cuales profesaron: Francisco Bayón, Liborio Zerda, Florentino Vesga y Ezequiel Uricoechea, médicos todos ellos⁴², llevados, por incoercible vocación, al cultivo de las ciencias naturales y registró a Santiago Cortés, como egresado notable⁴³.

En 1871, el presidente del Estado Soberano de Antioquia dictó el decreto orgánico de la Universidad seccional, con base en el antiguo Colegio Académico⁴⁴ fundado, simultáneamente con otros, como el de San Simón, Ibagué y el de Boyacá, Tunja, por el General Santander. Culminaba así exitosamente el esfuerzo hecho por esa progresista sección de la patria para tener una institución universitaria que correspondiera al carácter emprendedor de sus gentes y a su despierta inteligencia. La riqueza minera de Antioquia hizo que, desde un principio, tuvieran allí preponderancia las ciencias relativas a la explotación del subsuelo, para lo cual se hizo venir de Europa a Luciano Brougnelly y Francisco Flórez Domonde, profesores de química y mineralogía, el primero de los cuales trajo consigo los elementos necesarios para el montaje de un laboratorio, instrumentos, libros

y una regular colección mineralógica, y al matemático alemán Eugenio Lutz. En cuanto a Flórez, fue maestro del benemérito don Vicente Restrepo, el mismo que, luego de haber seguido estudios en París, regresó a Colombia para montar, en 1858, el primer laboratorio de fundición y ensayos de Medellín. Conforme el plan de estudios de 1857, el Colegio Académico tenía estudios de ingeniería civil, si bien no pudieron funcionar entonces todas las cátedras previstas.

El decreto orgánico de 1871 dispuso que la Universidad de Antioquia contaría con escuelas de literatura y filosofía, ciencias físicas y naturales, medicina, jurisprudencia e ingeniería; esta última se abrió al fin en 1874 y sus cursos de matemáticas estuvieron a cargo de los ingenieros José María Villa, en trigonometría y agrimensura, y Fernando Isaza, en geometría analítica y álgebra superior.

De estos años hasta los primeros del presente siglo, como había ocurrido antes, la universidad y, en general, el sistema educativo, se debatió en medio de grandes dificultades, provenientes de diversas causas: penuria oficial y privada, escasez de personal idóneo, incomunicación, etc., agravadas por las guerras civiles que, al proliferar en la primera centuria de vida independiente, causaron la ruina moral y física de los colombianos. Con mucha frecuencia, colegios y universidades debieron cerrar sus aulas y los alumnos y profesores, engrosar las filas contendientes; así, uno de nuestros científicos mejor dotados, Luis Lleras Triana, sobrino del botánico Triana y padre de los no menos ilustres Ricardo y Eduardo Lleras Codazzi, vino a perecer, con lo más granado del comando revolucionario, en la absurda batalla de La Humareda, que decidió de la suerte del levantamiento liberal de 1884 y condujo a la Regeneración.

¿Podré, ya aquí, decir algo sobre la orientación seguida por la educación colombiana, desde la independencia hasta hoy? No mucho, realmente, pero ese poco consiste en anotar cómo al separarse de España, después de cruenta lucha de más de dos lustros, obró en el ánimo de los nativos un muy explicable resentimiento para buscar orientación cultural en otros países, Inglaterra, en primer término, la que, por razones no totalmente altruistas, había sido el mejor auxiliar de la empresa libertadora. Entonces, se adoptó el sistema lancasteriano en las escuelas y se incorporaron a los programas universitarios las doctrinas filosóficas de Bentham y las económicas de Adan Smith. No obstante, la resistencia que estos nombres suscitó en muchos espíritus laicos y seculares, la dificultad del idioma y quizá un inconfe-sado escrúpulo a exponer, en contacto con la cultura anglosajona, nuestra formación católica, herencia de España, hizo que tal influencia se atenuara casi al punto de su desaparición y fuera sustituida más adelante por la francesa. Como razones del cambio estarían: la similitud idiomática, la uniformidad en el credo religioso y, para ciertos

espíritus, el aura de libertad emanada de la patria de Montesquieu y Voltaire. Entonces, todas las áreas del conocimiento se irrigan con linfa gala; los profesores y estudiantes que viajan a Europa en busca de mejores fuentes dónde abreviar su sed de conocimientos, recalcan en Francia y especialmente en París, y regresan a extender la ciencia y los métodos de la escuela que los nutrió. Este influjo, sobremanera notorio en las universidades, subsistirá, con más o menos vigor, hasta la primera guerra mundial. Son los tiempos en que se tiene de buen tono hablar francés o siquiera leerlo; en que los colegios dan énfasis a la enseñanza de dicha lengua por sobre otras, con la única excepción de la propia, y en que los intelectuales de avanzada desdeñan la literatura que no traiga sello parisiense.

Parten el sol con este grupo extranjerizante, tanto el que, bajo la rectoría de don Miguel Antonio Caro en la crítica, se proclama defensor de España y de sus tradiciones, mediante el estudio y cultivo del idioma castellano y su lucha contra toda corruptela, como el que, en la novelística, actúa según los modelos de Tomás Carrasquilla y José Manuel Marroquín, para defender los valores vernáculos. A esta corriente hispánica deben vincularse, si bien por razones exclusivamente científicas, los filólogos que, a la par con Caro, dieron prestigio internacional a Colombia: sus nombres que no deben olvidarse en un recuento como éste, son: Rufino José Cuervo, Venancio González Manrique, progenitor, por el lado materno, de los Casas Manrique, ilustres también en la filología, y Ezequiel Uricoechea, mencionado líneas atrás.

El progreso del país, de una parte, y el exclusivismo político en el manejo del Estado, de la otra, estimularon, desde el último tercio del siglo anterior, la creación de nuevas universidades como la de Antioquia, de carácter oficial, con sede en Medellín, y la Republicana y el Externado ubicadas en Bogotá. Estas últimas, que abrieron sus aulas para la difusión de las ideas liberales, en derecho y las espencerianas⁴⁵ en filosofía, fueron en cierta forma contrapeso del colegio que, bajo el nombre de Pío IX⁴⁶, se creó también en la capital, para que, al lado del bachillerato, diera los cursos de jurisprudencia según el credo conservador y los de filosofía, según la doctrina del Aquinate. Al fene-cer este instituto por muerte de su director, vino a hacer sus veces la Universidad Católica de Colombia⁴⁷ fundada en 1884, bajo la rectoría del político e internacionalista Carlos Martínez Silva, con las siguientes facultades: filosofía y letras, jurisprudencia, ingeniería y ciencias naturales.

Dije atrás que, a partir de 1865, el régimen radical hizo un gran esfuerzo en el terreno educativo; a poco de constituirse la Universidad, el gobierno del Presidente Salgar, por intermedio de su secretario Felipe Zapata, dictó un decreto, el de 1º de noviembre de 1870, orgánico del ramo de instrucción primaria, al que se independizó de la Secretaría del Interior, para incorporarlo a una

nueva dependencia: la Dirección General de Instrucción Pública. Entonces se crearon sendas escuelas normales en cada uno de los Estados de la Unión y se trajo para dirigir las a una misión alemana, que implantó en ellas los últimos adelantos de la pedagogía. Por supuesto, la circunstancia de que varios de sus miembros pertenecieran al credo protestante dio lugar a la abierta oposición de grupos obcecados, quienes alegaban ser peligroso confiar la educación de la juventud a personas alejadas del catolicismo. A pesar de las dificultades que esta campaña trajo a la misión alemana, el balance de su tarea fue altamente satisfactorio; hasta no hace mucho tiempo, los viejos maestros, sus discípulos, guardaban vivo recuerdo de esa época y gratitud perenne por quienes supieron abrirles los risueños horizontes del conocimiento. Por su parte, la nueva Dirección publicó varios órganos informativos y de propaganda y una revista, "La Escuela Normal", substituida luego por los "Anales de Instrucción Pública", en donde aparecieron semanalmente, los primeros capítulos de "Las Apuntaciones críticas al lenguaje bogotano" de Rufino José Cuervo; la historia patria de Quijano Otero; el "Tratado del participio" de Miguel Antonio Caro; los estudios pedagógicos de Martín Lleras; las conferencias sobre gramática y geografía de José Ignacio Escobar; el "Tratado elemental de botánica" de Carlos Cuervo Márquez; los estudios sobre el clima de Bogotá, de Julio Garavito⁴⁸ y el "Tratado del relativo" de Antonio José Iregui.

A los diez años del cambio hecho por Zapata, se creó el cargo de Secretario de Instrucción Pública (hoy lo llamaríamos Ministro), con la asignación de funciones de rector de la Universidad Nacional y de director general del ramo educativo en todo el país. Ya por entonces las facultades mayores de la Universidad se llaman: de Medicina y Ciencias Naturales, de Matemáticas e Ingeniería y de Derecho y Ciencias Políticas. Estos cambios de apelativos no son simplemente caprichosos sino que obedecen a una razón más profunda como es la imposibilidad de costear escuelas propias para la enseñanza de ciencias básicas, por falta de profesorado colombiano idóneo en todos los ramos y de un número suficiente de alumnos; los pocos de éstos que desean seguir ciencias naturales o química o matemáticas tienen que matricularse en las facultades mayores; la de medicina, por ejemplo, incluía dentro de su plan de estudios los cursos de química mineral, química orgánica y biológica, botánica, zoología y farmacia, y la de ingeniería, los de química, física, mineralogía, aritmética, geometría y álgebra elementales, trigonometría plana y esférica, geometría analítica, geometría descriptiva, álgebra superior, cálculo diferencial e integral, mecánica racional y astronomía.

Resulta curioso anotar que la biología, a secas, no figura dentro del pênsum de la Facultad de Medicina de estos años y que en su lugar apenas existe el precitado curso de "química

orgánica y biológica"; en cambio, aparece, ella por primera vez, y en asocio de la psicología, dentro de los programas de las Facultades de Derecho de la Universidad Republicana y del Externado de Colombia, a cargo de dos médicos eminentes de la época, los doctores Antonio Vargas Vega y Juan de Dios Herrera. Aunque tales cursos debieron ser más que todo informativos, por la escasa preparación de los alumnos en ciencias tales como la anatomía y la química, su existencia permite inferir que las escuelas respectivas habían tomado a la biología como eje fundamental de su orientación filosófica. Este movimiento de renovación ocurre en la misma época en que el profesor suizo Ernesto Röthlisberger⁴⁹ da, desde el salón de grados de la Universidad Nacional, sus conferencias eclécticas a lo Janet⁵⁰, si bien plenas de vasta y novísima información, y José Camacho Carrizosa, Diego Mendoza Pérez y Antonio José Iregui enseñan por primera vez sociología. Pronto, 1892, se crea, como reacción, la Facultad de Filosofía y Letras del Colegio Mayor del Rosario, regido por Monseñor Rafael María Carrasquilla, quien se irguió en Colombia como el campeón del neotomismo, que alentaba desde Europa la corriente filosófica de Lovaina.

Desde finales de la Colonia, Colombia mostró predilección por el cultivo de las ciencias naturales, merced al influjo que en tal sentido ejercieron los miembros de la Expedición Botánica y los ilustres científicos coetáneos suyos que visitaron al país; se formó así un grupo de naturalistas criollos, bien por la enseñanza directa, como Sinforoso Mutis, sobrino del sabio, y Francisco Javier Matis, bien por reflejo, como Manuel María Quijano y el cura Céspedes, varios de los cuales transmitieron también sus conocimientos en forma privada o pública. La misma misión Boussingault contribuyó, aunque no en la forma debida, a enriquecer la semilla mutisiana, como lo hizo años después la Comisión Corográfica, con el valioso auxilio del botánico Triana. En cambio, otras provincias básicas del saber —matemáticas, química, física— carentes de escuelas especiales desde donde se las difundiera, quedaron circunscritas a su cultivo por unos pocos espíritus selectos o a subsistir como auxiliares de otras ciencias. Las matemáticas, por ejemplo, se refugiaron en la Facultad de Ingeniería, donde su oficio ancilar las mantuvo, según expresión hoy muy en boga, en estado de subdesarrollo. Este hecho no es, sin embargo, típico de Colombia; corresponde a un proceso lógico dentro del progreso científico universal, en cuya virtud las matemáticas, a la par con la física y la química, han logrado finalmente independizarse, gracias al extraordinario desarrollo e importancia logrados por ellas en los últimos decenios. De lo que al respecto ha ocurrido entre nosotros hablaré al final del presente estudio.

Los ingenieros de la época obtenían con su título profesional, el de "profesor de matemáticas", mediante colación que requería presentar, prime-

ro, un estudio justificado de la solicitud de grado y luego, la tesis correspondiente; en general, ambos trabajos, por reducirse a la resolución de ejercicios propuestos en textos de estudio, carecían, salvo contadas excepciones, de originalidad. Lo común es que así ocurriera, pues si bien el nivel de los estudios matemáticos era el más alto que hasta entonces existiera en Colombia, no admitía parangón con el que coetáneamente se exigía en Europa y Estados Unidos a los futuros matemáticos.

El advertido lector no podrá desestimar, luego de la lectura de las páginas precedentes, el papel que en nuestro desarrollo cultural jugó el Observatorio Astronómico durante el siglo XIX. En efecto: dicho establecimiento hizo, a veces, de universidad, como la haré ver oportunamente y, a veces, de taller de científicos, que supieron mantener vivo el ánimo investigativo de Caldas, su primer antecesor en el cargo. La sola mención de nombres y particularidades basta para que se me conceda la razón en lo que dejo dicho. Todos ellos, ingenieros de profesión, siguen el siguiente orden de precedencia cronológica: Indalecio Liévano, José María González Benito, Luis Lleras Triana y Julio Garavito Armero.

Liévano fue, según se desprende del juicio sobre su obra científica hecho por su discípulo Garavito, el espíritu colombiano mejor dotado hasta entonces para la investigación matemática; en su "Tratado de Aritmética", cuya primera edición tiene fecha de 1856, se anticipó a Dedekind⁵¹ y Kronecker en el estudio de los reales, estableciendo un verdadero isomorfismo entre números y puntos de una recta, mediante el concepto de continuidad. Liévano publicó también el "Tratado de álgebra" (imprensa de Medardo Rivas, 1871), considerado por él como continuación de su aritmética y en donde adoptó la definición de cantidad negativa dada por Cauchy; el contenido, casi igual al del texto que, con el mismo título, sacó a luz don Lino de Pombo, resume los principios más importantes de tan extensa materia, en forma que concilia rigor expositivo con intención didáctica. Como cosa nueva, se encuentra allí la fórmula generalizada del interés compuesto para el caso de los tiempos fraccionarios e inconmensurables. Otras obras no publicadas son sus textos de trigonometría plana, trigonometría esférica y geometría; en este último, al decir de Garavito que lo conoció, sustituye el postulado euclídeo por el axioma de la similitud que Tales de Mileto había utilizado espontáneamente para medir la altura de una torre por la longitud de la sombra que arroja. Al hacer esta sustitución, el autor perseguía un fin didascálico indudable, pues la evidencia intuitiva del primer postulado se desvanece con el concepto, poco aprehensible, de infinito. Entre paréntesis, el axioma de la similitud no forma parte de la geometría de Lobatchefski, en la que la suma de los tres ángulos de un triángulo depende del tamaño absoluto de éste.

González Benito constituye ejemplo de dedicación a la ciencia, pues luego de recibir lecciones privadas de matemáticas de los ingenieros Peña, Ponce de León y Liévano, viajó a Europa para oír, en la Sorbona de París, las enseñanzas de Le Verrier, Villarceon, de Beaumont, Boussingault y otros profesores no menos eminentes, regresó a la patria, obtuvo el diploma de Estado vigente entonces y profesó las cátedras de astronomía y geodesia y de meteorología en la Facultad de Ingeniería; de retorno a una de las ciencias de su predilección, la geología, levantó el mapa correspondiente de Cundinamarca publicado en 1870 por la "Revista científica e industrial" y enseñó en la Universidad Nacional, las materias de geología y paleontología, utilizando para ello los salones del Observatorio Astronómico como aulas de clase y su propia colección cristalográfica y paleontológica, adquirida personalmente en París, como laboratorio de prácticas. Entre sus alumnos tuvo la fortuna de contar a Luis María Herrera Restrepo, Carlos Michelsen, Francisco Montoya y Nicolás Gómez, que más tarde prestarían valiosos servicios al país desde la docencia universitaria. De su buen crédito en el mundo científico habla el hecho de que hubiera sido designado, hacia el final de sus días, juez único para dirimir la controversia planteada entre los astrónomos italianos Gasparis, director del Observatorio de Nápoles, y Franchini sobre la forma como gira el cielo alrededor del punto norte; el segundo afirmaba que se trata de un movimiento convergente, en virtud del cual los fenómenos observables en el hemisferio boreal son diferentes de los que se ven en el austral, y el primero sostenía la tesis contraria. González que, por hallarse muy próximo al Ecuador, estaba en punto muy favorable para dominar los dos hemisferios a los cuales se refería la disputa, dio la razón a Gasparis.

Luis Lleras Triana, cuyo estéril sacrificio lamenté ya, estudió ingeniería civil en el Colegio Militar y, años más tarde, se vinculó a la Facultad respectiva, donde profesó diversas cátedras básicas y de la carrera; entre aquellas se contaba la geometría, por la que, en sus diversas denominaciones (elemental, descriptiva, analítica) sintió siempre especial predilección, que le llevó a consagrar parte de su tiempo al estudio detenido del texto clásico de Legendre.

Julio Garavito Armero, discípulo de los tres precedentes y en quien culmina el esfuerzo soterrado de la familia colombiana porque uno de sus hijos alcanzara puesto notorio en el concierto científico universal. Garavito dio muestras, desde los primeros años, de su decidida vocación y talento por las matemáticas, cuyos primeros frutos fueron los estudios que presentó para optar al título de "profesor de matemáticas", consistentes en una solución muy elegante al problema del "juego de la aguja" de Buffon y en la determinación de la sección meridiana de un manómetro de aire comprimido para que su graduación sea uniforme;

vinculado luego al Observatorio y a la cátedra en la Facultad de Ingeniería, escribió trabajos muy diversos de matemáticas, física y astronomía, entre los que figuran: estudio sobre el clima de Bogotá, donde hay una interesante aplicación de las leyes de la termodinámica a los fenómenos debidos al cambio de orientación de los vientos alisios por desalojamiento del sol del hemisferio sur al hemisferio norte; "Equilibrio de los macizos pulverulentos"; memoria sobre el tema "Teoría racional de la curvatura de las líneas planas y de reverso; sus conexiones posibles con la teoría de los covariantes e invariantes" presentada al Tercer Congreso Científico Latinoamericano de Río de Janeiro, 1905; "Teoría del anemómetro de casquetes hemisféricos o de Robinson"; "Elementos de algunas funciones trascendentes enteras"; "Nota sobre la fórmula fundamental de la trigonometría plana no euclídea en la geometría hiperbólica"; "Banca rota de la ciencia"⁵² y "Las Tablas de la luna", desgraciadamente inconcluso.

Sobre este último dice el actual director del Observatorio Astronómico, ingeniero Arias de Greiff, lo siguiente: "... tuvo Garavito la suerte de encontrar la mecánica celeste en uno de sus más brillantes momentos: la dinámica de Jacobi y Hamilton, que había sido aplicada por Delaunay a la teoría analítica de la luna, dando lugar a uno de los máximos monumentos del análisis matemático, acababa de culminar en la obra de Poincaré. Por otra parte, los trabajos de Le Verrier y Newcomb habían llevado a las más completas teorías del movimiento de los planetas del sistema solar, teorías que aún hoy tienen vigencia. Los estudios de Garavito siguieron la formulación de la mecánica celeste en términos de las ecuaciones canónicas. Destacaré en estos apuntes las demostraciones originales del segundo teorema de Jacobi y de uno de los de Poincaré, que tratan de los cambios canónicos de variables y que datan de enero de 1904, y el empleo de los métodos vectoriales como por ejemplo, en su trabajo sobre el problema de los tres cuerpos. Aparte de la aplicación del método de Hamilton-Jacobi al movimiento elíptico y de la exposición del método de Olbers, ya mencionada, la mayor parte de sus apuntes de mecánica celeste permanecen inéditos.

El estudio del movimiento de la luna fue, y es, una de las grandes tareas de la astronomía matemática. El siglo XIX vio tres colosales empresas encaminadas a tal fin: la ya mencionada, puramente analítica de Delaunay; la muy heterodoxa, no comprendida en su tiempo y más bien de carácter numérico y hoy enteramente revaluada, de Hansen; y la que ideó Hill y desarrolló posteriormente Brown en los comienzos del siglo XX.

Garavito dedujo, por los métodos que le eran propios y de manera directa, las ecuaciones de Hill, las que representan el movimiento de la luna, supuesta su masa despreciable, atraída por la tierra y el sol, en un sistema de coordenadas rectangulares giratorio, con centro en la tierra y uno de

cuyos ejes está siempre dirigido hacia el sol. Si se desprecian la inclinación de la órbita lunar, la excentricidad de la órbita terrestre, la paralaje solar, estas ecuaciones tienen una solución periódica de las llamadas de primer género, estudiadas a fondo por Poincaré...

Garavito logró con lujo de detalles, esta solución periódica, obteniendo los coeficientes mediante desarrollo según las potencias pares de m hasta la décima segunda, llevando así el estudio más allá de lo empleado en la teoría de Brown.

Pero esto era apenas el comienzo; de los incontables términos necesarios de ser incluidos en una teoría lunar, el doctor Garavito sólo alcanzó a iniciar el estudio de movimiento de nodo...

En su devoción por la física, especialmente la óptica, que absorbió casi toda su fructuosa vida, influyeron las enseñanzas recibidas del ingeniero Rafael Nieto París, científico doblado de talentoso experimentador, cuyos fueron los inventos de: un compás para el trazado de cónicas, un taquímetro para mira fija y ángulo diastinométrico variable, y un reloj eléctrico de uso en el Observatorio, que aún lo conserva como joya invaluable, para el que logró independizar la acción de la máquina de la del péndulo, a fin de obtener una marcha rigurosamente constante, mediante la ingeniosa sustitución del trabajo motor de un resorte o de un electroimán por el directo de la gravedad. De otra parte, Nieto París hizo varios estudios de investigación, entre los cuales sobresalen: los de refracción astronómica para Bogotá, y el cálculo de eclipses de sol, donde simplificó, con un artificio notable por su sencillez y exactitud, el método clásico de Bessel.

Sin demeritar ni mucho menos las memorias, informes, estudios, etc., en donde dejó impreso Garavito el vigor de su inteligencia, deben ponerse al lado de ellos dos empresas culturales de las que fue autor único o copartícipe: el resurgimiento, en 1902, de la Facultad de Ingeniería, clausurada como las otras de la Universidad Nacional, a consecuencia de la guerra de los mil días, y que, en forma particular, abrió sus puertas en el propio edificio del Observatorio, y la elaboración, en asociación de su eminente colega Delio Cifuentes Porras, del plan que, llevado a la práctica por la administración Marroquín, dio origen a la Oficina de Longitudes, dependencia servida por una nómina de selectos ingenieros, a cuyo cargo corrió la elaboración de la carta del país y la delimitación de sus fronteras antes que se creara el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

También se debe a Garavito la introducción en el plan de estudios de la Facultad de Ingeniería de un programa de matemáticas extenso y serio, compatible con su carácter formativo del futuro profesional y el incremento que, en consonancia con aquél, tuvo el de la física, así como la defensa que en escrito de 1898 hizo de dicho programa frente a las críticas que se le formularon por su extensión e índole abstracta, ideas que ratificó

cuando en 1917 se opuso a las reformas, en su opinión inconsultas, que quisieron introducirse a los estudios de ingeniería.

De los varios cursos dictados por el sabio profesor quedaron escritos sus apuntes para el de mecánica racional que gustaba exponer por un método propio, y, en cuanto a sus discípulos, publicaron en polycopio los correspondientes a los cursos de cálculo infinitesimal y de geometría analítica que reposan en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional.

Por estos años aparecen las obras didácticas "Curso de aritmética" y "Curso de álgebra" del ingeniero Manuel Antonio Rueda, profesor de ambas asignaturas en diferentes colegios, así como en la Universidad, a cuyo objeto complementó este último con los temas (teoría de ecuaciones, series, derivadas) que constituían la base del álgebra superior. Ambos recibieron tanta aceptación, por sus condiciones de claridad y orden, que hasta no hace mucho servían como textos en los institutos colombianos de bachillerato.

Poco después que la Universidad Nacional abre su Escuela de Veterinaria, bajo la dirección del profesional italiano Claudio Vericel, donde naturalmente tienen asiento algunos cursos derivados de la biología animal, se funda en Medellín la Escuela de Minas que, por absorber la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, pudo dar a sus egresados, simultáneamente, el título de ingeniero civil e ingeniero de minas. La iniciativa contó con la colaboración valiosa de los hermanos Pedro Nel y Tulio Ospina, antiguos discípulos de la Universidad de Antioquia y luego ingenieros de la de Berkeley; aquél, que, tiempo después, llegaría a Presidente de la República, ocupó el primer rectorado, cuando, en enero de 1888, se abrieron las aulas donde recibirían sus armas profesionales quienes han hecho de Antioquia la sección más industrial y progresista del país. A poco sucedería a Pedro Nel Ospina, su hermano Tulio, autor, además, de una meritoria reseña geológica de Colombia, mientras la vicerrectoría era servida por el ingeniero Luis M. Tisnés⁵³, y colaboraban con éste en la docencia, sus colegas José María Escobar y Fabriciano Botero. Por el aspecto de las ciencias exactas, la Escuela de Minas ocupó en Medellín el puesto que la Facultad de Ingeniería en Bogotá, si bien bajo predominio saxoamericano, debido quizá a que varios de los fundadores venían de universidades estadounidenses, como se comprueba con la sola cita de los textos en boga allí, por entonces: física superior, Ganot; trigonometría plana y esférica, conferencias de Fabriciano Botero; geometría analítica, E. A. Bowser; química oral, diccionario de Wurtz y libros de Fresenius y Lutaud y cálculo infinitesimal y mecánica analítica, E. A. Bowser.

Antes de abrirse la Escuela de Minas, el Presidente Otálora envió, con el mismo propósito, a Medellín, al químico francés Carlos Fisanne quien, habiendo fracasado, pasó a servir a la Universidad

de Antioquia hasta su muerte en 1893; dos años después, la Escuela hubo de cerrarse, por lo que la Universidad provincial tomó nuevamente a su cargo los estudios de ingeniería hasta el restablecimiento de aquélla en 1904. Entre el grupo de los primeros egresados figura Ricardo Lleras Codazzi, ilustre en geología y mineralogía, profesor de varias generaciones de ingenieros y director, durante muchos años del Museo Nacional, el cual, al favorecer la publicación de la mayor parte de su obra científica⁵⁴, viose a su turno mejorado notablemente en los aspectos mineralógico y petrográfico.

El ambiente intelectual se enriqueció en el último tercio del siglo precedente con la creación de diversas instituciones científicas o culturales como la Academia Colombiana, correspondiente de la Española, en 1871; la Academia de Ciencias Naturales, en 1872 (subsistente durante dos años escasos); la Sociedad Colombiana de Ingenieros, en 1887; la Sociedad de Medicina y Ciencias Naturales, en 1873, a la que vino a sustituir la Academia Nacional de Medicina, en 1890, y la Academia Colombiana de Jurisprudencia, en 1896; a todas ellas se agregaron la Academia de Historia, en 1902, y, al año siguiente, la Sociedad Geográfica de Colombia. Entre los órganos de expresión de estas instituciones⁵⁵, algunos de los cuales persisten hoy día, revisten singular importancia los "Anales de Ingeniería" por haber dado cabida en sus páginas a trabajos matemáticos de Julio Garavito, Rafael Nieto París y Abelardo Ramos, a las lecciones de matemáticas (a manera de epitome) para estudiantes de ingeniería, de Ruperto Ferreira y a un tratado sobre cuaterniones de Pedro J. Sosa⁵⁶.

Característica de la época es la vinculación que con la enseñanza, en sus niveles medio y superior, tienen varios prohombres de la política y la literatura colombiana, entre ellos: Lorenzo María Lleras, José Manuel Marroquín, Ricardo Carrasquilla y José Joaquín Ortiz, directores, en su orden, de los colegios del Espíritu Santo y de la Yerbabuena, del Liceo de la Infancia y del Instituto de Cristo, lo mismo que los hermanos Pérez, Santiago y Felipe cuyo colegio llegó a ser semillero del joven radicalismo.

Nuestra última guerra civil, la de los "Mil Días" (1899-1902), trajo, por su duración y el encono de los contendientes, enormes perjuicios de toda índole al país que, caído en la bancarrota económica, sólo puede salvarse de ella merced al espíritu conciliador del Presidente Reyes y del fuerte núcleo de políticos de ambos partidos congregados a su alrededor. La penuria general y la relajación de estímulos sociales producto de la hecatombe bélica afectaron poderosamente al ramo educativo, cuyas aulas vio cerradas y dispersas sus gentes; entonces, los viejos maestros obraron el milagro de revivir los institutos de enseñanza, en condiciones naturalmente difíciles, mientras se lograba el apoyo oficial. Garavito, como lo reseñé atrás, fue uno de ellos, y a su lado estuvieron para ayudarle, sus

antiguos compañeros de cátedra y los jóvenes desesos de seguir carrera profesional, en forma que ya en 1902, se iniciaba la segunda y muy brillante época de la Facultad de Ingeniería.

En el ramo legislativo apenas cabe mencionar las iniciativas del doctor Antonio José Uribe, político e internacionalista muy dado también a las cuestiones educativas, a quien se debió la creación en 1903 del Consejo Universitario, en cuyo seno actuaban el Ministro de Instrucción Pública y los rectores de Facultades pero que, desgraciadamente, no dejó huella digna de registro.

Hasta los inicios del presente siglo, el panorama científico nacional presenta unas pocas figuras de primera magnitud, parangonables, proporciones guardadas, a sus contemporáneas de otras latitudes, pero nada más. Las universidades son escasas, pobres en personal docente y en dotación y muy poco diversificadas; careciendo de institutos de investigación o de algo que se les parezca, apenas las mueve el interés profesional, cuya importancia nadie discute pero que recorta o aminora el panorama de su actividad.

Instaurada en el país la paz pública y superado, en gran parte, el desmedro de su economía, Colombia persiste en la lucha por vincularse, poco a poco, al torrente científico del siglo XX, de tanta pujanza y volumen que ha logrado llegar hasta extremos nunca antes soñados.

A la muerte de Garavito, sus mejores discípulos se encargaron de sustituirle en la dirección del Observatorio Astronómico o en la cátedra, de manera que su obra persistió, aunque naturalmente despojada del brillo que le comunicara el genio del maestro. Entre los primeros se recuerda a Jorge Alvarez Lleras y Belisario Ruiz Wilches y entre los segundos, a Darío Rozo M., Jorge Acosta Villaveces, Melitón Escobar Larrazábal y Julio Carrizosa Valenzuela. Acosta desempeñó durante cerca de 30 años, las cátedras de matemáticas superiores en la Facultad de Ingeniería de Bogotá y profesionalmente sirvió a la Superintendencia Bancaria en el ramo de seguros. Como compendio de su labor quedan: el libro "Análisis matemático", con destino a la enseñanza del cálculo integral y las ecuaciones diferenciales, donde tuvo cabida un procedimiento original del autor para el cómputo aproximado de los términos de una serie; artículos diversos sobre cálculo de empréstitos y actuaría, y la elaboración, con base en estadísticas propias, de la primera tabla colombiana de mortalidad, según la cual se calcularon los correspondientes cuadros de primas y reservas de las compañías aseguradoras. Alvarez Lleras fue el mejor panegirista de Garavito, a quien consagró una excelente biografía, hizo conocer varios de sus trabajos matemáticos, físicos y económicos, debidamente comentados por él, y al ocupar un sillón de numerario en la Academia Colombiana, se constituyó en el primer ingeniero en actividad que recibía tal honor. Entre sus trabajos de investigación merecen citarse: "Radiación sobre la sabana de Bogotá", "Ele-

mentos de meteorología tropical" y "El último diálogo de Platón", de índole filosófica, sobre la crisis de la física moderna.

El mayor mérito de Belisario Ruiz Wilches radica en haber sido afortunado gestor del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y el primero de sus directores. En cuanto a Darío Rozo M. y Melitón Escobar Larrazábal, brillaron en diversos campos de la ingeniería, enseñaron matemáticas en la Universidad Nacional y ocuparon los más altos cargos académicos de la facultad que los doctoró. Rozo publicó, al final de su vida, un estudio intitulado "Entidad de la física", en apoyo de las modernas orientaciones de dicha ciencia. Julio Carrizosa Valenzuela, discípulo indirecto de Garavito, presenta una trayectoria suficientemente conocida como para que se tenga que encarecer; basta decir que habiendo derivado hacia la ciencia aplicada de las estructuras, es en ella autoridad reconocida y autor del primer tratado, en dos tomos, escrito en Colombia sobre la materia, bajo el título de "Resistencia de materiales".

Dije páginas atrás que, salvo pocas excepciones, la influencia francesa resulta notoria en nuestras universidades hasta la primera guerra mundial; desde entonces, y gracias al rápido enriquecimiento tecnológico experimentado por los Estados Unidos como consecuencia de tal hecatombe, nuestra educación superior vira hacia ellos, sobre todo en el aspecto de la enseñanza técnica, y ese influjo, creciente con el tiempo, prepondera hoy, a pesar de la barrera idiomática, en todas las zonas del conocimiento adscritas a la universidad. En cuanto a la matemática, el fenómeno de cambio tuvo menos rapidez; todavía en los años 30, los textos de enseñanza o de consulta sobre la materia en la Facultad de Ingeniería de Bogotá, eran: "Elementos de geometría descriptiva", F. J.; "Géométrie Analytique", Sonnet et Frontera; "Traité d'Algèbre", H. Laurent; "Cours d'analyse de l'École Polytechnique", Ch. Sturm; "Précis de mécanique rationnelle", P. Appell, y "Physique", Prince et Prédhumeau.

Siendo así que esta parte de la historia patria pertenece al recuerdo de muchas gentes vivas, parece oportuno que la recorra a grandes trancos.

Mientras las universidades existentes procuraban extender su acción a otras provincias del conocimiento y se hacían los primeros ensayos para organizar una escuela de odontología, otros organismos del Estado desarrollaban programas similares. Así, el Ministerio de Agricultura y Comercio creó la Escuela Superior de Agronomía, sucedánea, en cierta manera, del Instituto que, con igual propósito, funcionó en época precedente, para lo cual trajo una misión docente encabezada por el científico belga Denemoustier y material y equipo de enseñanza; la escuela pasó luego a depender del Ministerio de Instrucción Pública y aunque desapareció sin que rindiera los beneficios que era justo esperar de ella, en sus aulas alcanzaron a graduarse los primeros agrónomos criollos.

Por su parte, las ciencias naturales recibieron valioso estímulo con la venida al país de los hermanos Apolinar María y Nicéforo María de la Comunidad Cristiana, maestros a par de investigadores; el primero de ellos creó el Museo de La Salle, infortunadamente destruido durante los actos vandálicos del 9 de abril de 1948, así como la Sociedad de Ciencias Naturales del Instituto de La Salle, 1912 (transformada luego en Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales), a la cual sirvió una revista que, si bien de modesta apariencia, publicó trabajos importantes en su especialidad. Alrededor de estos dos científicos fueron agrupándose⁵⁷ los colombianos que, con apoyo en estudios universitarios o como autodidactos, cultivaban en Bogotá las ciencias naturales. Algunos de ellos eran: César Uribe Piedrahíta, padre Enrique Pérez Arbeláez, Luis María Murillo, Ernesto Osorno Mesa, Antonio María Barriga Villalba, Ricardo y Eduardo Lleras Codazzi.

Resulta apenas consecuente con lo que se acaba de apuntar, que el tradicionalista Colegio Mayor del Rosario hubiera decidido, al acceder a su rectoría Monseñor José Vicente Castro Silva, abrir una Escuela de Ciencias Naturales, en sustitución de la Facultad de Filosofía y Letras que desapareció a tiempo con Monseñor Rafael María Carrasquilla. Desgraciadamente, la iniciativa fracasó poco tiempo después.

En 1911 tuvo lugar la nacionalización de la Escuela de Minas dispuesta por ley de la República, con la que esta unidad docente se añadió a las que ya formaban parte de la universidad estatal; desde entonces, han venido a trabajar en ella varios profesores extranjeros, especialmente en las ramas minera y metalúrgica, como el italiano Calixto Giordanengo, portador de un moderno laboratorio para el tratamiento y ensaye de minerales; el suizo Paul Zürcher, el belga Enrique Deneve, hombre por lo demás muy industrial, pues fabricó varios aparatos para el laboratorio de física, y el alemán Roberto Wokittel, recientemente fallecido, después de residir entre nosotros por más de treinta años. La tarea que el profesor Jorge Acosta cumplió en la facultad de Ingeniería de Bogotá, la desempeñaron en la Escuela Nacional de Minas, primero Juan de D. Higuera y, más recientemente, Luis de Greiff Bravo, de quien me ocuparé luego.

Los fallidos esfuerzos hechos en el siglo anterior para crear en Colombia una academia similar a la que existe en muchos otros países, fructificaron en el presente, por conjunción de circunstancias favorables. En efecto, la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales fundada, como atrás dije, por el hermano Apolinar María, había logrado subsistir, merced al entusiasmo de sus adherentes y a un modesto apoyo económico oficial; al mismo tiempo, el doctor José Joaquín Casas, nuestro representante diplomático en España, adelantó, respecto de las ciencias, una gestión similar a la que en 1871 culminara felizmente para el idioma, cuando la Real Academia Española convino en darle

carácter de correspondiente a la Colombiana, fundada por gestión de Miguel Antonio Caro, José Manuel Marroquín y José María Vergara. Habiendo tenido éxito en su empresa, Casas logró en 1933 la creación legal de la que hoy se llama Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y tiene como sede al Observatorio Astronómico. Con el propósito de brindarle apoyo, el gobierno reglamentó el funcionamiento de la nueva entidad, disponiendo que con ella se refundiera la precitada Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales, asignándole una partida presupuestal de sostenimiento y designando sus numerarios —quince, en total— cuyos nombres eran: Jorge Acosta Villaveces, Jorge Alvarez Lleras, Antonio María Barriga Villalba, Alberto Borda Tanco, Julio Carrizosa Valenzuela, Víctor E. Caro, Luis Cuervo Márquez, Federico Lleras Acosta, Ricardo Lleras Codazzi, Luis María Murillo, Enrique Pérez Arbeláez, Darío Rozo M., Rafael Torres Mariño, Calixto Torres Umaña y César Uribe Piedrahíta.

El mismo decreto orgánico de 1936 disponía que la Academia “estudiará y propondrá al gobierno la forma como la Nación pueda participar en la publicación de las obras de don José Celestino Mutis existentes en la biblioteca del Jardín Botánico de Madrid y para fundar en Bogotá el Museo de Ciencias Naturales, un jardín botánico y otro zoológico” y, además, editará un boletín trimestral de carácter, al parecer, divulgativo. A este boletín se le sustituyó por una revista, como órgano oficial de las actividades de la Academia, que va por el número 51 y en la cual han tenido cabida, a más de los trabajos de Garavito compilados por Alvarez Lleras y que en su oportunidad mencioné, los de científicos nacionales y extranjeros vinculados en épocas anteriores a Colombia como Mutis, Triana y Cortés y los de varios miembros de la entidad en sus diversas categorías y de algunos colaboradores de dentro y fuera del país. La revista, ampliamente difundida interior y exteriormente, y de presentación tipográfica impecable, contiene escritos de las tres secciones en que se divide la Academia para su labor científica, pero es innegable que hay en ella marcada inclinación hacia las ciencias naturales, lo que parece confirmar una tesis expuesta atrás sobre la preferencia de los colombianos por dichos temas. Basta que recuerde al azar algunos títulos: orquídeas, ofidología, ornitología, miscelánea entomológica, flora colombiana, avifauna, aves rapaces, torquillos, términos vulgares de historia natural colombiana, y cerca de un centenar más.

En otras regiones del país se advierte también esa misma preferencia por las ciencias naturales; Antioquia, por ejemplo, presenta los nombres de Joaquín Antonio Uribe (padre del sacerdote Lorenzo Uribe, naturalista como él), especie de Fabre criollo, cuyos “Cuadros de la naturaleza” siguen la sabia fórmula pedagógica de enseñar deleitando; Juan B. Montoya y Flórez, parasitólogo, especialista en lepra; Andrés Posada Arango, maes-

tro universitario por excelencia y Emilio Robledo, discípulo de este último y quien enseñó botánica, tanto en la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia como en diversos institutos departamentales de agricultura y en la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín ⁵⁸.

Como hechos notables para la cultura colombiana ocurridos en el interregno de las dos guerras mundiales, merecen registrarse los siguientes:

Creación en 1917 de la Comisión Científica Nacional ordenada por la Ley 83 del año anterior, como dependiente del Ministerio de Industria y Comercio, para el conocimiento del subsuelo colombiano y de las riquezas existentes en él; su primer jefe fue el doctor Roberto Scheibe ⁵⁹, miembro y consejero del servicio geológico de Prusia, y subjefe, el colombiano Ricardo Lleras Codazzi; Scheibe, científico de primer orden, muy estimado en su patria y muy honrado por ella, se acercó en la nuestra, donde trabajó con mucho éxito y dejó escritos trabajos que, adicionados con los de sus sucesores, extranjeros y criollos, llenan ya 12 tomos de la obra "Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia" publicada por el Ministerio del ramo.

Erección del Observatorio Nacional de San Bartolomé que, en la primera época, bajo la dirección del padre Simón Sarasola, adelantó investigaciones meteorológicas y luego, bajo la del padre Jesús Emilio Ramírez y con el distintivo de Instituto Geofísico de los Andes, se aplica al registro y estudio de los fenómenos sismológicos.

Creación del Instituto Colombiano de Antropología, adscrito al Ministerio de Educación Nacional, para la investigación del hombre colombiano y cuya actividad llega al público al través de una revista especializada y la preparación académica de los futuros antropólogos.

Contratación de dos misiones educativas europeas, destinadas, la una a proponer un nuevo régimen orgánico para la instrucción pública, que apenas pudo aprovecharse en los ramos medio e inferior, y la otra, a establecer el Instituto Pedagógico Nacional, en forma que, por su buena orientación y seriedad académica, logró progresar, adquiriendo más tarde la categoría de universidad.

Establecimiento de la Escuela Normal Superior de Boyacá, bajo la dirección del pedagogo alemán Julio Sieber y, años más tarde, de la Normal Superior de Bogotá, transformada luego en Facultad de Educación; ambas fueron, hasta donde llega mi conocimiento, las primeras en preparar licenciados especialistas en las cinco ramas existentes hoy en los institutos de igual índole, a saber: matemáticas y física; química y biología; ciencias sociales; pedagogía; idiomas.

Creación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, encargado de continuar la obra del científico cuyo nombre ostenta, para lo cual utiliza los métodos más modernos de levantamiento aerofotogramétrico, complementándolos con el reconocimiento de suelos y el avalúo predial. Al lado de sus tareas

ordinarias, el Instituto viene cumpliendo las de investigación en diversos aspectos de la realidad física del país, como por ejemplo: sistema de proyección para el levantamiento de la carta general (se escogió el de Gauss); clasificación técnica de suelos, métodos de evaluación de tierras, y estudios geofísicos, como el de la desviación de la gravedad, hechos por el moderno observatorio que funciona en la isla del Santuario, sobre la laguna de Fúquene.

Nuestra exigua bibliografía científica se enriquece por esa época con dos obras de tema matemático: "Los juegos de azar y la especulación: sus probabilidades de ganancia" (Escuela Tipográfica Salesiana, Bogotá, 1933), del ingeniero Rafael Torres Mariño y "Los Números: su historia, sus propiedades, sus mentiras y verdades" (Editorial Minerva, Bogotá, 1937) del matemático y hombre de letras Víctor E. Caro ⁶⁰. Ambos libros persiguen un propósito simplemente recreativo o de divulgación, al que, empero, no han escatimado vincular sus nombres grandes matemáticos de diversas procedencias y épocas.

Llego ahora al último y más fecundo período universitario colombiano: el que tiene como fundamento la Ley 68 de 1935, debida al Presidente Alfonso López, en cuyo texto se fija el estatuto orgánico de la Universidad Nacional y se proveen los recursos para la construcción de la ciudad en donde ella habría de funcionar. Desde entonces, sus distintos institutos, antes dispersos por toda la ciudad y sin organización común que los uniera, se congregan en el mismo lugar, bajo una sola rectoría; simultáneamente con esto, la acción docente prolifera, al crearse escuelas como las de arquitectura, psicología y filosofía y letras y las paramédicas (bacteriología, farmacia, enfermería). Por otra parte, se crean nuevas universidades y las ya existentes, departamentales y privadas, amplían sus radios de acción, dentro de un proceso de sana competencia y de estímulo a las energías latentes en la inquieta juventud de postguerra.

El Instituto Botánico (Jardín Botánico y anejos) de la Universidad Nacional nace también por esta época con el concurso del Ministerio de Agricultura, cuyo científico, padre Enrique Pérez Arbeláez, pasa a ser director del nuevo establecimiento, sito en predios de la Ciudad Universitaria y al que dio repentina y valiosa ayuda el naturalista español José Cuatrecasas, llegado al país en circunstancias muy especiales. En efecto, la contienda civil española, preludio de la segunda mundial, fue causa de que se estableciera hacia Hispanoamérica una corriente inmigratoria selectísima; Colombia se benefició entonces con gentes como el humanista Luis de Zulueta, el filólogo Urbano González de la Calle, el químico Antonio García Banús y el botánico José Cuatrecasas; dentro del campo que me ocupa, los dos últimos tienen señalada importancia.

En efecto, al vincularse ambos a la Universidad Nacional, García Banús sacó victoriosa la empresa de crear la Facultad de Química, con el concurso de sus compatriotas, Rodolfo Low y Manuel García Reyes, y de los colombianos Eduardo Lleras Codazzi, Luis Montoya Valenzuela y Jorge Ancizar Sordo, a tiempo que Cuatrecasas respaldaba científicamente al Instituto Botánico y luego al Instituto de Ciencias Naturales salido de aquél, en donde se preparó la generación de naturalistas que hoy prosigue la empresa de los Mutis y los Triana. Este organismo estuvo, hasta no hace mucho tiempo, enteramente dedicado a la investigación, sobre todo en el ramo de la taxonomía, gracias al concurso de un grupo estable de especialistas y a un activo programa de intercambio, en materia de personal, conocimientos e informaciones, con institutos similares extranjeros de reconocida alcurnia. Además, sus investigadores han hecho aportes a la bibliografía sobre ciencias naturales y se mantienen en contacto con el mundo científico, al través de tres prestigiosas revistas: "Caldasia", "Mutisia" y "Lozania".

Significó también un gran paso en el camino de su perfeccionamiento el que en 1946 dio la Universidad Nacional al crear su primera Facultad de Ciencias, para que allí pudieran enseñarse aquellas materias que, a pesar de su categoría, no figuraban dentro de los pécunios de las carreras tradicionales o se exponían sin mayor amplitud. Por tal motivo, se dictaron entonces cursos especiales sobre mineralogía, paleontología, geodesia, geofísica, fotogrametría, etc., a cargo de especialistas, algunos de ellos extranjeros como José Royo Gómez y Federico G. Menderhausen, o colombianos como José Ignacio Ruiz y el padre Jesús Emilio Ramírez. Queriendo, a los pocos años de su funcionamiento, darle a la nueva Facultad una orientación más acorde con su denominativo, la Universidad hizo venir al profesor italiano Carlo Federici, a que iniciara el dictado de cursos sobre matemática moderna; de esa forma, surgió, poco a poco, el departamento respectivo, a cambio de la Facultad de Ciencias, donde el primer grupo de estudiantes en ciencias exactas pudo oír, a tiempo con las lecciones de Federici, las de matemáticos de la categoría de Laurence Schwarz, Jean Dieudonné y Juan Hórvath, en cursos ordinarios, cursillos o conferencias, simplemente. Una vez creada, por primera vez en Colombia, la carrera de matemático, el Departamento respectivo decidió abarcar la rama estadística, según un plan que, si bien apenas requería inicialmente el bachillerato inferior, se modificó después para colocarlo en el mismo nivel de prerequisites de las otras carreras. Coincidió con este incremento de servicios, el ingreso a la nómina docente del Departamento de un grupo de matemáticos japoneses, del cual merece destacarse el nombre del profesor Yu Takeuchi, quien, residenciado ya entre nosotros, ha rendido excelente labor como catedrático, autor y editor de obras científicas.

Puesto que, al crearse la nueva unidad, todos los profesores de matemáticas localizados anteriormente en diversas facultades se incorporaron a ella, fue fácil llegar a la centralización de la enseñanza correspondiente, en sus diversos niveles, lográndose al mismo tiempo, mejor aprovechamiento humano y de medios locativos y mayor homogeneidad en programas y textos. Quizá este hecho haya propiciado también el creciente influjo que tiene hoy la matemática dentro del panorama universitario colombiano, donde solo muy pocas ramas (derecho y bellas artes, entre ellas) escapan al conocimiento, más o menos extenso, de la ciencia pitagórica.

Entre los profesores, ya desaparecidos, que fueron testigos de esta necesaria etapa de transición es de justicia recordar a Leopoldo Guerra Portocarrero, cuya voluntad de servicio a la Universidad, desperdigada en el ejercicio de altas posiciones académicas y directivas, no le dio tiempo a cuajar en obras escritas su capacidad de análisis, y Luis de Greiff Bravo, par del precedente en su amor a la docencia, y autor de obras matemáticas y de aplicación técnica como la "Geometría Analítica, curso medio" (Tipografía Bedout, 1948); la "Geometría Analítica plana y del espacio" (Tipografía Bedout, 1968) y las "Investigaciones matemáticas selectas", donde la Sociedad Antioqueña de Ingenieros recopiló, en el año pasado, varios de los trabajos publicados por su ilustre socio en revistas científicas, nacionales y extranjeras.

Por la misma época, la Universidad Nacional creaba las Facultades de Geología, Economía y Sociología, así como las carreras de ingeniero químico en Bogotá, y de ingeniero de petróleos, en Medellín, e iniciaba, luego de un proceso de estudios y tanteos que le llevó varios años, su política actual de integración. Con ésta se busca que, al reducir el número de facultades por agrupamiento de ciencias afines, haya unidad en la enseñanza de materias comunes y aumento de carreras profesionales, con el correlativo beneficio para la docencia, proveniente de una merma en los costos y una racionalización de la carga académica. El primer paso dado en el nuevo campo consistió, de una parte, en resucitar la Facultad de Ciencias, para reunir en ella, bajo nombre de Departamento, las Facultades existentes de Matemáticas, Química y Farmacia, el Observatorio Astronómico, el Instituto de Ciencias Naturales y la sección de Física de la Facultad de Ingeniería, y de la otra, organizar las carreras de físico y biólogo que, con la de matemático, habrán de constituir los pilares del desarrollo de las ciencias básicas en Colombia. Las tres exigen, en su peldaño inferior, la observancia de un plan de estudios de ocho a nueve semestres de duración, al final del cual debe elaborarse una tesis, para optar al título de físico, biólogo o matemático, según el caso.

Por su parte, otras universidades que la Nacional vienen persiguiendo propósitos similares, con halagüeños resultados. Así, tienen hoy carre-

ras de matemático y de biólogo, la de los Andes, en Bogotá, y la del Valle, en Cali, y si bien, ambas requirieron inicialmente el concurso de docentes extranjeros, ya cuentan con personal criollo de adecuada preparación. Al mismo tiempo, los graduados de las nuevas ciencias han creado sociedades científicas como las Colombianas de Matemáticas y de Física, verdaderas promotoras de cultura, al través de la celebración de cursillos, semi-

narios, congresos, etc. y de la publicación, con el patrocinio de la Universidad Nacional o de Colciencias, de revistas como el "Boletín de Matemáticas", la "Revista Colombiana de Matemáticas" y la "Revista Colombiana de Física", inspiradas en loables fines proselitistas dentro de la juventud que se propone ingresar a la Universidad y de difusión de nuevas nociones o descubrimientos en el campo de las respectivas especialidades.

NOTAS

¹ En sentido lato, se puede decir que en Colombia funcionaron tres universidades coloniales, a saber: Colegio Mayor de San Bartolomé (Universidad Javeriana), Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario y Universidad Tomística. Al lado de estas hubo también otras, de menor influjo o duración, como la Agustiniense, San Nicolás de Bari, conocida también bajo el nombre de San Miguel, en Bogotá.

² (1663-1736); autor de "Physices tractatus per ... Die vigesima mensis octobris, anno a Navitate Domini 1693, Joane de Herrera, auditore", 148 fols. Según Rivas Sacconi, "es la más antigua exposición de física filosófica escrita en Santa Fe, que se conserva".

³ Catedrático del Colegio Universitario de San Pedro Apóstol, de Mompós, a principios del siglo XIX.

⁴ (1748-1822); canónigo bogotano, aficionado a la arqueología y conocedor de los idiomas clásicos griego y latín, del italiano y del muisca; el gobierno español le envió preso a las bóvedas de Puerto Cabello, de donde regresó al nacer la República.

⁵ "Disputationes in octo libros Physicorum Aristotelis Stagyrítæ a... die 19 octobris anno 1647", 366 fols.

⁶ Jorge Cantor, matemático, nacido en 1845, en la ciudad de San Petersburgo y quien años más tarde adoptó la nacionalidad alemana. Se le conoce como el creador de la moderna teoría de conjuntos, que ha penetrado y ejercido enorme influjo en varios campos de la matemática y llegado a ser de importancia fundamental en el estudio de las bases lógicas de dicha ciencia. A partir del concepto general de *conjunto* o *agregado* y de la noción de *correspondencia* entre elementos de dos conjuntos, construyó la aritmética de los números transfinitos sobre la base de la potencia del continuo. Las ideas fueron, sin embargo, objeto de severa crítica por parte de su contemporáneo Kronecker y de Weyl. El primero, al sostener que la existencia de cualquier ente matemático debe probarse mediante una construcción en número finito de etapas y que todo razonamiento no constructivo es ilegítimo, concluye anatematizando contra la concepción cantoriana al ser de este carácter, y por tomarla como peligrosa muestra de insania.

Cantor murió en 1918, cuando estaba recluso en un sanatorio psiquiátrico de Halle.

⁷ Vergara, bogotano de nacimiento, se educó en el Colegio Mayor del Rosario, donde recibió grado de doctor en derecho, sirvió cátedras de teología y asistió a las de matemáticas; de naturaleza maniática y extravagante, según decir de su propio sobrino, el historiador de la literatura colombiana José María Vergara, fue, a más de empleado de nota del gobierno colonial y posteriormente Consejero de Estado de Nariño, polígrafo tan fecundo que sus obras, todas manuscritas, se hacen remontar a cerca de una veintena.

⁸ Con don Juan de Herrera se inicia la brillante nómina de ingenieros militares que trabajaron en Cartagena bajo el dominio español, a partir del Siglo XVIII. Otros fueron: Juan Bautista Mac Evan, Ignacio de Sala, Lorenzo de Solís y Antonio de Arévalo. Poco después de la muerte

de Herrera, pasaron por Cartagena, en viaje al sur, los tenientes de navío Antonio de Ulloa y Jorge Juan y Santacilia, quienes iban a colaborar, con varios miembros de la Academia de París, en los trabajos de medición de un grado de meridiano ecuatorial. Durante su permanencia de cerca de cuatro meses en Cartagena, los ilustres viajeros hicieron varias observaciones astronómicas y levantaron planos de la bahía y de la plaza.

⁹ Si se tiene en cuenta que la toesa, medida gala de longitud, equivale a 1.949 metros, y que un pie, en épocas diversas, ha oscilado entre los 28 y 33 cms., el error en el ajuste de la base se acerca a $\frac{1}{20000}$, que está dentro de los límites de tolerancia prescritos para esta clase de levantamientos por la geodesia moderna.

¹⁰ La *Condamine*, miembro, en la época de su viaje a Sur América, de la Academia de Ciencias, ocupó posteriormente un sillón en la Academia Francesa; entonces, algún ingenio mordaz, refiriéndose a su sordera, le endilgó esta cuarteta, desobligante por igual para él y la Coupole:

De la Condamine, aujourd'hui
Entre dans la troupe immortelle
Il est sourd, tant mieux pour lui;
Mais pas muet, tant pire pour elle!

¹¹ Por la incuria con que se conservaron los monumentos conmemorativos de la expedición al Perú, esta lápida cambió varias veces de sitio y dueño y, hallándose en peligro de desaparecer, el sabio Caldas decidió tomarla para sí y darle cabida en el Observatorio Astronómico de Bogotá. Años más tarde, por reclamo del gobierno ecuatoriano, el de Colombia la restituyó a su primitivo dueño, quien dispuso su colocación en uno de los muros de la Universidad de Quito.

Caldas adquirió igualmente y luego destinó al equipo instrumental del supradicho Observatorio, el péndulo de Graham traído por la misión de la *Condamine*, después que pasó por varias manos, antes de caer en las suyas.

¹² A Maupertuis se le recuerda en la historia de la ciencia por el principio de su nombre "sobre la acción móvil", que puede enunciarse así: "Un punto que se mueve de A a B sigue un camino tal que la integral de la velocidad a lo largo del mismo, o sea $\int v ds$, es mínima".

De este principio, perfeccionado por Euler y generalizado modernamente por Holder (1896), pueden deducirse las ecuaciones de la mecánica.

¹³ Con el nombre de "óvalos de Cassini" se conocen unas curvas de cuarto grado representativas del lugar geométrico de los puntos del plano tales que el producto de sus distancias a dos puntos fijos F, F' es una constante dada a^2 .

Tomando los mismos ejes que en la elipse, resulta como ecuación, para $F F' = 2c$:

$$(x^2 + y^2 + c^2)^2 - 4c^2 x^2 - a^4 = 0$$

Si $a > c$, la figura es un óvalo; si $a < c$, desaparece el punto doble 0 y quedan dos óvalos; si $a = c$, resulta la lemniscata de Bernoulli:

$$(x^2 + y^2)^2 - 2c^2 (x^2 - y^2) = 0$$

¹⁴ El "achatación" está dado por la fórmula:

$$a = \frac{a - b}{a}, \text{ en donde } a = \text{semieje ecuatorial};$$

$b = \text{semieje de rotación.}$

Los valores más recientes del elipsoide de referencia, correspondientes al año de 1967, son: $a = 6.378.160$ y $b = 6.356.774,51$ metros respectivamente y $\alpha = \frac{1}{298,2471}$.

¹⁵ Por juzgarlo de interés, transcribo en seguida algunas misivas del arzobispo-*virrey* Caballero y Góngora y de Mutis relacionadas directamente con el restablecimiento de la cátedra de matemáticas en el Colegio del Rosario. El 10 de octubre de 1786, desde Turbaco, el *Virrey* Arzobispo escribía a don José Celestino Mutis esta carta: "El particular amor con que he mirado siempre las ciencias útiles, y los vivos deseos que me han abrasado por su propagación en este Reino, esperaban sólo el feliz instante que pudiese amanecer en esta América el dichoso y deseado día de ver planificados, apoyados y sostenidos dignamente los utilísimos conocimientos de las matemáticas, física, astronomía, mecánica, etc. Y aunque no se puede decir generalmente que estas ciencias no se hayan cultivado con felices sucesos en este Reino (siendo *vuesamerced* su primer introductor), puedo no obstante lisonjearme de ser su restaurador y quien las ha revocado como de un destierro largo y vergonzoso a que las había obligado la ignorancia, y el indiscreto celo por la anti-güedad.

Consiguiente, pues, a esto, y dirigiendo en un todo a los sabios y patrióticos pensamientos de *vuesamerced*, en el obsequio de este Reino, y su aplicada juventud, que me debe una inclinación singular, he venido en conformarme con el informe de *vuesamerced*, de 18 de octubre del año pasado de 85, proveyendo el decreto de seis de este mes (que copiado incluyo a *vuesamerced*), en que restableciendo la cátedra de matemáticas del Colegio del Rosario, que sirvió *vuesamerced* en diversas temporadas, como *catedrático* perpetuo, y restituyéndola como *post-limínio*, he nombrado también al doctor don Fernando Vergara de sustituto de *vuesamerced*, subordinado a su voluntad, y bajo de cuya dirección económica deberá enseñar en los mismos términos del decreto insinuado.

Espero de su celo, actividad y desvelo por las ciencias útiles y su propagación, que escogerá los mejores autores para la formación del curso completo de matemáticas que se ha de enseñar a los jóvenes de Santafé; avisando al citado Vergara a fin de que ocurra por su correspondiente título.

Dios guarde a *vuesamerced* muchos años.

Turbaco, 10 de octubre de 1786.

Antonio, Arzobispo-*Virrey* de Santafé".

Por su parte, el sabio Mutis decía a Vergara sobre el anuncio anterior:

"Al *catedrático* doctor Fernando de Vergara. Muy señor mío: Habiéndose dignado el Excelentísimo señor Arzobispo-*Virrey* concurrir con mis inflamados deseos por la ilustración de la juventud americana de este Reino, aplaudiendo juntamente el celo patriótico que a *vuesamerced* lo anima al mismo fin, se ha servido proveer el Decreto del 6 próximo pasado octubre, cuya copia autorizada me dirigió su Excelencia en su oficio de 10 del mismo, que remito a *vuesamerced* todo copiado para su satisfacción y gobierno.

En esta inteligencia podrá *vuesamerced* presentarse al señor Director Regio, a fin de que se cumpla lo dispuesto por su Excelencia y quede enterado nuestro Colegio de la particular inclinación que le deben estas últimas ciencias al más ilustrado Jefe del Reino, cuya poderosa mediación con su majestad promete emplear a fin de asegurar la subsistencia y dotación de esta cátedra destinada toda al beneficio de *vuesamerced*, reservándose yo solamente la del honor, que espero partir con *vuesamerced*, de titularme *Catedrático* perpetuo de nuestro amado Colegio, siquiera por el derecho que me han dado mis afanes y desvelos a introducir unas ciencias desconocidas en todo el Reino desde su conquista hasta su llegada a la capital; título que aprecio tanto como los muy estimables con que se ha dignado condecorarme la piedad del Rey y la Real Academia de Stokolmo.

Particípelo a *vuesamerced* de orden de su Excelencia para su inteligencia y gobierno.

Dios guarde a *vuesamerced* muchos años.

Mariquita, 11 de noviembre de 1786.

Sr. Dr. Dn. Fernando de Vergara".

Un año más tarde Mutis decía lo siguiente, al mismo destinatario de la anterior:

"Al *Catedrático* Don Fernando de Vergara. Muy señor mío:

Dirijo a manos de *vuesamerced* el adjunto pliego que contiene el plan provisional para Dirección de la enseñanza de matemáticas, que ha de continuar *vuesamerced* en calidad de mi sustituto en la Cátedra del Colegio de Nuestra Señora del Rosario.

No permitiéndome mis actuales ocupaciones del Real Servicio, ni tampoco instando ahora en los principios, la formación del plan completo que me propongo trabajar, según las benéficas intenciones del Excelentísimo señor Arzobispo-*Virrey*, tengo por suficientes las ideas reservadamente contenidas en este abreviado y provisional.

Se servirá *vuesamerced* ponerlo en manos del señor Fiscal de su Majestad y Director Regio para que, procediendo su beneplácito y consentimiento, lo pase a manos del Sr. Rector del Colegio y se le dé su debido obediencia, sacando *vuesamerced* una copia y depositándose el original en el archivo del Colegio.

Dios guarde a *vuesamerced* muchos años.

Mariquita, 11 de enero de 1787.

Señor don Fernando Vergara".

¹⁶ En carta a su maestro Carlos Luis Willdenow, fechada en ciudad de México, el 29 de abril de 1803, Humboldt no vaciló en calificar a Matis como "el mejor pintor de flores del mundo y excelente botánico de Santa Fe, alumno de Mutis..." ("Alejandro de Humboldt, en Colombia", Enrique Pérez Arbeláez, Editorial Iqueima, Bogotá, 1959, página 229).

También, en su honor, Humboldt y Bonpland llamaron *matisia* al género de los zapotes o chupachupas cuyo tipo es el *matisia cordata*. (He respetado, como otros autores, la grafía que adoptó don Francisco Javier en la firma autógrafa de su apellido).

¹⁷ Sobre Umaña no es más lo que sé de él sino que, como miembro del Colegio Electoral de Cundinamarca, firmó la declaración de independencia absoluta de ese territorio, el 16 de julio de 1813, y que fue discípulo de don José Félix de Restrepo en un curso llamado de filosofía que, con duración de tres años, comenzó en 1822 y constaba de aritmética, álgebra, lógica, geometría, trigonometría, mecánica, hidrostática, hidráulica, óptica, dióptrica, catóptrica, geografía, astronomía y psicología.

¹⁸ Diego de Torres Villarroel (1693-1770), uno de los ingenios aventureros más famosos de su época, escritor, alquimista, curandero y matemático que ganó en 1726 las oposiciones a la cátedra de esta ciencia en Salamanca, su ciudad natal. Obra capital de Torres en el género satírico-costumbrista son los "Sueños Morales" inspirados en los de su maestro Quevedo.

¹⁹ Benito Bails, matemático y preceptista español (1730-1797). Después de seguir estudios superiores en las Universidades de Tolosa y París, regresó a Madrid, donde no tardó en abrirse camino y alcanzar las distinciones de miembro de número de las academias de la Lengua y de la Historia y de director de matemáticas de la de San Fernando. Poseedor de varios idiomas, muertos y vivos, tuvo, además, grandes conocimientos en filosofía, derecho, humanidades y teología. Se le deben, entre otras, las siguientes obras: "Elementos de Matemáticas", diez tomos, 1772-1783; "Principios de Matemáticas", tres volúmenes, 1776, donde enseña la especulativa aplicada a varias ciencias y artes (dinámica, hidrodinámica, óptica, astronomía, geografía, arquitectura, etc.) e "Instrucciones de geometría práctica", 1795.

²⁰ El señor Pombo sigue la costumbre imperante en su época de castellanizar los apellidos; este que él menciona pertenece a Juan Cristian, barón de Wolf o Wolff (1679-1754), matemático y filósofo notable, que dejó sobre estas materias extensa literatura, entre ella, varios tratados didácticos. Otros datos sobre este personaje son: nacido en Breslau, estudió inicialmente física, matemáticas y filosofía en Jena, donde se hizo a la amistad y al aprecio de Leibniz; pasó luego a Leipzig, para graduarse con la tesis: "Philosophia practica universalis mathematica methodo conscripta" y alcanzó sucesivamente los cargos de "privatdozent" y profesor adjunto de la Facultad de Filosofía; expulsado de la ciudad por razones políticas, obtuvo, mediante recomendaciones especiales de Leibniz, las cátedras de matemáticas y física en la Universidad de Halle, donde su método de enseñanza y la claridad y acierto con que explicaba las lecciones le granjearon buen número de oyentes; luego de diversas peripecias, a virtud de las cuales tuvo que abandonar Halle, regresó a ella para ocupar

nuevamente la cátedra en la Universidad y ser elevado a la dignidad de barón por el príncipe elector de Baviera. Perteneció a las siguientes instituciones científicas: Academias de Ciencias de Berlín, París y San Petersburgo y Sociedad Real de Londres.

El texto al que, en términos bastante despectivos, se refiere Pombo, bien podría corresponder a los "Elementos de Matemáticas" o a los "Principios de Ciencias Matemáticas", según las traducciones que de ellos se hicieron al francés, o de ulteriores adaptaciones al castellano. En todo caso, subsiste la duda, que sólo una investigación seria resolvería, sobre la justicia conceptual del crítico de Caldas y éste saldría emparentado, según la costumbre tudésca sobre filiación científica, con un muy amigo y colega de Leibniz, el inventor del cálculo diferencial.

La filosofía de Wolff, caracterizada, en los tratados sobre la materia, como escuela wolfiana, predominó en Alemania por más de medio siglo como representación de la "aufklärung" (o filosofía de la ilustración), que va de Leibniz a Kant.

Jaime Jaramillo Uribe en su reciente obra "El pensamiento colombiano en el siglo XIX" juzga a José Félix de Restrepo como la figura cimera de la reacción antiescolástica, cuyas ideas lo matriculan en la escuela wolfiana. Fuera de que en su plan de estudios, Moreno y Escandón recomienda que se siga a Wolff en la docencia matemática y otro tanto hace fray Manuel Ruiz, regente de la Universidad Tomística, en respuesta a un requerimiento del arzobispo- virrey para que se establezca en este instituto una cátedra de ciencias exactas.

²¹ Tomás Vicente Tosca (1651-1723), matemático, arquitecto, filósofo y físico oriundo de Valencia, España. Se le tiene por algunos historiadores de la ciencia como figura insigne de su tiempo. Escribió en 1670 la célebre obra "Compendio Matemático", en 9 tomos, de la cual se hicieron varias ediciones para servir los pedidos que procedían de Italia, Francia, Alemania y, en general, de toda la Europa culta del siglo XVII. Fue también autor del "Compendio Mathematico" en un solo tomo, donde resumió los nueve de su obra magna, de una "Geometría elemental" y de muchos tratados en materia de filosofía, matemáticas, meteorología, estática, astronomía, catóptrica, dióptrica y música. Ordenado sacerdote, ingresó a la congregación de San Felipe de Neri, en 1678. Meléndez Pelayo le reputó "gassendista en física, y en lo demás ecléctico". El calificativo "gassendista" proviene de Gassendi (1592-1655), el matemático y filósofo francés contradictor de Renato Descartes, quien se empeñó en conciliar el cristianismo con la doctrina de Epicuro.

Como se advierte de esta nota y de la precedente, los autores cuyos textos de matemáticas se seguían aquí en la época de Caldas eran gente valiosa; por tanto, debo reafirmar mi extrañeza sobre la justicia del término de "anticuados" que les colgó el señor Pombo.

²² La originalidad de Caldas radica en haber hallado la ley básica de la hipsometría, tal como se deduce del siguiente párrafo de su "Ensayo de una memoria sobre el nuevo método de medir la altura de las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo", fechado en Quito y el año de 1802: "El calor del agua hirviendo es proporcional a la presión atmosférica; la presión atmosférica es proporcional a la altura sobre el nivel del mar; la atmósfera sigue la misma ley que las elevaciones del barómetro o, hablando con propiedad, el barómetro no nos enseña otra cosa que la presión atmosférica; luego, el calor del agua nos indica la presión atmosférica del mismo modo que el barómetro; luego puede darnos las elevaciones de los lugares sin necesidad del barómetro y con tanta seguridad como él". Como resultado de unas pocas experiencias, Caldas acometió, entonces, el problema consistente en hallar, sobre la base del calor del agua hirviendo en un lugar, la altura a que allí debe subir el mercurio en el barómetro y, correlativamente, la cota sobre el nivel del mar. La formulación matemática se concreta en la expresión:

$$z_1 = z_0 + \delta p (c_1 - c_0)$$

donde: z_1 y z_0 son, en su orden, las alturas en pulgadas, del barómetro en el lugar que se considera y en el de comparación (que puede corresponder al nivel del mar); c_1 y c_0 el calor del agua hirviendo en los mismos sitios, expresado en grados de la escala Réaumur; δ , un factor de

proporcionalidad de valor $1,027 = \frac{1}{0,974}$, cuyo denomina-

dor está medido en los mismos grados de c_0 y c_1 y p , una pulgada o 12 líneas del barómetro.

La conversión de esta fórmula al sistema métrico, mediante el reemplazo de $p = 12$ líneas por su equivalente 27,1429 mm. y del factor denominador 0,974 avaluado en

grados Réaumur por $0,974 \frac{5}{4}$ en grados Celsius, conduce a:

$z_1 = 760 - 22,294 (100 - t_1)$ mm., fórmula en que el lugar de comparación es el nivel del mar.

²³ Referencia del historiador Gustavo Otero Muñoz consignada en su prólogo al primer tomo del "Semanao del Nuevo Reino de Granada" de Caldas, publicado dentro de la colección: Biblioteca Popular de Cultura Colombiana.

²⁴ Sobre este mismo tema se dieron a conocer en la época otros dos trabajos, a saber: uno titulado "Ensayo del influjo del clima en la educación física y moral del hombre en el Nuevo Reino de Granada, etc." de Francisco Antonio de Ulloa, compañero de Caldas, quien lo insertó en su *Semanao*, y el que, durante su destierro de insurgente en La Habana, publicó José Fernández Madrid, médico, diplomático y presidente de Cundinamarca poco antes de la reconquista española. Este trabajo le valió a su autor ser incorporado a la "Real Sociedad" de La Habana y constituye en su ramo el primero que hiciera un hijo del país después de terminar la guerra de independencia.

²⁵ Para pasmo de muchas gentes, un acucioso investigador extranjero, Oreste Popescu, ha demostrado recientemente que fray Diego Padilla fue el autor de la traducción de un tratado de economía política del ginebrino Rousseau, inserto como adición al "Aviso al Público", *semanaio* que el erudito agustiniano y exaltado patriota dirigió en Bogotá por el año de 1810. El texto de Rousseau apareció en el tomo V (1755) del "Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers", obra de la Enciclopedia. En cuanto a la Universidad Agustiniana, es la misma que se menciona en la nota (1).

²⁶ Fray Benito Jerónimo Feijoo (1676-1764), par de Diego de Torres Villarroel (Véase nota bene N° 7), en la inconformidad con su época oscurantista, supo adoptar, dentro del dogma católico que lo constreñía, una posición tan liberal e independiente que lo constituye en nombre de importancia absoluta dentro del siglo XVIII español. Aunque formado en la filosofía aristotélica y la dialéctica escolástica, pronto reaccionó frente a esta clase de cultura, para la que tuvo la enemiga de su acerba crítica.

El famoso beneditino fue lectura predilecta, durante el período que siguió a su muerte, de la minoría ilustrada de Colombia, a quien llegó el pensamiento moderno por conducto de la corriente intelectual tradicionalista que, yendo de Feijoo a Jovellanos, constituye en España un movimiento de carácter propio y no un simple apéndice del enciclopedismo francés.

²⁷ El barón Alejandro de Humboldt (1769-1859), geógrafo y naturalista de renombre universal fue, asimismo, viajero infatigable que, buscando ampliar sus conocimientos en comunicación directa con la naturaleza, visitó muchas y lueñas tierras, sobre todo de Hispano América. Infortunadamente, Colombia no resultó la mejor favorecida en cuanto a permanencia del sabio, pues de los cinco años que demoró en estos países, apenas estuvo entre nosotros nueve meses escasos. Habiendo iniciado su viaje por Colombia, en compañía de Bonpland y de Rieux, se puso aquí en contacto con Mutis, Caldas, José Ignacio de Pombo, Duquesne, Jorge Tadeo Lozano, Francisco Javier Matis y otros criollos distinguidos. Entre los libros fruto de su pluma merecen citarse, por dilucidar temas propios del trópico: "Viaje a las regiones equinociales del Nuevo Continente", "Los cuadros de la naturaleza", las "Vistas de las cordilleras y monumentos de los pueblos indígenas de América" y la "Geografía de las plantas", que mereció del naturalista colombiano Pérez Arbeláez el siguiente comentario: "La Geografía de las Plantas, su distribución según alturas sobre el mar y según las altitudes geográficas, fue el mejor y más completo hallazgo, la más original contribución a la ciencia, que Humboldt debió a su paso por los Andes de la América Equinoccial, y al intercambio de ideas con Mutis, con Caldas y con otros miembros de la Real Expedición Botánica de Santa Fé. Aunque esas observaciones no se terminaron sino al sur del ecuador geográfico; aunque su cuadro sinóptico se presente mediante un perfil orográfico, que pasa por el Chimborazo, donde Humboldt alcanzó el sumo de sus ascensiones, su contexto, sus relaciones ideológicas, manifiestan claro que esa obra nació en Santa Fé y que por eso el Barón la dedicó a su amigo y 'patriarca de los botánicos', el señor Mutis. Difícil decantar en la Geografía de las Plantas, las ideas del autor alemán y las de sus colaboradores neogranadinos, anteriores a 1801. Tan compenetradas están. Por eso podemos decir que ese libro es el más colombiano de toda la bibliografía humboldtiana y que las ideas

más sistematizadas producidas en los viajes equinociales fueron fruto del paso por nuestras Andes colombianos y ecuatorianos. Humboldt, más universal en sus experiencias, más vinculado a las eminencias científicas de su tiempo, con mejores contactos editoriales, vino a cosechar los frutos del trabajo científico neogranadino: de las recolecciones botánicas del Instituto de Mutis, de las observaciones barométricas y medidas altitudinales verificadas con fórmulas propias, por Caldas, de la penosa labor de excursiones y de las ascensiones verificadas por la Expedición de Santa Fé, desde que se fundó en 1783, hasta 1801".

Otrosí, Humboldt está vinculado a dos descubrimientos geográficos de singular importancia relativos al mundo americano, que son:

1. La comunicación entre los valles del Amazonas y del Orinoco, negada inicialmente por el padre José Gumilla en su famoso libro "El Orinoco Ilustrado", pero cuya existencia aceptó por la misma época, aunque sin pruebas fehacientes, La Condamine en su discurso ante la Academia de Ciencias de París; Humboldt halló esa conexión a través del brazo Casiquiare que une los ríos Negro y Orinoco y fijó su posición astronómica en 2° 0' 43" de latitud norte, con solo un error de 1' respecto de mediciones hechas recientemente por medio de la radio.

2. La corriente fría del mar Pacífico bautizada con el nombre del Barón, a cuyo conocimiento propendió con estudios barométricos hechos en El Callao, según los cuales la temperatura costera resultaba inferior a la del territorio continental próximo y con la observación de que en aquel sitio se presentaba una excepción al hecho, ya observado por el mismo Humboldt, de que a medida que se procede del Ecuador hacia los polos, la temperatura media disminuye. Respecto del fenómeno mencionado, que tiene una anchura cercana a los 240 kilómetros, Robert Cushman Murphy en su "Bird Islands of Peru" dice que "en toda su extensión la costa es bañada por una corriente oceánica fría, de carácter más uniforme y más influyente sobre el clima y sobre los seres vivos, que ninguna otra en el mundo. La corriente no sólo es responsable directamente de la existencia de las aves marinas que producen el guano y de todas las demás pruebas espectaculares de una vida prolífica, sino que en su relación con la configuración de la costa y las islas, por un lado, y con la masa de agua caliente exterior del Pacífico tropical, por el otro, produce regiones de temperaturas oceánicas diferentes que, por sus efectos sobre la vida animal, parecen ser casi tan importantes como las zonas climáticas de vida del continente vecino".

²⁰ Amado Bonpland (1773-1858), cuyo verdadero apellido lo escriben algunos como Goujeaud o Gouyod, tuvo la profesión de médico, pero inspirado en Lamarck, Jussieu (el compañero de la Condamine) y Desfontaines, se interesó profundamente por la historia natural, y de preferencia, por la botánica. La íntima amistad que le unió a Humboldt desde joven hizo que algún historiador les llamara el Cástor y el Pólux del mundo científico. Acompañó al amigo y le prestó grande ayuda en sus diferentes viajes por América. De regreso a Europa, obtuvo la Superintendencia del Jardín Botánico Real de la Malmaison, hasta la muerte de Josefina, la primera esposa del Emperador; entonces, aceptó trasladarse de nuevo a América, ocasión en la cual le ocurrió la más folletinesca de sus aventuras: con efecto, habiendo llegado hasta el Paraguay, en su afán de herbolario, cayó en poder del siniestro dictador Francia, quien primero le encarceló por supuestas actividades subversivas y luego le mantuvo en servicio forzado por diez largos años, al fin de los cuales decidió libertarlo, no sin que antes se lo impetraran inútilmente el propio Humboldt, Chateaubriand, Bolívar y otros personajes importantes. No obstante los padecimientos sufridos durante esta época de su vida, Bonpland no quiso acceder a las numerosas peticiones, oficiales y privadas, que recibió para obtener su retorno a la patria; al contrario, se instaló en la banda oriental del Uruguay, en una modesta casa donde murió, a la avanzada edad de 83 años, como un verdadero patriarca de la región.

²¹ Luis Francisco de Rieux (1755-1840), francés por nacimiento y neogranadino por adopción, fue, como su compatriota Bonpland, médico de profesión y naturalista vocacional, a quien el gobierno de su país de origen encargó adelantar investigaciones sobre botánica en la Isla de Santo Domingo. De allí pasó, por primera vez, a la Nueva Granada, durante el gobierno de Caballero y Góngora, y años después recibió del Virrey Ezpeleta comisión de estudiar las especies de quina y plantas industriales en el río Magdalena y la provincia de Quito. Implicado, sin mayores pruebas, en el movimiento "de los pasquines" proveniente de la agitación a que dio lugar la impresión de "Los derechos del hombre" por Nariño, sufrió con éste y

otros patriotas la pena de prisión en España, de la que se le exoneró luego de pertinaces demandas suyas; además, habiéndole concedido el gobierno borbónico, a manera de desagravio, la jefatura de minas de Santa Fé, que había dejado vacante Juan José D'Elhúyar, pudo reincorporarse al seno familiar en 1800, si bien al año siguiente debió volver a España, por reputarse extranjero, carente de licencia para pasar a los dominios de América.

Satisfecha la corte de Madrid con las probanzas que en su favor presentó de Rieux, le dio entonces, según referencia documental del padre Pérez Arbeláez, facultad de vigilar y salvar para el Rey lo que hubiera quedado del Jardín Botánico de Mutis en Mariquita y de sembrar canelos y propagar el cultivo de la otopa. Fue al final de este viaje cuando topó en Cartagena con Humboldt y Bonpland y se unió a ellos hasta su entrada a Bogotá. Aunque de Rieux, ya en la época independiente, alcanzó notoriedad en el desempeño de varios cargos civiles y de armas, debe tenerse más que todo como científico, en cuya producción escrita tienen preponderancia los temas de botánica, en las ramas de las plantas medicinales e industriales y de su beneficio comercial.

²² Juan José D'Elhúyar, padre del prócer bogotano Luciano D'Elhúyar, compañero de Atanasio Girardot, vino a América como director de las minas del Nuevo Reino, junto con su famoso hermano Fausto, también mineralogista, quien pasó a México a dirigir las de este país. Juan José recibió el exigentísimo calificativo de sabio de su coterráneo José Celestino Mutis, de Sven Rinman, autor del gran "Diccionario de Minería" y, en nuestros días, de Stig Ryden, director del Museo de Estocolmo, que no vacila en calificarlo como "el hombre más competente de la ciencia española del siglo XVIII". En asocio de su hermano Fausto, inscribió su nombre en el calendario de la ciencia, al descubrir en 1789, por análisis químicos practicados sobre pedruscos de wolframita, un nuevo elemento, el tungsteno (del sueco tung sten, piedra pesada) o volframio.

Aunque en un principio el nuevo metal tuvo poca importancia, después la adquirió, y muy grande, al descubrirse que el carburo de volframio, con adiciones de cobalto, hierro, níquel y otros metales, también en polvo, puede comprimirse y sintetizarse a temperaturas elevadas, produciendo masas compactas extremadamente duras y tenaces.

²³ Liborio Mejía fue derrotado el año de 1816, en la cuchilla del Tambo, cuando tenía la investidura de presidente de la Nación, y fusilado más tarde por los españoles.

²⁴ Para que se pueda apreciar la alta idoneidad de los maestros franceses de Cabal, se hace en seguida un resumen biográfico de cada uno de ellos:

Nicolás Luis Vauquelin (1763-1829), profesor de química en el colegio de Francia y en el Jardín de Plantas, director de la Escuela Especial de Farmacia y profesor de medicina en la correspondiente Facultad de París. Perteneció al Instituto de Francia desde su fundación, colaboró en las publicaciones más importantes de su tiempo, donde trató, entre otros temas, los del alumbre, las eflorescencias de la sosa, la ignición del fósforo en el gas ácido muriático, la combustión de los vegetales y el principio colorante de la sangre de los animales. A su nombre de laboratorista se abona el aislamiento del cromo y del berilio.

Juan Bautista Biot (1774-1862), astrónomo, matemático, químico y físico, nacido en París, cuyas contribuciones a esta última ciencia fueron muy notables, especialmente en el ramo óptico, con la invención del polariscopio y el establecimiento de las leyes fundamentales de la polarización de la luz en las sustancias ópticamente activas. Enseñó física en el Colegio de Francia y perteneció a las Academias Francesa y de Ciencias. Con Gay-Lussac formó parte, en 1804, del personal que hizo la primera ascensión científica en globo.

Claudio Augusto, conde Berthollet (1748-1822), sabio químico, discípulo de Lavoisier y maestro de Gay-Lussac, a quien se reputa pionero en los conceptos de la combustión, en virtud de los cuales se abandonó la teoría del flogisto por el papel del oxígeno en el proceso, y en la investigación de la química del cloro, del amonio y del ácido cianhídrico.

²⁵ Renato Justo Haüy (1743-1822), sabio francés descubridor de las leyes de la cristalografía y quien, al decir de Berzelius, elevó la mineralogía a la categoría de ciencia.

²⁶ Calificativo del historiador don José Manuel Restrepo.

³⁵ Las peripecias ocurridas a la misión Boussingault en su viaje hasta Bogotá se relatan en el encantador libro que Margarita Combes, parienta de uno de sus miembros publicó en París bajo el título "Roulin y sus amigos" y cuya versión al castellano editó aquí la Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, como su tomo N^o 30.

³⁶ El insigne matemático francés Gaspar Monge, creador de la geometría descriptiva, había muerto apenas en 1818.

³⁷ Sacerdote, discípulo en botánica, de Francisco Javier Matis, el famoso pintor de la Expedición Botánica, profesó en el Museo Nacional, por nombramiento que le hizo el General Santander, y en la Facultad Central de Medicina de Bogotá, ciudad donde además estableció un jardín, para el estudio de las plantas, desgraciadamente desaparecido luego de su muerte. Exploró los monumentos indígenas de San Agustín y las selvas del Opón y en esas correrías formó una rica colección botánica, con ejemplares descubiertos por él. Perteneció a varias sociedades científicas europeas y de los Estados Unidos.

³⁸ Ilustre militar y político, versado en ciencias naturales y mineralogía, de las que siguió varios cursos en Francia con Gay-Lussac y Thenard; profesor de química en la Facultad Central de Medicina de Bogotá y director del Observatorio Astronómico de Bogotá en el período 1832-40. Escribió un "Compendio Histórico del Descubrimiento y Colonización de la Nueva Granada en el Siglo Décimo Sexto", 1348, muy apreciado en su tiempo.

³⁹ El general Acosta, de quien se habla en la nota anterior, vertió al español el libro de Boussingault y Roulin, publicado antes por Ferrusac, haciéndolo preceder de algunas nociones sobre geología, de su propia cosecha.

⁴⁰ No resisto a la tentación de consignar aquí el siguiente curioso dato: entre los conjurados de la noche septembrina contra el Libertador figuraron el joven Pedro Celestino Azuero, quien con solo 21 años de edad, era ya profesor de matemáticas en el colegio de San Bartolomé y el comandante venezolano Pedro Carujo, cuya amistad, anudada, en el aprendizaje de tal ciencia, con fray Tomás Sánchez Mora, de la Orden de Predicadores, influyó para que éste le acogiera en su celda durante algún tiempo, mientras era buscado por la justicia.

⁴¹ Los mapas de Codazzi sirvieron de base a Paz para la elaboración de su útil "Atlas geográfico histórico" de Colombia, publicado en París en 1889.

⁴² Bayón es autor de "Ensayos sobre xilología" y de varios estudios sobre plantas útiles y medicinales (esponjilla, manzanillo, curare, cedrón, etc.) y Florentino Vesga de "Botánica Indígena" y "La Expedición Botánica". Liborio Zerda cursó estudios de química con el profesor Levy en el Laboratorio Nacional, establecido en el Colegio Mayor del Rosario, y de geología y mineralogía en el curso oral gratuito del general Joaquín Acosta; en su larga carrera docente fue, de 1855 a 1868, profesor de química y física en la escuela médica privada y luego, de química orgánica, química biológica y física médica en la Escuela de Ciencias Naturales, en el Instituto Nacional de Agricultura y en la Facultad de Medicina. Su producción bibliográfica contiene informes sobre temas científicos concretos (opio, coca, sal gema, hierro, calcáreos fosfatados, análisis hidrotimétricos de aguas, análisis de hulla, etc.) y de ensayos o memorias tales como: "Geografía física o influencias lunares", "Estudio de química toxicológica", "Tratado de hipiátrica o medicina del caballo y mejora de sus razas", "Hechos científicos sobre física médica" y "El Dorado", relativo a la historia, etnografía y arqueología de las tribus de la raza chibcha, que además, tiene el mérito de ser el primer libro publicado en Colombia con láminas grabadas en madera.

Como dato curioso, vale la pena consignar el de que entre los primeros licenciados de la Escuela de Ciencias Naturales mencionada en el párrafo precedente figura Laureano García Ortiz, quien luego estudió leyes y descolló como diplomático e historiador.

Ezequiel Uribechea tuvo muy variadas actividades científicas, resumibles así: después de recibirse médico en la Universidad de Yale y de alcanzar en la de Gotinga los grados de doctor en filosofía y maestro de artes liberales, especializado en química y mineralogía, estudió astronomía en el observatorio del ramo en Bruselas, bajo la dirección de Quetelet, y geografía y cartografía, al lado de van der Maelen y, luego del intervalo docente cumplido en

Colombia, derivó hacia la lingüística, antigua y moderna, y la filología. En una de sus épocas de residencia en el país, Uribechea editó la revista "Contribuciones de Colombia a las ciencias y a las artes, publicadas con la cooperación de la Sociedad de Naturalistas Granadinos", donde apareció en 1861 el primer artículo sobre tema ornitológico colombiano de que haya noticia. Su autor era el naturalista francés L. de Geoffroy y llevaba por título: "Notes sur les trochilidées (oiseaux-mouches, tominejas) de la Nouvelle Grenade".

⁴³ Cortés enseñó ciencias naturales en colegios y universidades capitalinas y escribió el libro "Flora colombiana", resultado de las excursiones científicas emprendidas por él y sus ayudantes a diversos lugares del país, en busca de especímenes para la elaboración de su herbario.

⁴⁴ Por tal razón, la Universidad de Antioquia se juzga a sí misma como sesquicentaria, ya que es una prolongación del Colegio Académico creado por el vicepresidente Santander, según decreto del 9 de octubre de 1822, dentro del cual destinó al nuevo establecimiento la fábrica del Convento de San Francisco, con sus anexidades.

⁴⁵ Por el filósofo inglés Herbert Spencer, pontífice del positivismo, cuyas doctrinas propagaron desde las cátedras de las universidades bogotanas, Ignacio V. Espinosa y Juan Manuel Rudas.

⁴⁶ Papa de 1846 a 1878. A más de haber proclamado los dogmas de la Inmaculada Concepción y de la infalibilidad pontificia, publicó el "Syllabus", para reafirmar la condena hecha por él, en documentos anteriores, del comunismo, el socialismo y las sociedades secretas, bíblicas y clérico-liberales.

⁴⁷ Fue inspirador de esta iniciativa monseñor Juan Bautista Agnozzi, quien tenía el carácter de agente confidencial y privado de la Santa Sede en Colombia, por no funcionar entonces la Nunciatura, ya que estaban rotas las relaciones entre Roma y el régimen radical. La Universidad Católica dejó de funcionar en 1888, debido quizá a que la causa proselitista que le dio origen viose segura desde el gobierno por el advenimiento a él del partido conservador, gracias a la victoria alcanzada por el movimiento regenerador de Núñez.

⁴⁸ El trabajo de Garavito sobre el clima de Bogotá basado en las experiencias hechas por el autor en el Observatorio Astronómico durante el lapso 1893-97, puede considerarse complementario de los del médico bacteriólogo Juan de Dios Carrasquilla y del presbítero e ingeniero Gómez Otero.

⁴⁹ Röthlisberger vino a la Universidad Nacional como profesor de historia y filosofía y de regreso a su país publicó el libro "Reise nach Bogotá: Hauptstadt der südamerikanischen Republik Colombia", Jahressber d. Geogr. Ges., Bern, 1885-87, que constituye una penetrante visión del país, de sus gentes, costumbres y cultura. El doctor Gabriel Giraldo Jaramillo tradujo para su obra "Suizos en Colombia", Bogotá, Edit. Santafé, 1955, el capítulo V de la obra de Röthlisberger, sobre el ambiente intelectual de Bogotá alrededor de 1885.

Finalmente, en 1963, el Banco de la República publicó dentro de su Archivo de la Economía Nacional, el libro en mención, bajo el título de "El Dorado" y según la versión castellana de Antonio de Zubiaurre.

⁵⁰ Paul Janet, discípulo de Cousin, el iniciador del moderno eclecticismo filosófico, que busca conciliar los distintos sistemas en cuanto que todos ellos, a su juicio, poseen una parte de la verdad.

⁵¹ Dedekind publicó en 1870 su opúsculo "Stetigkeit und irrationale Zählen" basado en las lecciones de cálculo diferencial dictadas por él en 1858 en el Politécnico de Zurich y allí enuncia su postulado de continuidad.

⁵² Estudio dividido en dos partes: en la primera se hace la crítica de los puntos oscuros que presentaba en su época la ciencia y que son: 1^o Legitimidad de las geometrías planas no euclídeas; 2^o Teoría ondulatoria de la aberración de la luz fundada en el arrastre parcial del éter; 3^o Interpretación de Kauffmann de los fenómenos que presentan los rayos catódicos en el tubo de Crookes y 4^o Movimiento browniano. En la segunda parte, se presenta la caducidad de las geometrías planas no euclídeas.

⁵³ Luis María Tisnés (1850-1922), hijo de francés y antioqueño, se recibió de ingeniero civil y militar en 1870, dentro del primer grupo de profesionales salidos de la Universidad Nacional recientemente creada.

⁵⁴ Entre las principales obras de Ricardo Lleras Codazzi figuran las siguientes: "Notas mineralógicas y petrográficas", "Los minerales de Colombia", "Lecciones de petrografía", "Notas geográficas y geológicas", "Las rocas de Colombia", "Catálogo descriptivo de los minerales de Muzo", "Notas adicionales sobre los minerales y las rocas de Colombia", "Contribución al estudio de los minerales de Colombia" y un librito realmente encantador: "Las conversaciones de Papá Rico", para enseñanza de los estudiantes de segundas letras.

⁵⁵ En la revista de la Sociedad Geográfica de Colombia, no obstante sus varias interrupciones, se han hecho conocer, por primera vez antes que algunos hayan ido al libro, estudios meritorios como los de geología y paleontología de Ricardo Lleras Codazzi y Santiago Cortés; los puramente geográficos de José Miguel Rosales y Peregrino Ossa; los de esta misma índole, a más de los astronómicos y geodésicos de Jorge Álvarez Lleras; los de oceanografía (o de talasografía, para usar de un sinónimo más presuntuoso) de Alberto Borda Tanco; los relativos a la región amazónica y a los cayos colombianos del Caribe, de Daniel Ortega Ricaurte; los de cartografía patria de Eduardo Posada y la relación histórica de los conflictos luso-hispánicos en Sur América, de Francisco Andrade.

⁵⁶ Se trata de un trabajo bastante completo y avanzado para su época y medio, si se tiene en cuenta que Hamilton, el creador de la teoría, falleció en 1865 y que sus "Elements of Quaternions" se publicaron un año después de muerto. En cuanto al vocablo "cuaternión", hoy lo reemplazan algunos por el de "cuaternio".

Pedro J. Sosa (1852-1898), el autor, que dejó inédita una memoria sobre determinantes, fue un ingeniero panameño, graduado en el Instituto Politécnico de Troy, Estados Unidos; durante su ejercicio profesional se dedicó preferencialmente a las tareas iniciales de exploración y trazado del Canal de Panamá y actuó allí en forma tan decisiva que la línea acogida por la compañía francesa de Lesseps recibió el nombre de Wyse-Réclus-Sosa. El Ré-

clus que figura aquí es Armando, ingeniero de profesión, hermano de Eliseo, el ilustre geógrafo, y autor de un valioso libro sobre sus experiencias por estas tierras, titulado "Panama et Darien, voyages d'exploration", París, 1881. El nombre completo de Wyse es el de Luciano Napoleón Bonaparte Wyse y corresponde a un nieto, por el lado materno, de Luciano Bonaparte, por lo mismo sobrino-nieto del Emperador y quien ostentaba título de Marino de la Escuela Naval Francesa.

⁵⁷ Para su funcionamiento, la Academia se dividió, con el tiempo, en tres secciones, a saber: zoología y botánica; geología y mineralogía; química y física, y posteriormente creó comisiones especiales de fisiología general, biología general, medicina regional, geografía general y geografía especial. Así mismo, inició la fundación de Centros de ciencias naturales como el de Antioquia, al que logró asociar personas autorizadas como Emilio Robledo, a quien se cita en otro lugar, y el entomólogo Francisco Luis Gallego, de vasta trayectoria docente en la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín.

⁵⁸ Como obras de Robledo en la ciencia de Linneo pueden mencionarse las siguientes: "Botánica Médica", "Lecciones de Botánica Médica, Industrial y Agrícola" y "La Expedición Botánica y la Medicina en Colombia".

⁵⁹ Scheibe actuó entre 1917 y 1923, año de su muerte, y tuvo como sucesores a sus compatriotas Otto Stutzer (1924-26), y Emil Grösse (1927-31); con ellos trabajaron el geólogo chileno-alemán Enrique Hubach, miembro de la sección técnica del Departamento de Minas y Petróleos desde 1924 y, en diversas épocas, varios ingenieros colombianos.

⁶⁰ Hijo del humanista y repúblico Miguel Antonio Caro y como él, numerario de la Academia Colombiana, don Víctor E. es también autor de un apéndice al texto de Álgebra de Rueda citado atrás, que consta esencialmente de una teoría elemental de los determinantes (propiedades principales, operación multiplicativa, resolución de sistemas de ecuaciones lineales) desarrollada para los de tercer orden y de varias adiciones al curso superior como la relativa a las derivadas de las funciones circulares, directas e inversas.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVAREZ LLERAS, JORGE: "Julio Garavito A." (Colombianos Ilustres), selección de biografías por Rafael M. Ortiz, Tomo IV, Imprenta San Bernardo, Bogotá, 1922.

ANALES DE INGENIERÍA, órgano de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

BATEMAN, ALFREDO: "El Observatorio Astronómico de Bogotá, Monografía histórica, 1803-1953", Ediciones Universidad Nacional de Colombia, Imprenta Nacional, 1954.

— "Páginas para la Historia de la Ingeniería Colombiana", Editorial Kelly, Bogotá, 1972.

CAYCEDO, BERNARDO J.: "Delhúyar y el siglo XVIII neogranadino", Ediciones de la Revista Jiménez de Quesada, Bogotá, 1971.

CORDOVEZ MOURE, JOSÉ MARÍA: "Reminiscencias de Santa Fe y Bogotá", Aguilar, Madrid, 1957.

GROOT, JOSÉ MANUEL: "Historia eclesiástica y civil de Nueva Granada". Bogotá, Casa Editorial de M. Rivas & Cía., 1890.

HENAO Y ARRUBLA: "Historia de Colombia".

HERNÁNDEZ DE ALBA, GUILLERMO: "Aspectos de la cultura en Colombia", Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, Bogotá, 1947.

— "Documentos para la Historia de la Educación en Colombia", Tomo 19, Editorial Andes, 1969.

IBÁÑEZ, PEDRO MARÍA: "Crónicas de Bogotá", Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, tomos I a IV, 1952; "Memorias para la historia de la medicina en Santafé", Universidad Nacional de Colombia, 1968, segunda edición.

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, órgano de la Facultad de Ingeniería y de la Asociación de Ingenieros de la Universidad Nacional. (Especialmente los artículos históricos del ingeniero Alfredo D. Bateman).

INSTITUTO CARO Y CUERVO: "Uricoechea", Serie de Filólogos Colombianos, N° 5, Bogotá, 1968.

JARAMILLO URIBE, JAIME: "El pensamiento colombiano en el siglo XIX", Editorial Temis, Bogotá, 1964.

LÓPEZ DE MESA, LUIS: "Escrutinio sociológico de la historia colombiana", Editorial Bedout, Medellín, 1970.

MARCO DORTA, ENRIQUE: "Cartagena de Indias, puerto y plaza fuerte", Alfonso Amado, editor, 1960.

NARANJO VILLEGAS, ABEL: "Morfología de la nación colombiana", volumen XXII de la Historia Extensa de Colombia, Academia Colombiana de Historia, Ediciones Lerner, Bogotá, 1965.

- PÉREZ AYALA, JOSÉ MANUEL:** "Antonio Caballero Góngora, virrey y arzobispo de Santa Fe de Bogotá, 1723-1796", Ediciones del Concejo Municipal, Bogotá, 1961.
- POMBO DE, LINO:** "Francisco José de Caldas, biografía del sabio", Suplemento de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1958.
- PODESCU, ORESTE:** "Un tratado de economía política de Santa Fe de Bogotá en 1810. El enigma de Fray Diego Padilla", Librería de la Academia Colombiana de Historia, Bogotá, 1968.
- PÉREZ ARBELÁEZ, ENRIQUE:** "Alejandro de Humboldt en Colombia", Editorial Iqueima, Bogotá, D. E., 1959.
- RESTREPO, JOSÉ FÉLIX:** "Obras completas", Ediciones Académicas, Rafael Montoya y Montoya, Editorial Be-dout, Medellín, 1961.
- RESTREPO, JOSÉ MANUEL:** "Historia de la Nueva Granada", Tomos I-II, Editorial Cromos, 1952.
- ROBLEDO, EMILIO:** "La vida del general Pedro Nel Ospina", Autores Antioqueños, volumen 8, Imprenta Departamental, Medellín, 1959.
- RUEDA VARGAS, TOMÁS:** "Escritos", Tomo I, Bogotá, 1963.
- SUÁREZ, MARCO FIDEL:** "Obras", Tomo II, Instituto Caro y Cuervo, Bogotá, 1966.
- TASCÓN, TULIO ENRIQUE:** "Nueva biografía del general José María Cabal", Editorial Minerva, Bogotá, 1930.
- TORRES, CARLOS ARTURO:** "Idola Fori: Ensayo sobre las supersticiones políticas", Publicaciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, 1969.
- VON HACEN, VÍCTOR WOLFGANG:** "Grandes naturalistas en América", Editorial Grijalba, S. A., México, D. F., 1957.

MEDIAS CUASI-ARITMETICAS HOMOGENEAS

Por **GABRIEL POVEDA RAMOS**

I. Q. & E.

1. Se denomina media cuasi-aritmética de dos variables reales x, y , a toda función de ambas que tenga la forma

$$(0) \quad M(x, y) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

en donde $f(u)$ es una función real continua, que admite una inversa f^{-1} . Esto significa que f debe ser estrictamente monótonica (bien creciente, o bien decreciente) en todo su dominio.

Ejemplos de medias cuasi-aritméticas hay muchos. Mencionamos ocho:

a) La media aritmética, en la cual $f(u) = au + b = z$, $f^{-1}(z) = (z - b)/a$:

$$M_1(x, y) = f^{-1} \left(\frac{ax + b + ay + b}{2} \right) = f^{-1} \left(a \frac{x + y}{2} + b \right) = \frac{x + y}{2}$$

para todo x, y que sean números reales.

b) La media armónica, en la cual $f(u) = a/u + b = z$, es decir $f^{-1}(z) = u$, o sea $f^{-1}(z) = a/(z - b)$:

$$M_{-1}(x, y) = f^{-1} \left(\frac{a/x + b + a/y + b}{2} \right) = f^{-1} \left(a \frac{1/x + 1/y}{2} + b \right) = \frac{2}{1/x + 1/y}$$

o bien

$$1/M_{-1}(x, y) = (1/x + 1/y)/2$$

como es tal vez más conocida. Esta media está definida para toda pareja de números reales, ninguno de ellos nulo.

c) La media geométrica, para la cual $f(u) = \log u + b = z$, o sea $u = \log^{-1}(z - b) = f^{-1}(z)$:

$$M_0(x, y) = f^{-1} \left(\frac{\log x + \log y + b}{2} \right) = f^{-1}(\log xy + b) = \log^{-1} \log \sqrt{xy} = \sqrt{xy}$$

que está definida para todo x y todo y estrictamente positivos.

d) La media cuadrática, aquella cuyo cuadrado es igual al promedio aritmético de los cuadrados de las variables. En este caso,

$f(u) = au^2 + b = z$, es decir $u = \sqrt{(z - b)/a}$:

$$M_2(x, y) = f^{-1} \left(\frac{ax^2 + b + ay^2 + b}{2} \right) = f^{-1} \left(a \frac{x^2 + y^2}{2} + b \right) = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{2}}$$

Para que esta media quede definida unívocamente y obedezca a la propiedad

$$\min(x, y) \leq M(x, y) \leq \max(x, y)$$

que todas deben satisfacer, su dominio está restringido a los valores no negativos de ambas variables.

e) La media potencial de grado k , siendo k un número entero. En este caso, $f(u) = au^k + b = z$, o sea $u = \sqrt[k]{(z-b)/a}$:

$$M_k(x, y) = f^{-1} \left(\frac{ax^k + b + ay^k + b}{2} \right) = f^{-1} \left(a \frac{x^k + y^k}{2} + b \right) = \sqrt[k]{\frac{x^k + y^k}{2}}$$

definido unívocamente para todos los valores no-negativos de x, y . Es obvio, por su construcción, que esta media potencial tiene como casos especiales a la media aritmética ($k = 1$), a la cuadrática ($k = 2$) y a la armónica ($k = -1$). No es tan obvio, pero es fácil demostrarlo, que $\lim_{k \rightarrow 0} M_k(x, y) = \sqrt{xy}$, es decir, que también incluye la geométrica como caso límite, para $k \rightarrow 0$

f) La media logarítmica, en la cual $f(u) = a e^u + b = z$, o bien, $u = \log(z-b)/a = f^{-1}(z)$:

$$L(x, y) = f^{-1} \left(\frac{a e^x + b + a e^y + b}{2} \right) = f^{-1} \left(a \frac{e^x + e^y}{2} + b \right) = \log \frac{e^x + e^y}{2}$$

o también $e^{L(x, y)} = (e^x + e^y)/2$.

g) La media coseno-hiperbólica, en la cual $f(u) = a \cdot \cosh bu + c = z$.

Por métodos muy elementales que no repetimos aquí, se puede despejar u :

$$u = \frac{1}{b} \log_e \left(\frac{z-c}{a} + \sqrt{\left(\frac{z-c}{a}\right)^2 - 1} \right) = f^{-1}(z)$$

$$C(x, y) = f^{-1} \left(a \frac{\cosh bx + \cosh by}{2} + c \right)$$

$$C(x, y) = \log_e \left[\frac{\cosh bx + \cosh by}{2} + \left(\sqrt{\frac{\cosh bx + \cosh by}{2}^2 - 1} \right)^{1/b} \right]$$

Para que sea unívoca esta media, se define para variables x, y no-negativas (nulas o mayores que cero).

h) La media seno-hiperbólica, $S(x, y)$, en la cual $f(u) = a \cdot \sinh bu + c$, y cuya expresión puede el lector encontrar por sí solo.

Ya se puede observar que estos últimos tres ejemplos no pueden formularse como caso especial de la media potencial de grado k .

2. El problema de calcular y analizar medias se presenta con mucha frecuencia en Física, en Meteorología, en Economía, en Demografía, en Hidrología y, en general, en donde son frecuentes las aplicaciones de la estadística. Por lo común, se trata de calcularlas para medidas de valores (físicos, económicos, financieros, etc.) que se expresan por un número real y una unidad de medida. La media en cuestión puede ser de naturaleza tal que, al cambiar la unidad de medida de las variables, viéndose así multiplicado el número que las mide por un cierto factor, la media se vea multiplicada o no por dicho factor. Por ejemplo, si x, y son dos longitudes medidas en pulgadas (1 pulgada = 2.54 cm.), cuando se las exprese en centímetros *ellas y su media aritmética* se ven multiplicadas por 2.54; y lo mismo ocurre con la media geométrica, con la cuadrática y con otras; pero esto *no* ocurre con la media logarítmica, ni con otras.

Surge pues la pregunta de saber cuáles son las medias cuasi-aritméticas que cumplen, en general, la propiedad

$$\forall (x, y), \quad M(tx, ty) = t \cdot M(x, y)$$

que se llama *propiedad homogénea*.

3. El objeto de esta nota es resolver el anterior problema. Es muy elemental, pero sucede que, después de buscar en mucha literatura de la Estadística y del Análisis, el autor no lo ha visto resuelto explícitamente. Por esta razón el autor hubo de hacerlo como se mostrará en seguida. Además, este método contiene algunas aplicaciones interesantes de ciertos resultados de la teoría de las Ecuaciones Funcionales, que se justifica divulgar algo más.

4. *Problema.* Identificar la clase de funciones reales $f(u)$ que atribuyen a la media cuasi-aritmética

$$(0) \quad M(x, y) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

la propiedad homogénea, es decir, de que para todo número real positivo t , sean

$$M(tx, ty) = t \cdot M(x, y)$$

4. La condición homogénea es, según las definiciones dadas:

$$(1) \quad f^{-1} \left(\frac{f(tx) + f(ty)}{2} \right) = t \cdot f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

Escribamos $f(tx) = g_t(x) = u$, por lo cual $f^{-1}(u) = tx$, $g_t^{-1}(u) = x$, de donde

$$(2) \quad g_t^{-1}(u) = (1/t) f(u)$$

Sustituyendo en (1):

$$f^{-1} \left(\frac{g_t(x) + g_t(y)}{2} \right) = t f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

y dividiendo por t

$$(1/t) f^{-1} \left(\frac{g_t(x) + g_t(y)}{2} \right) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

que, según (2), puede ponerse

$$g_t^{-1} \left(\frac{g_t(x) + g_t(y)}{2} \right) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

Tomando antifunción de g_t^{-1} (o sea g_t):

$$(3) \quad \left(\frac{g_t(x) + g_t(y)}{2} \right) = g_t f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right)$$

en donde $g_t f$ es el "producto funcional" o composición funcional de g_t con f :

$$g_t f(u) = g_t \{ f(u) \} = h(u)$$

Si escribimos $f(x) = u$, $f(y) = v$, es decir $x = f^{-1}(u)$, $y = f^{-1}(v)$, la ecuación (3) nos da:

$$\frac{g_t f^{-1}(u) + g_t f^{-1}(v)}{2} = g_t f^{-1} \left(\frac{u + v}{2} \right)$$

o bien

$$(4) \quad \frac{h(u) + h(v)}{2} = h \left(\frac{u + v}{2} \right)$$

La anterior es una ecuación funcional muy conocida que lleva el nombre de Ecn. Funcional de Jensen. Se ha demostrado¹ que la única solución continua de esta ecuación es la expresión general

$$h(u) = au + b, \text{ siendo } a, b \text{ constantes arbitrarias.}$$

Esto es,

$$g_t f^{-1}(u) = au + b$$

y, puesto que $x = f^{-1}(u)$:

$$g_t(x) = a(t) \cdot f(x) + b(t)$$

en donde $a(t)$ y $b(t)$ se han hecho depender de t , ya que así ocurre con g_t .

Recordando la definición adoptada para g_t :

¹ Ver por ejemplo, J. Aczel, Theory and Applications of Functional Equations.

$$(5) \quad f(tx) = a(t) \cdot f(x) + b(t)$$

La ecuación (5) es equivalente a la (1) que da la condición de homogeneidad pedida.

5. La ecuación (5) así como su solución, son muy familiares para los que se ocupan de la teoría de ecuaciones funcionales. Pero como esta disciplina parece no estar muy divulgada en nuestro medio, daremos aquí el procedimiento para resolverla.

Sea la ecuación funcional

$$(6) \quad F(xy) = G(y) F(x) + H(y)$$

en donde F, G, H son indeterminadas. En $x = 1$, tendremos

$$(7) \quad F(y) = G(y) F(1) + H(y)$$

y restando (7) de (6):

$$F(xy) - F(y) = G(y) [F(x) - F(1)],$$

y sumando y restando $F(1)$ a la izquierda obtenemos

$$F(xy) - F(1) - F(y) + F(1) = G(y) [F(x) - F(1)]$$

Indiquemos con $J(x) = F(x) - F(1)$ y podremos poner

$$J(xy) - J(y) = G(y) J(x)$$

o sea

$$(8) \quad J(xy) = G(y) J(x) + J(y).$$

Ahora bien, evidentemente $J(xy) = J(yx)$, lo cual, por la ecuación (8) conduce a

$$G(y) J(x) + J(y) = G(x) J(y) + J(x)$$

en donde

$$(9) \quad [G(y) - 1] J(x) = [G(x) - 1] J(y)$$

En este punto debemos hacer una distinción:

a) Si $G(y)$ es idénticamente igual a 1 [$G(y) \equiv 1$], la ecuación (8) toma la forma

$$(10) \quad J(xy) = J(x) + J(y),$$

que es una ecuación funcional llamada ecuación logarítmica de Cauchy, y porque éste demostró que la única solución continua de (10) es $J(x) = \log_a x$, siendo a real positivo arbitrario.

Recordando la definición de $J(x)$, esto es

$$F(x) = \log_a x + F(1)$$

y como $F(1)$ puede fijarse arbitrariamente

$$F(x) = \log_a x + c$$

Sustituyendo en la ecuación original

$$F(xy) = G(y) F(x) + H(y)$$

$$\log_a(xy) + c = 1(\log_a X + c) + H(y)$$

$$\log_a x + \log_a y = \log_a x + H(y)$$

$$H(y) = \log_a y$$

Resumiendo: Si en la ecuación (6) se tiene $G(y) \equiv 1$, la única solución continua es

$$F(x) = \log_a X + c; H(y) = \log_a y$$

siendo a una constante real positiva, c una constante real, y ambas arbitrarias (independientemente).

Por otra parte:

b) Si $G(y)$ no es idénticamente igual a 1, esto significa que hay algún punto y_0 donde $G(y_0) \neq 1$, y en el cual la ecuación (9) se expresa

$$[G(y_0) - 1] J(x) = [G(x) - 1] J(y_0)$$

$$J(x) = \frac{J(y_0)}{G(y_0) - 1} [G(x) - 1]$$

y siendo $J(y_0) / [G(y_0) - 1]$ una constante arbitraria A , la ecuación anterior resulta

$$J(x) = A G(x) - A$$

y sustituyendo en (8), se obtiene

$$G(xy) = G(x) G(y)$$

La solución de esta ecuación es debida a Vincze y su única forma continua es $G(x) = X^k$, siendo k un número real arbitrario.

Esto nos da para $J(x)$:

$$F(x) - F(1) = J(x) = A x^k$$

$$F(x) = A x^k + F(1)$$

y siendo $F(1) = c$ arbitrario,

$$F(x) = A x^k + c$$

Sustituyendo $F(x)$, $G(x)$ como han sido halladas, en la ecuación propuesta (6), se encuentra en seguida

$$H(x) = C(1 - x^k)$$

Resumiendo: la única solución continua de la ecuación

$$F(xy) = G(y) F(x) + H(y), \text{ con } G(y) \neq 1,$$

es el sistema de funciones

$$F(x) = Ax^k, G(x) = x^k, H(x) = c(1 - x^k)$$

En donde A, c, k son constantes reales arbitrarias, mutuamente independientes.

6. Volvamos ahora a la ecuación (5). Según acabamos de ver, si $a(t) = 1$, entonces su única solución continua es el sistema de funciones.

$$f(x) = \log_a x + c, b(t) = \log_a t, a(t) = 1$$

Muy fácilmente, el lector puede comprobar por sí mismo que estas funciones satisfacen la ecuación (5). Entonces la media que buscamos será

$$M(x, y) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right) = f^{-1} \left(\frac{\log_a x + \log_a y}{2} + c \right) = f^{-1} (\log_a \sqrt{xy} + c) = \sqrt{xy}$$

es decir, la media geométrica.

7. Si en la ecuación (5), $a(t) \neq 1$, la única solución continua de (5), como hemos visto, es el sistema

$$f(x) = Ax^k + c, a(t) = t^k, b(t) = c(1 - t^k)$$

Siendo A, k, c constantes reales arbitrarias. También es fácil verificar que, efectivamente, estas funciones satisfacen idénticamente la ecuación (5). Aquí no hemos demostrado que lo hagan ellas exclusivamente, pero esto último también es cierto, si es que necesitamos que $f(x)$ sea continua en x y monótona en todos los reales positivos.

En estas condiciones, tenemos

$$M(x, y) = f^{-1} \left(\frac{f(x) + f(y)}{2} \right) = f^{-1} \left(A \frac{x^k + y^k}{2} + c \right) = \sqrt[k]{\frac{x^k + y^k}{2}}$$

como se vio en el ejemplo e) del $\neq 1$ de esta misma nota.

Estos resultados pueden resumirse en el siguiente teorema:

8. *Teorema.* De todas las medias cuasi-aritméticas de la forma (0), solo la media potencial de grado k ($k \in \mathbb{R}^*$)

$$M_k(x, y) = \sqrt[k]{\frac{x^k + y^k}{2}}$$

y la media geométrica

$$M_0(x, y) = \lim_{k \rightarrow 0} M_k(x, y) = \sqrt{xy}$$

son homogéneas. Esto incluye las medias aritmética, cuadrática y armónica, como casos especiales de $M_k(x, y)$.

9. Este es un resultado importante en la física, la biología, la economía y demás ciencias en donde valga el principio de homogeneidad dimensional y, por lo tanto, el Teorema "Pi" de Buckingham-Vaschy referente a las leyes naturales entre magnitudes sujetas al principio de invariancia ante cambios de unidades. Pero este es otro tema que esperamos tratar después.

AVES DE LA SIERRA NEVADA DEL COCUY, COLOMBIA*

ANTONIO OLIVARES, O. F. M.

Profesor del Instituto de Ciencias Naturales,
Ornitología, Universidad Nacional de Colombia,

Bogotá.

La Sierra Nevada del Cocuy se levanta en los Andes Orientales, con alturas hasta de 5.493 m., entre el Departamento de Boyacá y la Intendencia del Arauca, a los 6° 28' N., 72° 15' W. de Greenwich. Se le conoce también con los nombres de Chita y Güicán, cf. Acevedo Latorre *et al.* (1971: 323-324).

La colección aquí estudiada se hizo del 22 de diciembre de 1971 al 4 de enero de 1972 por Hernando Romero Zambrano, profesor de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, en dos localidades paramunas de la Sierra: las veredas limítrofes de La Cueva en el municipio de Güicán y Lagunillas del municipio de El Cocuy, ambas en la ladera occidental y suben hasta las nieves perpetuas.

En la vereda de La Cueva se acampó en la finca de El Tablón con acceso a los sitios más elevados. En Lagunillas el campamento se situó bajo una gran roca, frente al valle donde se encuentran cuatro lagunas en línea recta de oriente a occidente: La Parada, La Atravesada, La Cuadrada y La Pintada, unidas por un riachuelo y bordeadas al oriente por el camino que asciende al Boquerón de Cucirí de donde se desciende a los Llanos de Casanare, pasando por la localidad de San Lope. Las lagunas están rodeadas al occidente por el cerro de Los Molinos, al norte por el de La Vieja y al noroeste por el más importante que es el de Pan de Azúcar, cubierto por nieve perpetua.

Infelizmente los campesinos destruyen hoy día los remanentes de bosques para aprovecharse de la leña en la cocina.

Entre las más vistosas especies de la vegetación en los sitios donde se coleccionó el material sobresalen: güesecito (*Solanum* sp.), blanquico (*Gnapholium* sp.), chicoria (*Hypochaeris sessiliflora*) la utilizan los campesinos como medicinal; tuno (*Miconia* sp.), coronito (*Befaria* sp.) a sus flores se adhieren diminutos insectos que son atrapados por los colibríes (Trochilidae) cuando éstos liban el néctar. Romero (*Diplostegium revolu-*

tum), jarilla (*Eupatorium* sp.), guaba (*Phytolacca* sp.), corales (*Relbunium hippocarpium*), verdolaga (*peperomia* sp.) medicinal, hiedra (*Muehlenbeckia* sp.), vinagrera (*Rumex acetosella*), cucharo (*Rapanea* sp.), pitaca (*Epidendron* sp.), barrilla (*Acaena* sp.), escobito (*Arcytophyllum nitidum*), árnica (*Senecio* sp.) medicinal, frailejones (*Espeletia lopesii*, *E. peciolata* y *E. colombiana*), helecho (*Jamesonia* sp.), chocho (*Lupinus* sp.), amarguera morada (*Bartsia* sp.), tinto (*Cestrum parvifolium*).

Hay algunas parcelas con papa, cebada y haba, entre otros alimentos. Pastorean rebaños de ovejas, cabras y se ve tal cual ganado bovino.

Ya en la segunda década de este siglo Mr. M. A. Carriker, había coleccionado en Lagunillas (*q.v.*); los registros los publicó Meyer de Schauensee (1948-1952). El estudio del material obtenido (1971-1972) por Romero Zambrano aumenta el conocimiento de la avifauna de la Sierra Nevada del Cocuy en 31 especies y subespecies como se indica claramente en el texto.

Algunos ejemplares estaban parasitados por Eumematoda (*Heterakis* sp. o por *Ascaridia* sp.); otros por Mallophaga (*Menopon* sp.); unos terceros por Ixodides (*Boophilus* sp.) y otros últimos por Analgesidae.

Y en la región aquí estudiada, que a simple vista, por sus condiciones geológicas y antropológicas (estas últimas por talas y quemas) es pobre en flora, se coleccionaron durante el tiempo enunciado 81 especímenes correspondientes a 44 especies y subespecies, 19 familias y 8 órdenes.

Las siguientes siglas deben interpretarse así:

T. I. = testículo izquierdo; T. D. = testículo derecho; T. en D. = testículos en desarrollo; T. P. = testículos pequeños; O. P. = ovario pequeño; O. en D. = ovario en desarrollo; Gon. en D. = gonadas en desarrollo; C. E. = contenido estomacal.

* Coleccionadas por Hernando Romero Zambrano.

UBICACION DE LA SIERRA NEVADA DEL COCUY



Se utilizó como material de comparación la colección de la Unidad de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

LISTA ANOTADA

ANATIDAE

Anas sp.

La Cueva.

Restos: dos pares de alas con sus respectivas cabezas, al parecer de *Anas discors*. Ala, 190-173 mm.; culmen expuesto, 42-37.

Un ejemplar momificado que pudiera ser de un joven de *A. cyanoptera* por llevar el pecho marrón. Ala, 178; culmen expuesto, 38; tarso, 30 mm.

Los primeros registros de *Anas discors* en Boyacá son de Tunja (cf. Nicéfero y Olivares, 1964: 17) y de Soatá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 55) sobre una hembra joven con plumaje de otoño capturada el 26 de diciembre, 1952. También hay material del Lago de Tota y aquí se coleccionó *Anas cyanoptera borroroi*.

Los individuos cuyos restos se obtuvieron en La Cueva, pudieron morir por falta de alimento y por el intenso frío. El medio ambiente los conservó, tal vez por varios años, sin permitir su completa desintegración.

RALLIDAE

Porphyrola martinica (Linneo)

La Cueva.

Espécimen momificado encontrado a pocos metros de la nieve.

Es pequeño, ala, 160; cola, 73; tarso, 58; dedo medio con uña, 69 mm. Lleva el plumaje del adulto.

Es probablemente el registro de localidad más alta. En Boyacá se había registrado en Soatá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 57) con dos ejemplares, y se supuso serían migratorios locales; ahora, podría pensarse en una migración al norte de Sur América, procedente de Norte América, pues la Sabana de Bogotá por los meses de diciembre y enero es invadida por esta especie hasta tanto, que en Bogotá muchas personas en este año (1973) han capturado ejemplares en las casas, edificios y parques. No se puede creer que las poblaciones autóctonas que ya son pobres, visiten en dichos meses en tan alto número a la Sabana de Bogotá.

SCOLOPACIDAE

Gallinago nobilis Sclater

TATASCO

La Cueva, 1 ♀.

Iris marrón. C. E. semillas de plantas acuáticas.

Primer registro de Boyacá. No es escasa en los pantanos. Los campesinos la persiguen para comerla. A excepción de muy pocas, todas las cap-

turadas de esta especie han sido en páramos. Chapman (1917: 225) quien coleccionó 6 ejemplares en Colombia, y a quien verdaderamente se le puede dar fe en cuanto a localidades se refiere, dice: "Our specimens are from the Paramo Zone in the Central and Eastern Andes".

Siendo los habitats paramunos ya muy transitados y por ende aniquilados, la especie se está acabando porque la persiguen los cazadores con perros adiestrados que la descubren fácilmente para que el cazador le dispare. Este tipo de cazadores muy rara vez sube a la Sierra del Cocuy, por eso allí el tatasco todavía no es raro.

COLUMBIDAE

Columba fasciata albilinea Bonaparte TORCAZA

La Cueva, 1 ♂ T. I. 6.0 x 3.0, T. D. 4.0 x 2.0 mm.

C. E. semillas de guava (*Phytolaca* sp.).

Según el examen de unos 50 ejemplares, las timoneras tienen en esta subespecie gran variabilidad en su anchura; en unos especímenes llega a 38 mm.; en otros, entre ellos el presente ejemplar de La Cueva, baja a 25. Las hembras tratan de llevarlas más angostas.

La subespecie se ha capturado en casi todos los climas, pues hay registros aun de Morelia, Caquetá (450 m.). Es curioso que de las siete razas geográficas anotadas por Hellmayr y Conover (1942: 442-448) solo haya una en Colombia.

El registro más cercano al de La Cueva puede ser el de Soatá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 57).

La cazan para comerla. Es abundante pero muy arisca. (La última nota ecológica es siempre sobre observaciones en la Sierra Nevada del Cocuy).

STRIGIDAE

Glaucidium jardinii jardinii (Bonaparte) BUHO

La Cueva, 1 ♂, T. en D.

Pico y patas amarillos.

Según las últimas descripciones representa a la especie *jardinii*; está en la fase oscura con plumaje fresco. Las regiones inferiores no son como están descritas en algún autor: rayadas, sino más bien barradas.

Muy similar a la descripción de *G. j. costaricanum* Kelso de Wetmore (1968: 169-171) aunque de dimensiones más grandes el de Güicán: ala, 106; cola, 64; culmen desde la región anterior de las narinas, 10; tarso, 22; dedo medio con uña, 23 mm. Un macho de Choachí (Cundinamarca) en la fase rojiza, ala, 102; cola, 56; culmen desde la parte anterior de las narinas, 11; tarso, 24. Un macho de *G. brasilianum ucayalae* de los Llanos del Meta, ala, 110; cola, 68; culmen, 12; tarso, 23; dedo medio, 27.

G. j. jardinii solo se había coleccionado con seguridad en Colombia en Choachí (Cundinamarca), Toche (Tolima) y Santa Elena (Antioquia). Es

probable que el punteado de la cabeza en esta especie sea cuestión de edad.

Hay quienes dicen que *jardinii* es una subespecie de *brasilianum*, cf. Phelps y Phelps Jr., 1951: 66. ¿Podiera ser una fase melánica en *brasilianum*? De los Llanos Orientales hay material que los autores no han identificado con seguridad. No sería raro se tratara de *G. j. costaricanum* subespecie nueva para Colombia, de la cual Slud (1964: 133) dice que es de hábitos diurnos, al parecer.

TROCHILIDAE

Colibri coruscans coruscans (Gould) QUINCHA

La Cueva, 1 ♀, O. P.

Iris marrón. C. E. insectos.

Según Phelps y Phelps, Jr. (1958: 191-192) en Venezuela hay tres subespecies; en cambio en Colombia donde se le encuentra en las zonas frías y altas templadas de las tres cordilleras no existe sino una, como lo demuestra una enorme serie de todas las localidades habitadas por la especie en el país. La localidad más cercana a La Cueva, de donde se conocen registros es Tunja y Miraflores.

Agleactis cupripennis cupripennis (Bourcier)

La Cueva, 1 sin anotación de sexo, 1 ♀.

Iris marrón, C. E. insectos.

Por coloración ambos deben ser hembras al llevar apenas vestigial el iridiscente de la rabadilla. Sin embargo, hay diferenciación en dimensiones: el sin sexo anotado, ala, 84; cola, 50; la hembra, ala, 77; cola, 43 mm. El sin sexo anotado pudiera ser un subadulto y macho.

En Boyacá ya se había coleccionado en las cercanías del Lago de Tota.

Es muy abundante en los bosques. Se observaron grupos de individuos. Al posar en las ramas extiende y recoge las alas como una especie de tic nervioso.

Lesbia victoriae victoriae (Bourcier y Mulsant) QUINCHA

La Cueva, 1 ♂, T. P.

C. E. insectos.

Por la longitud de la cola, la aerodinámica en esta especie puede tener peculiaridades que están de acuerdo entre rémiges y timoneras; en el presente macho se presentan terminando el crecimiento las rémiges externas del ala derecha y la timonera izquierda externa.

No muestra ninguna diferencia con una buena serie de la Sabana de Bogotá y sus alrededores.

Ya había sido registrada de Lagunillas donde es común.

Metallura tyrianthina tyrianthina (Loddiges)

La Cueva, 1 ♀, O. P.

Iris marrón. C. E. insectos.

Se diferencia de una hembra de *districta* Bangs, 1899 de la Sierra Nevada de Santa Marta por lle-

var la de Boyacá el culmen expuesto de 12 mm. contra 13 en el de *districta* y la cola cobre rojiza a diferencia del violáceo en el espécimen de la Sierra Nevada de Santa Marta. De una rica serie de varias localidades de los Andes colombianos se diferencia en general por llevar la de Güicán menos cobrizo en las regiones superiores y el rojizo de la cola teñida de violáceo en lo cual se acerca a *districta*. Ala, 48; cola, 34 mm.

De Boyacá no se había registrado sino hasta 1955 (cf. Borrero y Olivares, 1955:61).

Chalcostigma heteropogon (Boissonneau)

QUINCHA

Lagunillas, 2 ♂, T. P.

La Cueva, 1 ♀, O. P.

Iris marrón. C. E. insectos.

En esta especie como en algunas otras de esta familia, una de las diferencias sexuales más vistosas pero no anotadas en la literatura es la longitud de la cola: en los machos, alrededor de 60 mm., en las hembras 50.

Por coloración solo la hembra es adulta; los machos, subadultos, al llevar solo uno vestigios del rosado violáceo en el pecho.

Ya había sido registrada de Lagunillas. Otras capturas de Boyacá son del Páramo de Sote y Muzo (cf. Nicéforo y Olivares, 1967: 415).

Oxypogon guerinii guerinii (Boissonneau)

QUINCHA

CORBATIBLANCA, COLIBRÍ

La Cueva, 1 ♂, T. en D.

Lagunillas, 1 sin anotación de sexo.

Iris marrón.

En una de las descripciones se lee que las plumas de la gorguera de los machos adultos son de verde esmeralda en su comienzo y terminan en verde azulado; en el material de Boyacá, como en una serie de Cundinamarca sucede lo contrario. El macho de El Cocuy tiene el ala de 73 mm.

Había ya registros de Lagunillas. Abundante en los bosques de frailejón.

PICIDAE

Piculus rivolii rivolii (Boissonneau) CARPINTERO

REAL

La Cueva, 1 ♀, O. en D.

Iris marrón. C. E. insectos.

La raya ancha negra malar está muy bien marcada en esta hembra; se diferencia claramente del amarillento moteado de la garganta. En varias hembras de Cundinamarca dicha raya se diluye o se confunde con el negro tenuemente moteado blanquecino en la garganta.

El segundo registro de Boyacá; el primero fue el del Alto de Onzaga, donde en 1952 era frecuente en selva húmeda (cf. Borrero y Olivares, 1955: 63).



Vista parcial de la Sierra Nevada del Cocuy en cuya cima se aprecia el Pulpito del Diablo.
Foto H. Romero.



Paisaje frente al Nevado del Cocuy.
Foto H. Romero.



Vista tomada de oriente a occidente, se observan tres de las cuatro lagunas: La Parada, la Atravesada, la Cuadrada; la Pintada no se captó por estar en un nivel más bajo que las anteriores. Vereda de La Cueva, municipio de El Cocuy.
Foto H. Romero.

Es el carpintero más grande observado, y a la vez escaso. Vive en los pequeños bosques.

FURNARIIDAE

Cinclodes fuscus oreobates Scott

La Cueva, 1 ♀, O. en D.

Lagunillas, 1 ♀, O. en D., 1 ♂ joven, 1 ♂, T. P.

Iris marrón. C. E. insectos y semillas.

El joven está terminando de cubrirse del plumaje del subadulto; algunas retrices están en crecimiento. Tiene más rufescente sobre las alas que en los adultos y las regiones inferiores son más moteadas que en éstos. El culmen expuesto es de 12 mm., en los adultos, de 20.

A lo dicho por Todd y Carriker (1922: 295) "...and evidently feeds entirely on aquatic insects", debe tenerse presente que en el macho joven de la presente serie, el contenido estomacal se componía de semillas.

Carriker ya la había capturado en Lagunillas, donde todavía es frecuente.

Leptasthenura andicola exterior Todd

ARRULLADOR

Lagunillas 1 ♂, T. en D.

La Cueva, 1 ♀, O. en D.

Iris marrón. C. E. insectos.

Material topotípico.

Según el examen de buenas series de nuestras colecciones, esta furnárida es donde más se sostiene aquello de que los machos tienden a ser de ala más larga que las hembras. El macho de la Sierra, ala, 65; la hembra 62 mm.

Hasta donde se ha podido saber la otra localidad donde se ha coleccionado esta subespecie es en las lagunas del Chisacal (Cundinamarca) (cf. Nicéforo y Olivares, 1968: 274).

Frecuente en las partes más altas en pedregales y ramas bajas.

Schizoeaca fuliginosa fuliginosa (Lafresnaye)

ARRULLADOR

La Cueva, 1 ♀, O. P.

Iris amarillento verdoso. C. E. larvas.

Al parecer es el primer registro de Boyacá. Ala, 58; cola, 98; culmen desde la base, 16. Es exactamente igual a series de los páramos de Guasca y Sumapaz. Corrobora la existencia de la subespecie *fumigata* al compararse con la descripción original de ésta (Borrero, 1960: 241-242), con el holotipo y paratipos.

Muy inquieta, su nombre vulgar es onomatopéyico.

Asthenes flammulata multostriata (Sclater)

Lagunillas, 1 ♂, T. P., 1 sin anotación de sexo.

La Cueva, 1 ♂, T. P.

Iris marrón, C. E. insectos.

En uno de los machos la anotación de sexo puede estar equivocada; debe ser un joven o una hem-

bra por ser el rufescente de la frente amarillento y el castaño de las alas muy pálido en comparación con los adultos.

Es de los furnáridos, que al parecer, solo se encuentra en los páramos. El tipo que es de "Bogotá" bien puede ser de uno de los páramos de los alrededores de dicha ciudad, en donde todavía es común.

Ya había sido registrado de Lagunillas, donde es una de las especies más comunes en las partes altas; frecuente ramas bajas y el piso.

FORMICARIIDAE

Grallaria quitensis alticola Todd

VICOCA

La Cueva, 1 ♂, T. P., 1 ♀, O. en D.

C. E. larvas y un cienpiés (Miriapoda).

Iris marrón, tarsos grises.

El presente material es topotípico. La población de la Sierra es similar a la del páramo de Sumapaz, como lo demuestra la comparación con una serie de las lagunas del Chisacal donde es de las aves más comunes y bullangueras.

El macho, ala, 87; cola, 44; culmen desde la base 24 mm. La hembra es subadulto por llevar en la nuca y lados del cuello rayas anteadas.

Frecuente en las partes más altas.

COTINGIDAE

Ampelion rubrocristatus (Lafresnaye y d'Orbigny)

TÁRTARO

La Cueva, 2 ♂, 1 ♀, Gon. en D.

Iris marrón escarlata. C. E. frutos de tinto (*Cestrum parvifolium*).

El examen de una serie abundante de adultos denota que es una especie donde no hay dimorfismo sexual ni cromático ni mesural. Los jóvenes sí son diferentes cromáticamente y llevan varios estadios: en uno de ellos predominan el gris negruzco y el amarillo; en otro, un gris y un moreno cafésoso. Más material pudiera aclarar si el sexo en los jóvenes juega algún papel en la coloración.

Es el segundo registro de Boyacá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 65) quienes dicen que su canto semeja el ruido de una rama cuando se quiebra.

Frecuenta los matorrales. Un ejemplar herido mostraba su cólera extendiendo la cresta en abanico.

TYRANNIDAE

Muscisaxicola alpina quesadae de Schauensee

GAVILANCITO

La Cueva, 1 ♂, 2 ♀. Gon. en D.

Iris marrón. C. E. insectos adultos y larvas.

Que es una subespecie bien caracterizada, se confirmó comparando el presente material topotipo con pieles de *M. a. columbiana* Chapman, 1912 (Cordillera Central, Caldas). Aun el pequeño detalle "The loreal stripe and the dark area beneath

the white patch below the eye are mouse gray in *quesadae*. In *columbiana* it is blackish". (cf. Meyer de Schauensee, 1942: 1). Macho de la presente serie, ala, 125; cola, 82; (culmen roto), tarso, 33 mm. Las hembras, ala, 120-119; cola, 81-79; culmen expuesto, 14; tarso, 31-33. El tipo, un macho adulto: "Wing 117; tail, 72; culmen 13; tarsus, 33 mm."

Se le encuentra por parejas en las partes más altas, y parece que es de las especies que más frecuentemente suben hasta sitios donde ya desaparece la vegetación y continúa el piso rocoso.

Myiotheretes striaticollis striaticollis (Sclater)

ARRIERO

La Cueva, 2 ♂, T. P.

Iris marrón. C. E. insectos.

Regiones superiores (cabeza y espalda) menos morenas, más oliváceas que material de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la Sabana de Bogotá.

Parece ser el primer registro de Boyacá.

Sclater (1888: 10) dice "The outer primaries emarginated (probably only in male)". En la colección solo los machos adultos llevan ribeteadas las dos primeras rémiges externas o sea el primer par en cada ala.

Escasa.

Ochthoeca fumicolor fumicolor Sclater

PAPAMOSCAS

La Cueva, 1 ♂, T. en D., 1 ♀, O. en D., 1 sin anotación de sexo.

Iris marrón. C. E. insectos.

El espécimen sin sexo anotado debe ser un macho por la longitud del ala, 87, y de la cola, 77, pues en las series examinadas, en las hembras no pasa el ala de 84 y la cola 71 mm. La hembra de La Cueva, ala, 81; cola, 72 mm.; el macho ala, 87; cola, 80. La hembra está en cambio, especialmente se nota en las alas, de esto no hay vestigios en el macho; luego la especie cambia individualmente en distintas épocas.

El primer registro de Boyacá es de Soatá.

Se le encuentra por parejas.

Mecocerculus leucophrys setophagoides (Bonaparte).

La Cueva, 2 ♂, T. en D.

Iris marrón. C. E. insectos, larvas.

Como curiosidad en esta especie téngase presente que hay gran diferencia individual en cuanto a dimensiones; estos dos especímenes, ala, 64-71; cola, 63-74. Material de Cundinamarca: machos ala, 65-70; cola, 66-71; hembras, ala, 61-63; cola, 60-68 mm.

Las regiones inferiores muestran bastante disparidad cromática en las series. Los dos ejemplares de Boyacá no concuerdan en la tonalidad del

color del borde de las coberteras alares y del de las rémiges: en uno se nota un blanquecino levemente teñido de ocráceo; en el otro un ocráceo claro.

El primer registro de Boyacá fue de La Uvita (cf. Meyer de Schauensee, 1950: 855); el segundo de Soatá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 67).

Frecuente y muy bullanguero.

HIRUNDINIDAE

Notiochelidon murina murina (Cassin)

GOLONDRINA

La Cueva, 1 ♂, T. P.

Las regiones superiores son negruzcas tratando de cubrirse del negro azul acero. Primer registro de Boyacá; lo que es un índice de lo poco estudiada que está la avifauna boyacense, siendo esta especie bastante frecuente.

El registro de localidad más cercana a la Sierra parece ser, según el material de comparación, Pamplona (Norte de Santander).

Es común cerca a la nieve. El presente espécimen fue capturado en un hueco de los muros de una capilla.

Restos de Hirundinidae muy deshechos, encontrados a pocos metros de la nieve, por dimensiones de lo que es posible obtener de alas, cola, pico y tarso, puede tratarse de *Phaeoprogne tapera* o *Progne subis* o aun de *Progne chalybea*; estas especies no se han registrado todavía en localidades colombianas tan elevadas, seguramente por falta de exploraciones en dichas zonas, donde continuamente vuelan golondrinas.

TROGLODYTIDAE

Cistothorus apolinari Chapman CUCARACHERO,
RUIN

La Cueva, 1 sin anotación de sexo.

Iris marrón, tarsos marrón pálido.

Coincide con material topotipo de la Sabana de Bogotá y con una buena serie del páramo de Sumapaz sobre dicha Sabana. Anteriormente no se conocía sino de las dos localidades cundinamarquesas aquí anotadas y del Páramo de Vujón, también en Cundinamarca; de tal manera que la captura de La Cueva es una buena extensión del área conocida para esta especie.

Común en los pedregales de la parte alta.

Troglodytes aedon columbae Stone CUCARACHERO

La Cueva, 2 ♂, T. en D.

C. E. insectos.

Sobre todo uno de los ejemplares es bastante oscuro en las regiones superiores; esto también sucede en los especímenes de las partes más altas (propriadamente páramo) de las series estudiadas.



Boquerón de Cucirí, vereda Lagunillas, municipio de El Cocuy.

Foto H. Romero.

ICTHYRIDAE

Sturteella magna meridionalis Schiner

Diglossa bartholemia harrisi (Frazar)

La Chorrera, P. R., T. P. 14, 9. m. B.

La Chorrera, P. R., T. P. 14, 9. m. B.



Vista parcial de un potrero; al fondo un jardín natural y parte de un bosque en la vereda de Lagunillas, municipio de El Cocuy.

Foto H. Romero.

Esta especie en sus subespecies ha tenido mucha discusión: Chapman (1917: 520-521) describió la subespecie *neglectus* de Buenavista arriba de Villavicencio, habitante de la parte oriental baja de la Cordillera Oriental; decía que una de sus características estaba en lo corto de la cola comparada con *striatulus*. Material de la colección de los alrededores de Villavicencio, cola, 34-61 mm. Hellmayr (1934: 227-228) no acepta a *neglectus*.

Se le ve en las habitaciones humanas y fríos alrededores.

TURDIDAE

Turdus fuscater gigas Fraser SIOTE

La Cueva, 2 ♂, T. P.
Iris marrón rojizo.

A lo menos por la coloración oscura de las regiones superiores pudiera decirse que son una intergradación entre *gigas* y *quindio* Chapman.

Muy común en los rastrojos y cultivos de papa. La cazan para comerla. Se observaron algunos ejemplares en frailejones aledaños al Boquerón de Cucirí.

Los campesinos aseguran que durante una época del año llegan migraciones de langostas que son devoradas por el siote; por esto es un gran defensor de los cultivos.

ICTERIDAE

Sturnella magna meridionalis Sclater MIRACIELO

La Cueva, 2 ♂, T. en D.
Iris marrón. C. E. insectos.

En las series consultadas la diferencia entre *paralius* y *meridionalis* respecto a la longitud del pico, que se dice ser más pequeño en *paralius*, no es funcional. Efectivo sí es el que *paralius* lleva más blanco en la cola. Entre *praticola* y *paralius* se nota que ésta tiene alas y cola más largas: un espécimen de Santander, La Albania (*paralius*) ala, 110; cola, 81; culmen expuesto, 37 mm.

Común en potreros y rastrojos, la cazan para comerla.

PARULIDAE

Vermivora peregrina (Wilson)

La Cueva, 1 ♀, O. P.
Iris marrón. C. E. insectos.

Este migratorio norteamericano, coleccionado el 26 de diciembre, 1971; tiene el amarillo superciliar bien marcado e insinuada la banda blanca sobre el ala; la cola es corta, 39 mm.

Es el segundo registro de Boyacá; el primero es de Soatá (cf. Borrero y Olivares, 1955: 71).

Raro.

Myoborus ornatus ornatus (Boissonneau)

La Cueva, 1 sin anotación de sexo.
Iris marrón. C. E. insectos.

El primer registro de Boyacá es de Soatá, Alto de Onzaga (cf. Borrero y Olivares, 1955: 72) donde se le encontró como frecuente.

El tono verdoso de la espalda de la subespecie nominada es muy leve en el presente ejemplar.

No se observó frecuentemente.

COEREBIDAE

Conirostrum rufum Lafresnaye

La Cueva, 2 ♂, T. P., 2 ♀, O. en D., 1 sin anotación de sexo.

Lagunillas, 1 ♂, T. P.
Iris marrón. C. E. larvas, insectos y semillas.

Esta especie endémica en Colombia, presenta las hembras en promedio, con un leve tinte oliváceo sobre el gris de las regiones superiores, según el examen de una buena serie de la Sabana de Bogotá. El ejemplar sin anotación de sexo está más de acuerdo con el color de los machos.

Las series consultadas en una y otra familia muestran que es más correcto colocar este género en Parulidae que en cualquier otra familia; sin embargo, aquí se sigue a calificados autores que todavía lo catalogan en Coerebidae.

Ya había sido coleccionado por Carriker en Lagunillas.

Se observa con frecuencia.

Diglossa carbonaria humeralis (Fraser)

CARBONERO

La Cueva, 1 ♂, T. P. 1 ♀, O. en D.
Iris marrón. C. E. insectos.

El macho es un subadulto por presentar plumas con borde grisáceo. Es el segundo registro del Nevado del Cocuy.

Chapman (1917: 581) dice que al encontrar esta especie como común y en compañía de *D. lafresnaye* en la zona fría de los Andes Orientales, se presenta un caso importante de simpatria y así dice: "At Chipaque both this species and *D. lafresnaye* were common, their occurrence together affording an interesting illustration of how two species, which differ from each other, less than do many subspecies, may be found at the same place".

Es una Coerebidae bastante común.

THRAUPIDAE

Anisognathus igniventris lunulatus (Du Bus)

BAYETÓN

La Cueva, 2 ♂, 1 ♀. G. en D.
Iris marrón. C. E. semillas de moridera.

En esta tráupida, de dimorfismo sexual tan solo se nota el mayor tamaño de ala en los machos, y

así 10 machos, tomados al acaso de la colección, dan un promedio de 98.7 mm, con una mínima de 92 y una máxima de 104. Con igual número de hembras se llevó a cabo el mismo proceso, con un promedio de 94.9, mínima 92 y máxima 98 mm.

Segundo registro de Boyacá; el primero se hizo en Soatá en la zona alta.

Frecuente en los bosques y rastrojos.

Dubusia taeniata taeniata (Boissonneau)

La Cueva, 1 ♂, 1 ♀, Gon. en D., 1 sin anotación de sexo.

Iris marrón. C. E. larvas y semillas.

En buenas series, la única diferencia bien marcada en tonalidad, solo se observa en la banda antea de del pecho.

Segundo registro de Boyacá, el primero es de Soatá.

Abundante. Los campesinos dicen que se presenta en grupos numerosos en las siembras de papa.

Piranga rubra rubra (Linneo)

La Cueva.

Ejemplar momificado. Tiene el plumaje de la hembra con un ocráceo amarillento en la cabeza.

Debe ser hasta ahora el registro de localidad más alta en Colombia.

En grandes series colombianas el 15% de los machos son jóvenes y están comenzando a tomar el plumaje del adulto.

Hemispingus superciliaris superciliaris (Lafresnaye)

La Cueva, 1 ♀. O. P.

Iris marrón.

Primer registro de Boyacá. El cinéreo de la frente está bien determinado, lo que demuestra que es adulto.

Hasta hace pocos años se decía que era solamente de los Andes Orientales de Cundinamarca. Es un ave de páramo o subpáramo. El espécimen de más baja localidad en la colección es de las laderas de Bogotá a unos 1.750 m.

FRINGILLIDAE

Pheucticus aureoventris uropygialis Sclater y Salvin

CARIBE

La Cueva, 1 ♀, O. P.

C. E. habas.

El primer registro de Boyacá parece ser de La Uvita, una de las vías al Nevado del Cocuy. (cf. Meyer de Schauensee, 1951: 1084). Al contrario de lo que a simple vista parece en algunos casos, la banda apical blanca de las rectrices exteriores es de igual anchura en los dos sexos.

Ultimamente (cf. Meyer de Schauensee, 1966: 503) la especie migratoria *Hedymeles ludoviciana*

pasó al género *Pheucticus*, tal vez sin estudiar bien las características de los dos, las cuales las expone Sharpe (1888: 5). Según dichos caracteres si estos dos géneros se unen, debe hacerse lo mismo con un sinnúmero de géneros colombianos, especialmente en esta familia y Thraupidae para no citar más.

Es común en los cultivos de haba, y sube bastante en la Sierra.

Catamenia analis schistaceifrons Chapman.

CHISGA

La Cueva, 1 ♂, T. P.

Iris marrón. C. E. semillas.

En un macho de Bogotá, que está más o menos en el mismo estadio de plumaje, el blanco de la rectriz más externa es más extenso que en el de Güicán; en cambio, en la tercera sucede lo contrario. Parecía que fuera endémica en la Sabana de Bogotá.

Esta especie es común en tierra fría; el único ejemplar coleccionado en verdadero páramo parece ser el presente macho, y no se observó la especie con frecuencia.

Catamenia inornata minor Berlepsch

CHISGA

La Cueva, 1 ♀, O. P., 1 sin anotación de sexo.

Lagunillas, 1 sin sexo anotado.

Iris marrón, C. E. semillas.

Entre material de Cundinamarca, Boyacá y Nariño una de las hembras de La Cueva es la que lleva más antea; además, el borde apical de las coberteras mayores es blanquecino. Los ejemplares sin sexo anotado son muy pálidos.

Es un verdadero fringílido de páramo, como lo demuestra una buena serie de Cundinamarca y Boyacá.

Frecuente en la Sierra en las partes más altas y cercanas a la nieve en frailejones y pedregales.

Phrygilus unicolor geospizopsis (Bonaparte)

♂ AZULEJO

♀ CHISGA

Lagunillas, 1 ♂, 1 joven, 2 sin sexo anotado.

Iris marrón. C. E. semillas de gramíneas e insectos.

Según las series, el gris plumizo del adulto se hace presente en primer lugar en la rabadilla y coberteras supracaudales; el color del joven se pierde por último en la región posterior del cuello. El ocráceo de las hembras es de muy diferentes tonalidades; en cambio, el plumizo de los machos es muy uniforme.

Parece que Sclater sugirió a Bogotá como localidad típica, lo cual está muy bien, porque siendo un ave de páramo, Bogotá está al oriente rodeada por el Páramo de Sumapaz, donde es abundante el presente fringílido y a donde tenían acceso los



Farallones y al fondo vista parcial de un valle en la vereda de La Cueva, municipio de Güicán.
Foto H. Romero.

1154



Un pequeño valle, vereda La Cueva, municipio de Güicán.
Foto H. Romero.



Profundo cañón y farallones hacia la parte alta de la vereda de La Cueva, municipio de Güicán.
Foto H. Romero.

colectores de pieles, quienes debieron enviar a Europa el material que describió Bonaparte en 1855.

Chapman en 1915 describió la subespecie *grandis* de los Andes Centrales, basado en el mayor tamaño del ala y del pico, entre otros caracteres. En buenas series de los Andes Centrales, lo alegado por Chapman no es funcional ni en dimensiones ni en coloración, de ahí que sea correcta la supresión de *grandis*.

El material de Lagunillas, machos, ala, 86-91; hembras, 83-89 mm.

Es abundante en los matorrales de los sitios más altos de la Sierra de donde ya había sido coleccionado.

Atlapetes pallidinucha pallidinucha (Boissonneau)

La Cueva, 1 ♀ ?, 1 ♂, T. P.

Iris marrón. C. E. semillas.

El color de la frente, del centro de la coronilla y de la nuca es lo único que en series de ejemplares adultos cambia, no solo de tonalidad sino de extensión.

El tipo que es de "Bogotá" puede decirse que es de la Sabana de Bogotá o sus altos alrededores, pues el material de la colección (unos 30 especímenes) en un noventa por ciento es de estas localidades.

Se dice que *papallactae* Hellmayr, 1913 se diferencia de *pallidinucha* solo en coloración, pero al parecer también hay diferencia en tamaño; un macho de Paletará, Cauca (*papallactae*), ala, 71; cola, 70 mm. es más pequeño que la gran mayoría de una serie de Cundinamarca y Boyacá (*pallidinucha*). Los especímenes de Güicán, ala, 76-79; cola, 79-76 mm.

Se observó con regularidad en matorrales tanto de las partes bajas como de las altas.

Zonotrichia capensis costaricensis (Allen)

COPETÓN

La Cueva, 1 ♂, T. P.

Iris marrón, tarsos marrón claro. C. E. semillas.

Ala, 68; cola, 55; culmen expuesto, 12; tarso, 23 mm.

En grandes series de los Andes Orientales no se encuentra variación ni en coloración ni en di-

mensiones. Este material fue comparado con una serie topotípica y no hubo diferencia.

Es aún incierta la posición taxonómica de esta especie en cuanto a su subespecie se refiere en Colombia. Chapman (1917: 568) la denominó *Brachyospiza capensis peruviana* (Lesson) y agregó que es difícil reconocer otra forma en material del Perú hasta Costa Rica.

Todd y Carriker (1922: 531) le dieron igual denominación y apuntaron que la serie de la región de Santa Marta era con muy pequeñas diferencias idéntica a especímenes de Costa Rica. Hellmayr (1938: 572) también sigue esta denominación. Meyer de Schauensee (1951: 1111) la denomina *Zonotrichia capensis costaricensis* (Allen). Pero si en Colombia no hay sino una sola subespecie debe seguirse la clasificación de Lesson quien en 1834, con material de Lima, Perú, dijo *Pyrgila peruviana*, y sobre esta base optar por el nombre de Hellmayr arriba mencionado. Sin embargo, aquí, mientras se estudia más este punto, se sigue a Miller (1968: 87) quien dice: "The birds belong to the subspecies *Zonotrichia capensis costaricensis* which is a resident, short-winged form occurring in the mountains of Costa Rica and western Panamá, Colombia, western Venezuela and Ecuador".

Spinus spinescens spinescens (Bonaparte)

TRIGUERO

La Cueva, 2 ♂, T. P., 1 sin anotación de sexo. Lagunillas, 1 ♀, O. en D.

Iris marrón, C. E. semillas.

El sin sexo anotado, por coloración puede ser una hembra. Comparados con el material de Boyacá y Cundinamarca, tan solo se nota que tienden a ser los del Nevado del Cocuy un poco más oscuros en las regiones superiores.

La nomenclatura genérica de esta especie ha sufrido varios cambios. En Cundinamarca se encuentra en simpatria con *psaltria*. En el Nevado del Cocuy, en dos expediciones, no se ha coleccionado sino *spinescens*; de la primera (1917) ya había registros en la literatura.

Común en los bosques de frailejones.

BIBLIOGRAFIA CITADA

ACEVEDO LATORRE, EDUARDO *et al.*

1971 Diccionario geográfico de Colombia, Tomo I. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, pp. 9-714.

BORRERO, JOSÉ IGNACIO.

1960 Notas sobre *Schizoeaca fuliginosa* y descripción de una nueva subespecie. Novedades colombianas, 1 (5): 238-243.

BORRERO, JOSÉ IGNACIO y ANTONIO OLIVARES, O. F. M.

1955 Avifauna de la región de Soatá, Departamento de Boyacá, Colombia. Caldasia, 7 (31): 52-86.

CHAPMAN, FRANK MICHLER.

1917 The distribution of bird-life in Colombia... Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 36: i-x, 1-726.

HELLMAYR, CHARLES E.

1934 Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands in Field Museum of Natural History... Part VII, Corvidae... Sylviidae. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. 330, Zool. Ser. 13: i-vi, 1-531.

1938 *Id.* Part XI, Ploceidae... Fringillidae. *Id.*, Publ. 430, Zool. Ser. 13: vi, 1-662.

HELLMAYR, CHARLES E. y HENRY B. CONOVER.

- 1942 Catalogue of birds of the Americas... Part 1, Nº 1. Field Mus. Nat. Hist., 514, Zool. Ser., 13: i-vi, 1-635.

MEYER DE SCHAUENSEE, RODOLPHE.

- 1942 A new *Muscisaxicola* from Colombia. Notulae Naturae, 98: 1-2.
- 1950 The birds of the republic of Colombia. (Tercera entrega: Dendrocolaptidae-Tyrannidae). Caldasia, 5 (24): 645-872.
- 1951 *Id.* (Cuarta entrega: Alaudidae-Fringillidae). Caldasia, 5 (25): 873-1112.
- 1966 The species of birds of South America with their distribution. Acad. Nat. Sc. Phila: i-xvii, 1-578.

MILLER, ALDEN H. y VIRGINIA D. MILLER.

- 1968 The behavioral ecology and breeding biology of the Andean sparrow *Zonotrichia capensis*. Caldasia, 10 (47): 83-154.

NICÉFORO MARÍA, HERMANO y ANTONIO OLIVARES, O. F. M.

- 1964 Adiciones a la Avifauna colombiana, I. Tinamidae-Falconidae. Bol. Instituto de La Salle, Bogotá, 204: 264-286.
- 1967 *Id.*, IV (Apodidae-Picidae). Hornero, 10 (4): 403-435.
- 1968 *Id.*, V (Dendrocolaptidae-Cotingidae). Bol. Instituto de La Salle, Bogotá, 208: 271-291.

PHELPS, WILLIAM H. y WILLIAM H. PHELPS, JR.

- 1951 Four new Venezuelan birds. Proc. Biol. Soc. Wash., 64: 65-72.

- 1958 Lista de las aves de Venezuela con su distribución, Tomo II, Parte 1. no Passeriformes. Separata del Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 19 (90): 1-317.

SCLATER, PHILIP LUTLEY.

- 1888 Catalogue of the Passeriformes or perching birds, in the collection of the British Museum. Oligomyodae or the families Tyrannidae... Eurylaimidae. Cat. Bds. Brit. Mus., 14: i-xx, 1-495, pls. I-XXVI.

SHARPE, R. BOWDLER.

- 1888 Catalogue of the Passeriformes or perching birds, in the collection of the British Museum. Fringilliformes: Part III - Fringillidae. Cat. Bds. Brit. Mus., 12: vi-xv, 1-871, pls. I-XVI, fig. 1-16.

SLUD, PAUL.

- 1964 The birds of Costa Rica - Distribution and ecology. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 128: 1-430.

TODD, WALTER EDMOND CLYDE y MELBOURNE ARMSTRONG CARRIKER, JR.

- 1922 The birds of Santa Marta region of Colombia; a study in altitudinal variation. Ann. Carnegie Mus., 14: i-vii, 1-611, pls. I-IX, figs. 1-9.

WETMORE, ALEXANDER.

- 1668 The birds of the republic of Panamá. —Part. 2—. Columbidae (Pigeons) to Picidae (Woodpeckers). Smith. Misc. Coll. 150, Part. 2: i-v. 1-605.

EL PRIMER HALLAZGO DE LA TORTUGA *Phrynops rufipes* (SPIX), EN COLOMBIA

Por FEDERICO MEDEM¹

RESUMEN

Phrynops rufipes, una especie muy rara y desconocida, fue coleccionada por primera vez en Colombia en 1970.

El material consiste en dos ejemplares vivos y tres conchas vacías pero intactas. Se presentan datos sobre las dimensiones de la concha, morfología externa, coloración y otros ecológicos acerca del habitat, alimentación, reproducción, historia de vida y comportamiento en cautividad.

Se refiere a la descripción original del Holotipo y brevemente al itinerario de SPIX & MARTIUS durante su expedición al Amazonas.

En 1964 se ha coleccionado otro ejemplar en la vecindad de Manaus (Brasil).

La distribución geográfica de *Phrynops rufipes* abarca el área entre los ríos Pirá-Paraná, Apaporis y Papurí, en Colombia, y el alto Amazonas, entre Tabatinga, Tefé y Manaus, en el Brasil.

ABSTRACT

The rare Chelid Turtle, *Phrynops rufipes*, known as "red turtle" by several Indian communities, was collected for the first time in Colombia.

The material consists of three empty but intact shells, one of which belonged to a ♀, and two living specimens, a ♀ and a small juvenile, which later died in captivity possibly due to the lack of permanent running water.

Data on measurements of shell, external morphology, coloration and others on habitat, alimentation, reproduction, life history, and behavior in captivity are presented.

References are made either on the original description in latin of the Holotype or on the itinerary during SPIX' and MARTIUS' expedition to the Amazon in 1819-1820.

The geographic Distribution for *Phrynops rufipes* comprises the area between the rivers Pirá-Paraná, Apaporis and Papurí in Colombia, and the upper Amazon, between Tabatinga, Tefé and Manaus in Brazil, as far as know until now.

It must be admitted, however, that all informations are still definitely incomplete.

INTRODUCCION

Phrynops rufipes pertenece al grupo de las "tortugas de cuello de serpiente" (*Chelidae*); fue descrita por SPIX en el año de 1824 del río Solimoëns (alto Amazonas, Brasil). Representa una de las especies más raras del mundo. En diciembre de 1964, MÜLLER (1966, pp. 373-374) coleccionó un

solo ejemplar en la vecindad de Manaus (Brasil), y consideró este hecho como un redescubrimiento ("Wiederfund"). MERTENS (1967, p. 78) se refiere al mismo ejemplar, actualmente colocado en el Natur-Museum Senckenberg en Frankfurt/Main (Alemania), como sigue: "SMF 62537, ♂, localidad: Reserva Ducke, a 28 km. al noroeste de Manaus, río Negro (Brasil); legit: PAUL MÜLLER, enero 12, 1965".

Durante nuestra estadía en el bajo Apaporis, en agosto de 1957, y en el Pirá-Paraná y su afluente, el caño Comeyacá, en julio-agosto de 1968, los indígenas Macuna nos informaron sobre la presencia de la "Musá-gúga" (achiote tortuga), debido al color rojo de su cabeza y cuerpo; por causa de las aguas muy crecidas, ambas veces no logramos coleccionar ni un solo ejemplar.

En el año de 1970, sin embargo, los antropólogos ingleses STEPHEN y CHRISTINE HUGH-JONES y BRIAN MOSER, junto con los indígenas Barasana, coleccionaron cinco (5) de estas raras tortugas en el caño Colorado, afluente del medio Pirá-Paraná (Vaupés). Este material consistió en dos (2) ejemplares vivos y tres (3) conchas vacías pero intactas. La colección no constituye solamente el primer hallazgo de *Phrynops rufipes* en Colombia, sino que aumenta, además, nuestros conocimientos sobre esta especie, virtualmente desconocida, en forma altamente notable.

A continuación nos referimos a los siguientes aspectos:

1º Descripción original de SPIX. 2º Aspectos morfológicos; lista y dimensiones de los especímenes. 3º Características morfológicas externas. 4º Coloración. 5º Longitud máxima del carapax. 6º Dimorfismo sexual. 7º Aspectos ecológicos; habitat y nicho ecológico. 8º Alimentación. 9º Reproducción. 10. Historia de vida, comportamiento. 11. Distribución geográfica.

¹ Profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, y Jefe de la Estación de Biología Tropical "Roberto Franco" en Villavicencio (Meta).

Presentamos, además, 18 ilustraciones entre dibujos, elaborados por el señor FERNANDO ERASO PABÓN, secretario de la Estación "Roberto Franco", y las fotografías en colores.

1º *Descripción original de SPIX (1824, pp. 7-8).*

Durante los viajes en el Brasil, SPIX fue acompañado por el Botánico MARTIUS, el último de los cuales subió el río Japurá-Caquetá hasta los raudales de Araracuara. La expedición al Amazonas se efectuó entre agosto 21 de 1819 y abril 16, 1820. Salieron de Belém do Pará y llegaron en noviembre 25 a Ega (= Tefé), un pueblo situado en las orillas del río Tefé, afluente del Solimoëns (= Solimões, alto Amazonas entre Manaus y el río Javari). Aquí los dos expedicionarios se separaron, y SPIX subió hasta Tabatinga (enero 9, 1820); bajó hasta Barra do Rio Negro (= Manaus), donde llegó en febrero 3, y subió el Río Negro hasta Barcelos (febrero 24), un pueblo situado en la margen izquierda del curso bajo. El 11 de marzo se reunieron nuevamente en Barra do Rio Negro, y bajaron a Belém, donde llegaron el 16 de abril de 1820 (SPIX & MARTIUS, reimpresión, 1966, Vol. 3).

SPIX describió principalmente nuevas especies de *Testudines*, *Crocodylia* y *Sauria* (lagartos), como también *Anura* (ranas, sapos), mientras las *Serpentes* fueron estudiadas por WAGLER (1824).

Las descripciones de SPIX eran muy completas y las ilustraciones en colores altamente correctas. Debido a la rareza y como consulta básica sobre las características del *Holotipo*, reproducimos el texto original en latín como sigue, subrayando lo más esencial:

"Descriptio. *Caput* pyramidale, depressum, postice dilatatum squamulisque papyraceis munitum, antice tenue, acutum, squama simplici internasali brunneo-fusca tectum, pone oculos, ante et supra aures squamulis reticulatum, naribus antice protuberantibus, maxilla superiore rufo-flavicante, cornea, a naribus declivi, emarginata, non adunca, inferiore subrotunda, vix cornea; *gula* bicirrhosa; *collum* crassitie occipitis, tenerrime rugosum, fusco-brunnescens, subtus flavicans.

Testa fusco-brunnea, subtus flavicans, elliptica, elevato-convexa, antice angustior, subdeclivis, truncate marginata, postice compressa, acute angulata, juxta dorsum medium angulate canaliculata; *scuta* laevia marginibus obsolete striatis, *spinalia* dorso quinque, quorum *primum* anticum heptagonum, maximum, antice largiusculum, subrotundatum, medio sulcatum, *secundum*, *tertium* et *quartum* pentagona, convexa, canaliculata, subbrevia, *quintum* octogonum, lateraliter compressum, medio canaliculate angulatum, postice subacutum, *lateralia* octo, quorum *primum* anticum maximum, trapezoideum, intus angustum, extus largius, subsinuose marginatum, *secundum* et *tertium* subrectangula sive subpentagona elongata, *quartum* trapezoideo-hexagonatum, postice com-

pressum, *marginalia* viginti quinque extus angulate marginata, antica largiora ac planiora posterioribus, obliqua, quorum *primum* anticum impar lineare apice acutum, *lateralia* subquadrata maxima, *tertium* pentagonum intus acute angulatum, *quartum* et reliqua usque ad octavum, sive media quadrata, minora, subconcava, nonum aequae ac undecim quadrata, largiuscula, *decimum* et *duodecimum* pentagona, intus subangulata, oblique descendencia, postica gemina compressa subverticalia apice non conniventia.

Pectus flavo-rufescens, oblongum, subrectangulum, antice largiusculum, rotundate truncatum, postice angustius, acute bifurcatum, impressum, margine laterali sinuose angulato; bracteee tredecim glabrae, ad marginem vix striatae, quarum prima antica impar brevis, subcordiformis, subhexagona, postice acuminata, medio concava, laterales triangulae, minimae, extus rotundato-marginatae, *tertia* trapezoidea, larga, deorsum acuminata, antrorsum rotundata, mediae oblongae subrectangulae, penultima subquadrata largissima, medio impressa, postrema oblique rectangula, intus angulate excavata, apice acuminata bifurcata.

Pedes brunneo-flavicantes, extus acute scutellati, supra squamis scutelliformibus hispidi, usque ad unguis *palmati*, anteriores postice squamis marginalibus subserrati, *digitus pedis posterioris* extimus muticus, large palmatus, angulate distans; *unguis* compressi, subfalciformes; *cauda* verrucosa, *brevis*, ad basin crassissima, pone anum tenuis, lineis duabus testam exuperans.

Longitudo corporis 9', *capitis* 2', *caudae* 1', *testae* 7 $\frac{3}{4}$ ', *latitudo testae* 5 $\frac{3}{4}$ '; *altitudo testae* 3'.

Habitat ad ripam fluminis Solimoëns.

Aspectos morfológicos.

2º *Lista y dimensiones de los especímenes.*

Se midieron las longitudes del *carapax* (parte dorsal), del *plastrón* (parte ventral) y de la *sutura medio-ventral*, desde el borde anterior de la placa *intergular* hasta el centro de las placas *anales*; además, el *ancho* (ventralmente), y la *altura* de la concha (lateralmente). El peso de dos (2) ejemplares está registrado en gramos y miligramos.

2-1. *Phrynops rufipes*, ♀, caño Colorado, afluente del Pirá-Paraná (Vaupés), octubre 31, 1970; concha intacta (figs. 1 A - 1 C, fig. 8).

Carapax-179.0 mm. (milímetros).

Plastrón-165.0 mm.

Sutura medio-ventral-148.0 mm.

Ancho-135.0 mm.

Altura-66.0 mm.

2-2. Concha intacta; misma localidad y fecha (figs. 2 A - 2 C).

Carapax-146.0 mm.

Plastrón-134.0 mm.

Sutura medio-ventral-116.0 mm.

Ancho-115.0 mm.

Altura-55.0 mm.

2-3. Concha intacta; misma localidad y fecha (figs. 3 A - 3 C).

Carapax-129.0 mm.

Plastrón-118.0 mm.

Sutura medio-ventral-102.0 mm.

Ancho-102.0 mm.

Altura-52.0 mm.

2-4. *Phrynops rufipes*, ♀, caño Colorado, tres días arriba de las bocas; noviembre 5, 1970; viva; murió abril 17, 1971, 11:47 horas (figs. 5a; 5b; 7a; 7b).

Carapax-114.0 mm.

Plastrón-101.0 mm.

Sutura medio-ventral-91.0 mm.

Ancho-90.0 mm.

Altura-46.5 mm.

Peso-138 g, 700 mg.

2-5. *Phrynops rufipes*, juvenil, caño Colorado, noviembre 20, 1970, en la orilla cerca de las bocas; viva; murió diciembre 19, 1970, 14:15 horas (figs. 4a - 4c; figs. 6, 7a).

Carapax-71.0 mm.

Plastrón-61.0 mm.

Sutura medio-ventral-54.5 mm.

Ancho-60.0 mm.

Altura-26.5 mm.

Peso-39 g., 900 mg.

3º Características morfológicas externas.

(Figs. 1 A - C; 2 A - C; 3 A - C; 4a - c; 5a - b), (Fig. 8).

Las ilustraciones en colores elaboradas por SPIX (1824, pl. 6, figs. 1-2) son muy correctas y muestran las características esenciales tanto de la concha como de cabeza y cuerpo.

Por esta razón nos limitamos a referirnos a las diferencias, o individuales o posiblemente debido a la edad, de los especímenes aquí presentados.

3-1. *Carapax* (parte dorsal). (Figs. 1 A; 2 A; 3 A; 4a).

El carácter principal comprende la cresta medio-dorsal muy elevada tanto en los adultos y subadultos como en el ejemplar juvenil. Corre desde la placa vertebral N° 1, en general de su sector posterior, hasta el sector anterior de la placa vertebral N° 6; está su elevación mayor en el sector posterior de la placa vertebral N° 2 de los dos ejemplares de tamaño mayor (figs. 1 A; 2 A), y de la ♀ (Carapax: 144.0 mm.; fig. 7a). La placa nugal, situada anteriormente de la vertebral N° 1 y encima de la nuca, es alargada y angosta; varía en tamaño y configuración.

3-2. *Plastrón* (parte ventral). (Figs. 1 B; 2 B; 3 B; 4b; fig. 8).

La placa *intergular* es larga y ancha, y su borde anterior sobresale de las placas *gulares*. El fenó-

meno inexplicable consiste en la gran variabilidad de su configuración: Mientras tres ejemplares tienen la *intergular* completa (figs. 1 B; 4 B; 7b), las dos restantes (figs. 2 B; 3 B) muestran virtualmente tres (3) *intergulares* separadas por suturas; comprende, naturalmente, ésta dividida en tres (3) pedazos, uno central grande, y dos laterales pequeños; todos éstos de forma muy irregular.

El *Entoplastrón* (figs. 1 B; 4b) que pertenece al estrato óseo de la concha, está cubierto por las láminas córneas de las placas *intergulares*, y el par de *pectorales*; es grande, ancho y puntiagudo en su extremo anterior.

3-3. Cabeza y cuerpo.

La cabeza es ancha y la punta del hocico protuberante y puntiaguda. Numerosas *escamas* de tamaño y forma irregulares están presentes tanto en la parte *dorsal* entre el sector postocular y el borde anterior de la nuca, como en la *lateral*, especialmente encima del tímpano (orificio auditivo); (figs. 5a; 5b). Las escamas individuales de tamaño mayor están en el centro, y las demás son gradualmente más y más pequeñas, "mermando" en los bordes.

En la parte dorsal de la cabeza, el sector frontoparietal todavía tiene rastros de escamas, mientras los sectores interorbitales y nasales carecen totalmente de ellas. Las extremidades son largas y cubiertas por numerosas crestas y escamas pequeñas tanto dorsal como ventralmente; son fuertemente palmeadas (fig. 7a). Las uñas son largas y afiladas; hay tres (3) en las patas traseras, por lo general, pero, al parecer, existen variaciones individuales, como por ejemplo, el ♂, SMF 62537, procedente de Manaus, que tiene cuatro (4) uñas en la pata derecha, y solamente dos (2) en la izquierda (MERTENS 1967, p. 78). Las patas delanteras están provistas con cinco (5) uñas.

4º Coloración.

Todos los nombres indígenas de la tortuga conocidos hasta la fecha, se refieren al color rojo del cuerpo. Así por ejemplo, los Tucano (río Papurí) la llaman: "Ú-suän"; los Bará (alto Papurí, etc.): "Ú-hûwû"; ambos nombres significan "tortuga roja". Los Barasana (caño Colorado) usan el término "Gú-tsûwû" ("tortuga roja"), y los Macuna (caño Comeyacá) "Musá-gúga" ("achiote tortuga").

Las fotografías aquí presentadas son probablemente las primeras tomadas en colores de *Phrynops rufipes* viva (figs. 6; 7a; 7b; fig. 8), por lo menos nunca hemos visto una sola ni en colores, ni en blanco y negro.

Carapax: Es pardo oscuro, uniforme, en los ejemplares más grandes, y pardo claro, en el juvenil (figs. 6, 7a).

Plastrón: Es carmelito amarillento (color de cuerno), con una zona parda oscura en cada placa, con la excepción de las *gulares* y del *intergular*.

Las suturas entre las placas individuales son ligeramente rosadas (fig. 8).

Color del cuerpo: La cabeza es roja intensa, igual al cuello, las cuatro extremidades y la cola. Sin embargo, no es totalmente roja, sino que una *faja negra* corre lateralmente entre el sector nasal y el borde anterior del cuello, atravesando los ojos y los tímpanos (orificios auditivos); (figs. 6, 7a; 7b). Dorsalmente existe una *zona del mismo color* en el sector fronto-parietal, la cual es más clara en el ejemplar juvenil (Figs. 6; 7a). El iris es amarillo claro. Ventralmente, el cuello, inclusive las dos (2) bárbulas, es rojo brillante (fig. 8). Existen, sin embargo, diferencias individuales respecto al color de las patas, cola y uñas: Mientras la ♀ (Carapax: 144.0 mm.; fotografía de la parte ventral no presentada) muestra el mismo color rojo en las patas traseras y delanteras y de la cola, la otra (Carapax: 179.0 mm., fig. 8) las tiene *negras*; igualmente, la cola desde el borde anterior del orificio anal por arriba es *negra*. Las uñas de la primera son de color de cuerno transparente (fig. 7b), las de la segunda son pronunciadamente *negras* (fig. 8).

5º Longitud máxima del Carapax.

Según SPIX (1824, p. 8), la longitud del cuerpo es de nueve (9) pulgadas (226.0 mm.). Hemos medido el largo del carapax, según la ilustración presentada por el mismo autor (op. cit., pl. 6, fig. 1), el cual comprende 150.0 mm. Eso no quiere decir que fue dibujada a la misma escala correspondiente al tamaño natural. Actualmente, no se puede decir si SPIX se hubiera referido al largo total del cuerpo (cabeza, cuello, concha) o solamente al del carapax, por razón de que el Holotipo se ha perdido.

WERMUTH & MERTENS (1961, p. 336, fig. 240) registraron la longitud máxima como de 220.0 mm., sin referirse al sexo. En cambio, el carapax del ♂ (SMF 62537) comprende 215.0 mm. (MERTENS, 1967, p. 78).

6º Dimorfismo sexual.

La cola del ♂ es notablemente más larga y gruesa que la de la ♀ (MÜLLER, 1966, p. 373, fig. 2); además, las placas posteriores del plastrón (femorales y abdominales) son, al parecer, más angostas. La cola del Holotipo midió solamente una (1) pulgada (25.5 mm.); (SPIX, op. cit. p. 8, y pl. 6, fig. 2), e indudablemente, indica que el ejemplar típico era una ♀.

Entre los ejemplares procedentes de Colombia no se encuentra un solo ♂; en cambio, hemos estudiado abundantes adultos de ambos sexos de *Phrynops geoffroanus tuberosus*; *Phrynops (Batrachemys) nasutus*; *Phrynops (Batrachemys) dahli* y *Phrynops (Mesoclemyis) gibba*. Resultó que los ♂♂ de todas estas especies y subespecies son de tamaño menor que las ♀♀, su cola más larga y gruesa, y las femorales y abdominales más angostas, comparando ejemplares del mismo tamaño

aproximadamente; además, estas placas son por lo general ligeramente cóncavas.

Aspectos ecológicos.

7º Habitat y nicho ecológico.

Consiste en aguas corrientes dentro de la selva tropical húmeda. El nicho ecológico comprende, al parecer, pequeños caños, riachuelos y afluentes de los ríos grandes. Según los Barasana, *Phrynops rufipes* se encuentra, tanto en aguas "negras", como en las "blancas". El ejemplar (SMF 62537) fue coleccionado en un riachuelo de unos 50 centímetros de profundidad (MÜLLER, op. cit., p. 374). El caño Colorado, afluente del medio Pirá-Paraná, es más bien angosto y sus cabeceras están situadas cerca del alto río Tiquié que desemboca en el Vaupés (Brasil); numerosos arroyuelos corren paralelos al Colorado, y otros forman sus tributarios.

El caño Comeyacá, afluente del bajo Pirá-Paraná, es más ancho y se divide en dos brazos, a unos tres días arriba de las bocas; igualmente existen abundantes riachuelos a ambos lados del Comeyacá. Todos éstos constituyen nichos ecológicos para *Phrynops rufipes*.

8º Alimentación.

Es principalmente carnívoro. Los Barasana, que se alimentan de la "gú-tsûwû" ocasionalmente, usan anzuelos con lombrices de tierra o larvas de avispas para pescarla. El día siguiente después de una pesca con barbasco, esta tortuga se encuentra con frecuencia comiendo peces muertos; así se coleccionó la ♀ más grande (fig. 8). El contenido estomacal de la misma consistió en restos de sardinas y camarones (*Crustacea*) y dos (2) pepas de la palma "Assai" (*Euterpe oleracea*), (CHRISTINE HUGH-JONES, comunicación personal). Los dos ejemplares en cautividad se alimentaron principalmente de pedazos de pescado crudo.

9º Reproducción.

Faltan datos exactos. Según los Barasana, ponen hasta seis (6) huevos. MANUEL SIERRA, indígena Tucano procedente del río Papurí, nos informó en noviembre 22, 1971, que la "ú-suän" anida entre principios de junio y fines de agosto, igual a la tortuga "Irapuca" (*Podocnemis cayennensis*); pone 3-12 huevos, lo que depende del tamaño de la ♀; éstos son pequeños y redondos, de color blanco y de cáscara dura. La cría empieza a nacer en septiembre.

10. Historia de vida, comportamiento.

Los Barasana y Tucano no consideran a *Phrynops rufipes* como una tortuga muy rara en su ambiente preferido. Es muy acuática y permanece, por lo general, escondida debajo de troncos o palizadas; no "busca el sol sino lo detesta". Eso fue comprobado en Villavicencio: ambos ejemplares evitaron los rayos solares fuertes y se retiraron debajo de hojas flotantes en el agua. A pesar de

eso se asolean cuando el sol es menos fuerte y casi siempre en el mismo sitio. Así por ejemplo, el ejemplar juvenil (fig. 6) lo hizo entre las 7:30-8:30 horas, en el agua poco profunda o encima de una laja. La ♀ (figs. 7a; 7b) se asoleó después de estar un mes en cautividad, entre las 8:00-9:30 horas, aproximadamente, en la orilla del tanque, encima de hojarasca seca.

MÜLLER (op. cit., p. 374) coleccionó el ♂ debajo de un tronco podrido en el agua, pero encontró rastros de la concha y uñas en la orilla arenosa del caño donde el sol entró solamente en las horas de medio día; probablemente estaba asoleándose y se refugió en el caño tan pronto como detectó al colector.

Lo mismo pasó con los dos ejemplares en cautividad, los cuales se lanzaron al agua cada vez, cuando vieron a una persona o una sombra. Esta reacción, evidentemente, constituye un acto de defensa contra ciertas aves rapaces y otros enemigos naturales, y fue observada también en muchas otras especies. *Phrynops rufipes* camina con gran agilidad en tierra, y permanece, de vez en cuando, inmóvil debajo de la hojarasca, por varios días. Es muy arisca y tímida; la ♀ raras veces trató de morder y nunca se amansó, durante los seis meses de su vida en cautividad. Hay que mantenerlas solas, ya que no son capaces de competir con otras tortugas del mismo tamaño cuando se las alimenta, sino que tímidamente, se retiran a la sombra y se esconden. Evidentemente, necesitan aguas corrientes para su bienestar, y la falta de éstas probablemente causó la muerte de ambas, a pesar de que se cambió el agua cada segundo día. Murieron aparentemente debido a una infección de hongos, a pesar de repetidos tratamientos con permanganato. El ejemplar juvenil no comió más durante las últimas dos semanas, su piel se mudó en pedazos y la concha se cubrió de una capa mucosa; murió en diciembre 19, 1970. La ♀ murió en abril 17, 1971; comió muy bien hasta mediados de abril; el 16 de este mes estaba visiblemente enferma, permaneció en el fondo del tanque y su piel se mudó en pedazos grandes. El 17 de abril, a las 9:00 horas, nadaba en la superficie, quitándose pedazos de la piel con la boca, y murió en el agua a las 11:47 horas.

11. Distribución geográfica.

SPIX (op. cit., p. 8) se refiere a la localidad típica como sigue: "Habitat ad ripam fluminis Solimoëns". No nombró un sitio exacto, pero éste debe estar entre Tabatinga y Manaus en el alto Amazonas, sobre todo, porque el autor apuntó el río "Solimoëns" y no el río Negro. Es poco probable que la localidad típica comprendiera un lugar situado a orilla del río Amazonas propiamente dicho, con la excepción sin embargo de que el Holotipo fuera arrastrado, durante el invierno, por las aguas corrientes desde un caño a las orillas del río, lo que resulta posible según el itinerario de SPIX. Como arriba se mencionó, éste anduvo por

Tabatinga el 9 de enero de 1820; regresó a Ega (= Tefé) el 31 del mismo mes, y llegó a Barra do Río Negro (= Manaus) el 3 de febrero.

Como es sabido, la época de lluvias en el Amazonas empieza en enero, aproximadamente, y el mismo autor observó que la creciente del "Solimoëns" ya cubría todas las playas, y que el nivel del agua en las selvas alcanzaba unos 15-20 pies (4.5-5.50 metros); (SPIX & MARTIUS, 1966, p. 1190).

La distribución de *Phrynops rufipes* en Colombia es aproximadamente la siguiente: fuera de los caños Colorado y Comeyacá, afluentes del Pirá-Paraná, tributario del bajo Apaporis, posiblemente se encuentra en el caño Popeyacá, otro afluente del Apaporis, abajo del raudal "La Playa". Existen también rumores sobre una "tortuga roja" en el río Pacoa, tributario del alto Apaporis, a unos dos días arriba del raudal "Jirijirimo". Hay que advertir, sin embargo, que allá existe otra tortuga, la "charapa" (*Phrynops geoffroanus tuberosus*), el plastrón de la cual es rojizo, con manchas negras y que no fue nunca observada en el bajo Apaporis.

En noviembre 22, 1971, los tucanos MANUEL SIERRA, DANIEL y ANTONIO DÍAZ ALVAREZ, nos informaron sobre la posible existencia de *Phrynops rufipes* en el río Papurí, afluente del Vaupés, cerca de los raudales de Yavaraté y la frontera con el Brasil. Según ellos, la "ú-suän" no es rara en los caños y se encuentra en las siguientes localidades:

Caño Uirarí, abajo de Acaricuara, donde es bastante común;

Caño Japú, arriba de Acaricuara en el alto Papurí;

Caño Inambú, arriba de Montfort;

Caño Nariya, abajo de la cachivera "Guapishana", situada a tres horas, remo arriba, de Montfort;

Caño Aguaclara, abajo de Nariya;

Caño Ardita, abajo de Santa Teresita;

Río Macú-Paraná, afluente del Papurí, alrededor de Santa Teresita.

En cambio, MANUEL SIERRA nunca ha visto *Phrynops rufipes* en el río Tiquié, afluente del bajo Vaupés (Brasil). A pesar de que estos informes necesitan comprobación, es muy poco probable que los Tucano confundieran la "ú-suän" con otras tortugas.

Nunca hemos encontrado a *Phrynops rufipes* en el alto Vaupés, entre el caño Itilla y el raudal "Yuruparí", durante una expedición de tres meses en 1957, y otras en 1968 y 1969. Los indígenas Cubeo y Carijona la desconocen por completo.

11. Según los datos obtenidos hasta la fecha, la distribución geográfica de *Phrynops rufipes* abarca el área entre los ríos Pirá-Paraná, Apaporis y Papurí en Colombia, y entre Tabatinga y Manaus, en el Brasil.

AGRADECIMIENTOS

El autor se complace en expresar sus sinceros agradecimientos a los siguientes colaboradores: STEPHEN y CHRISTINE HUGH-JONES, antropólogos de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, y a Mr. BRIAN MOSER, etnólogo y director de películas etnológicas procedente de Londres; igualmente a los amigos Barasanas y Tucanos del Vaupés. Sus esfuerzos, brindados con gran voluntad, contribuye-

ron notablemente al conocimiento sobre la herpetología de Colombia. El doctor LUIS DUQUE GÓMEZ, Rector de la Universidad Nacional de Colombia, nos ha brindado siempre su colaboración, en forma generosa y efectiva, y ha estimulado con su entusiasmo la investigación y elaboración de muchos trabajos científicos.

Federico Medem M.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MERTENS, ROBERT.

- 1967 Bemerkenwerte Süßwasserschildkröten aus Brasilien. Senckenbg. Biol., vol. 48, nº 1, pp. 71-82, figs. 1-4, Frankfurt/Main.

MÜLLER, PAUL.

- 1966 Ein Wiederfund der Roten Krötenkopf-Schildkröte, *Phrynops rufipes*. Aquar. Terrar. Zeitschrift. (DATZ), vol. 19, nº 12, pp. 373-374, figs. 1-2. Stuttgart.

SPIX, JOHANN BAPTIST VON.

- 1824 Animalia nova, sive species novae Testudinum et Ranarum, quas in itinere per Brasiliam...; pp. 1-24, pls. 1-27 (colores). Monachii.

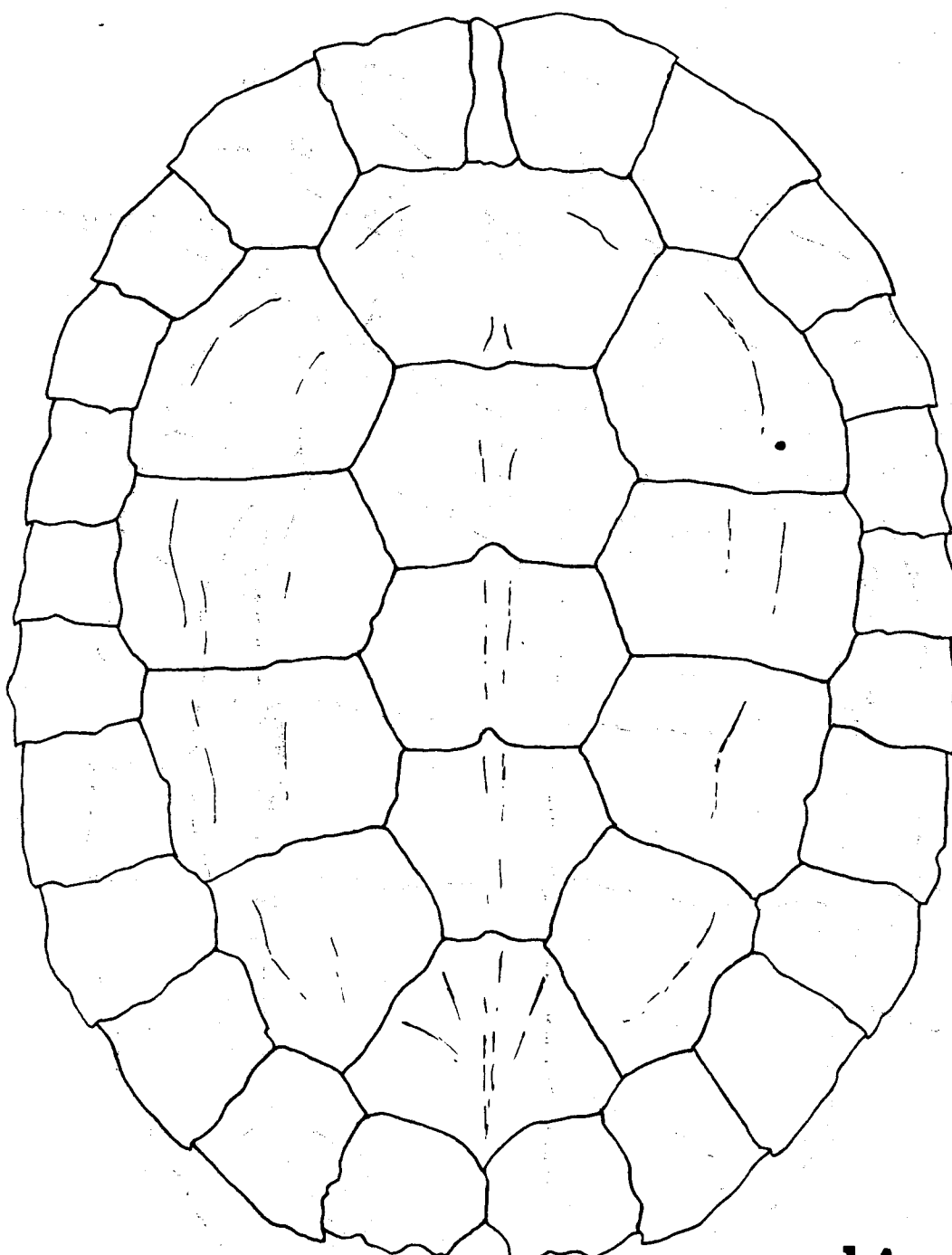
SPIX, J. B. VON & CARL F. P. VON MARTIUS.

- 1825-1831 Reise in Brasilien in den Jahren 1817-1820. Vols. 1-3 (texto), vol. 4 (ilustraciones). München.

- 1966 Reimpresión. Vol. 3, pp. IX-LVI, 887-1388, mapa. F. A. Brockhaus, Antiquarium. Stuttgart.

WERMUTH, HEINZ & ROBERT MERTENS.

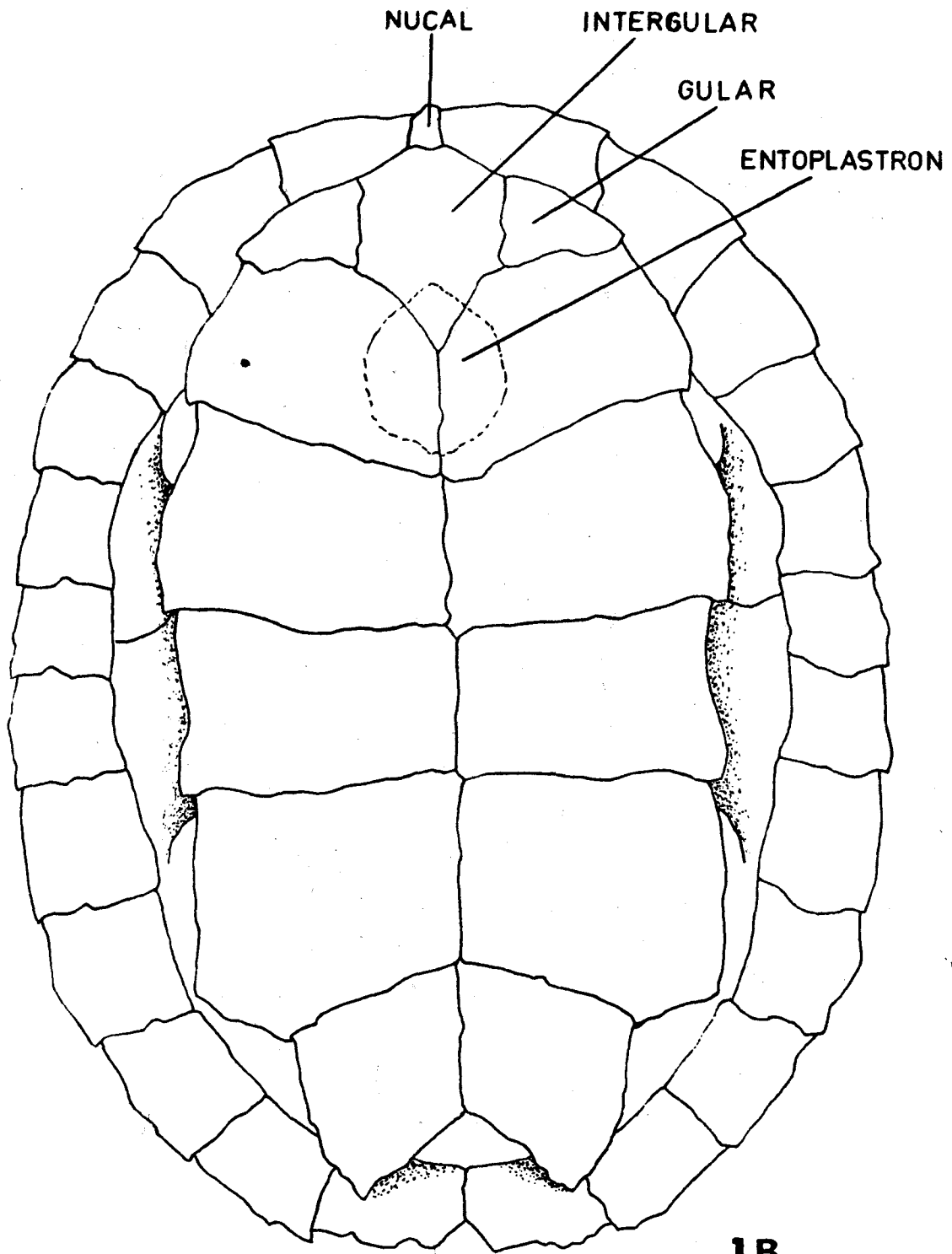
- 1961 Schildkröten, Krokodile, Brückenechsen, pp. V-XXVI, 1-422, figs. 1-271. Gustav Fischer Verl., Viena.



1A

Phrynops rufipes
Carapax : Longitud 179.0 mm.

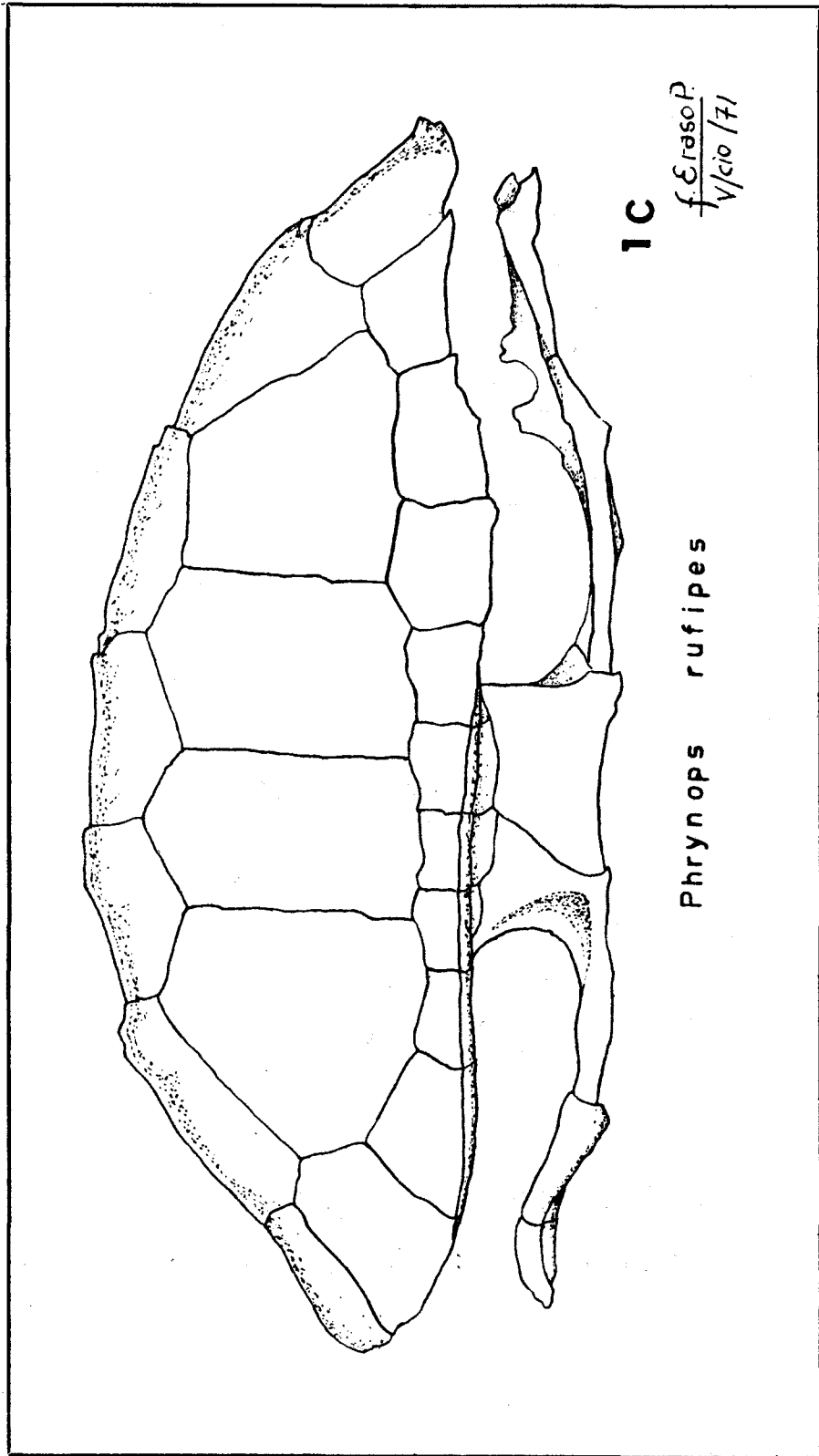
f. Erasop
v/cio/71



Phrynosops rufipes

1B

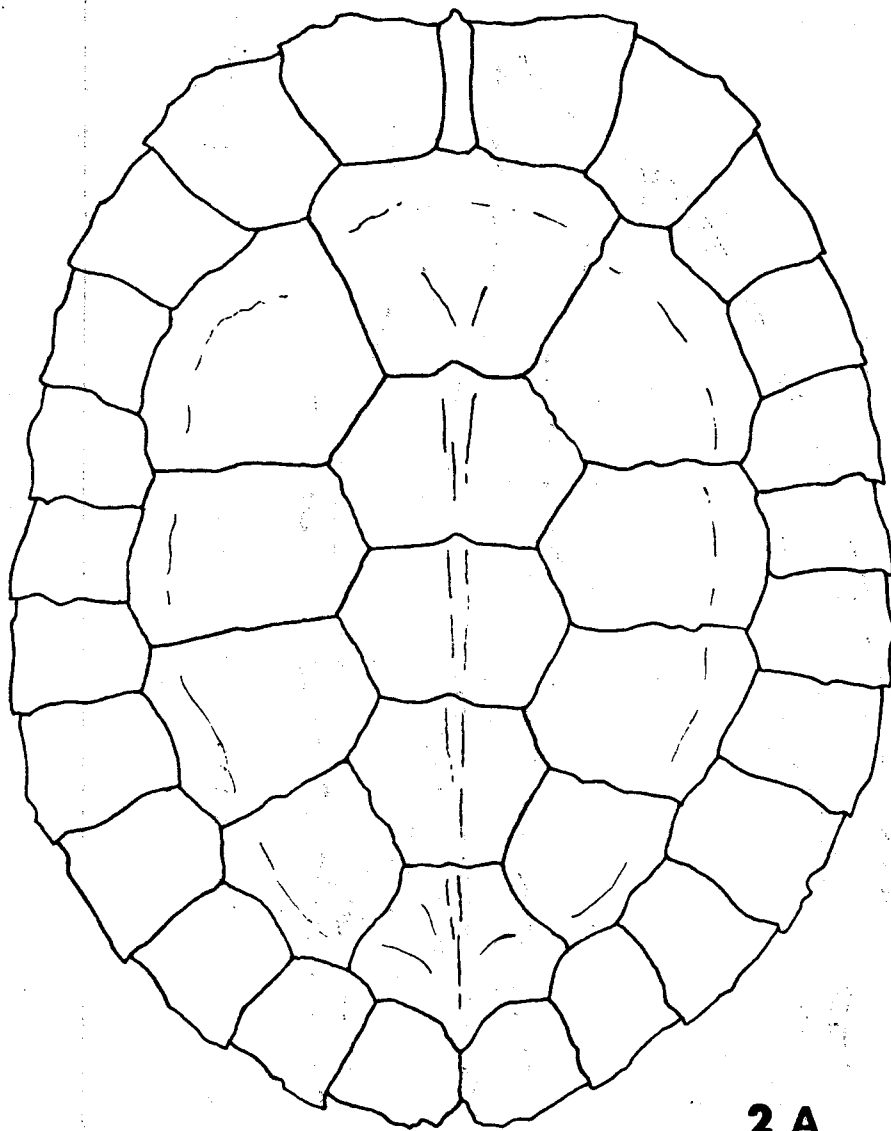
f. Eliaso P
v/kio /71



1C

f. Eraso P
1/10/71

Phrynops rufipes

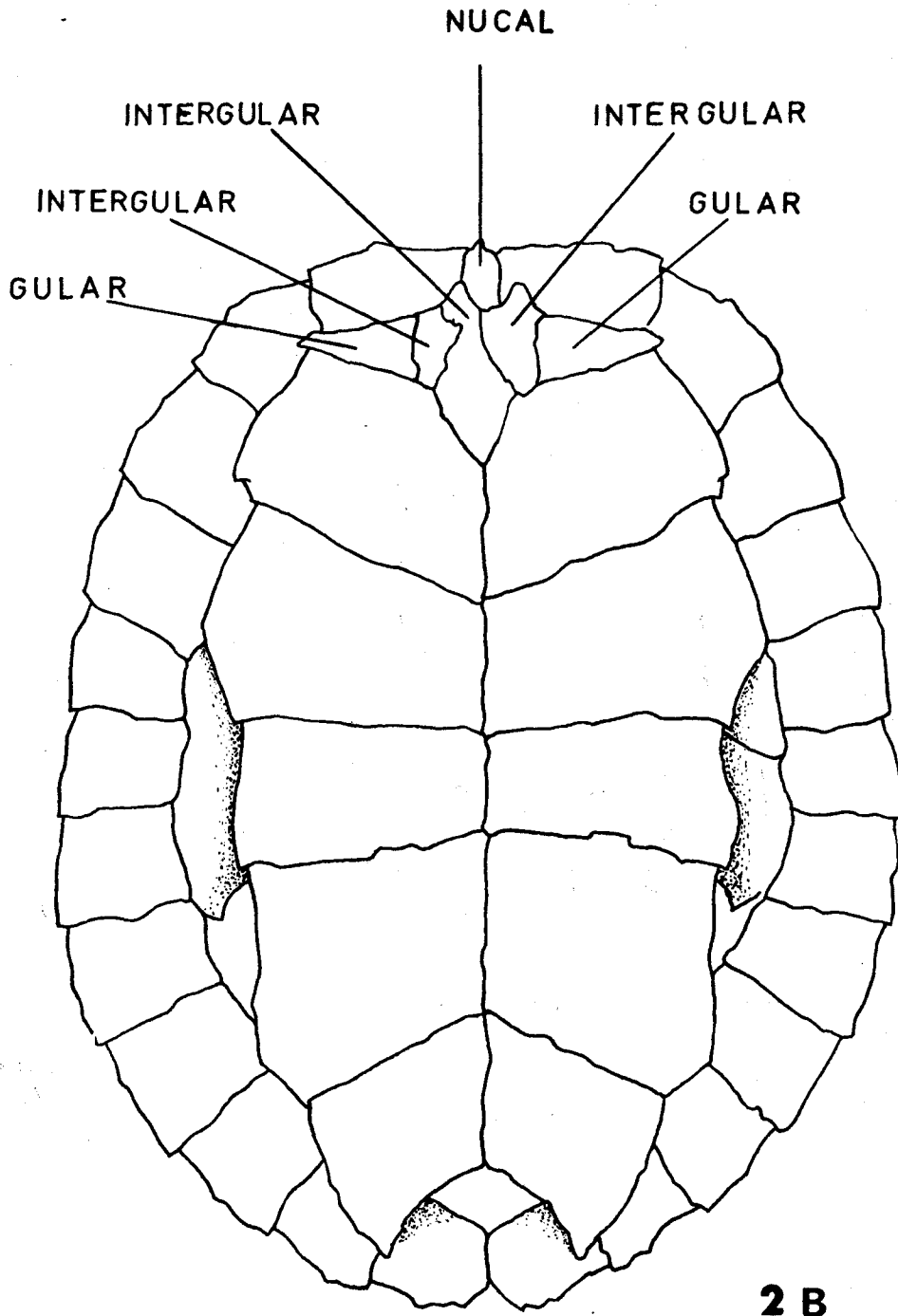


2 A

Phrynops rufipes

Carapax : Longitud 146.0 mm.

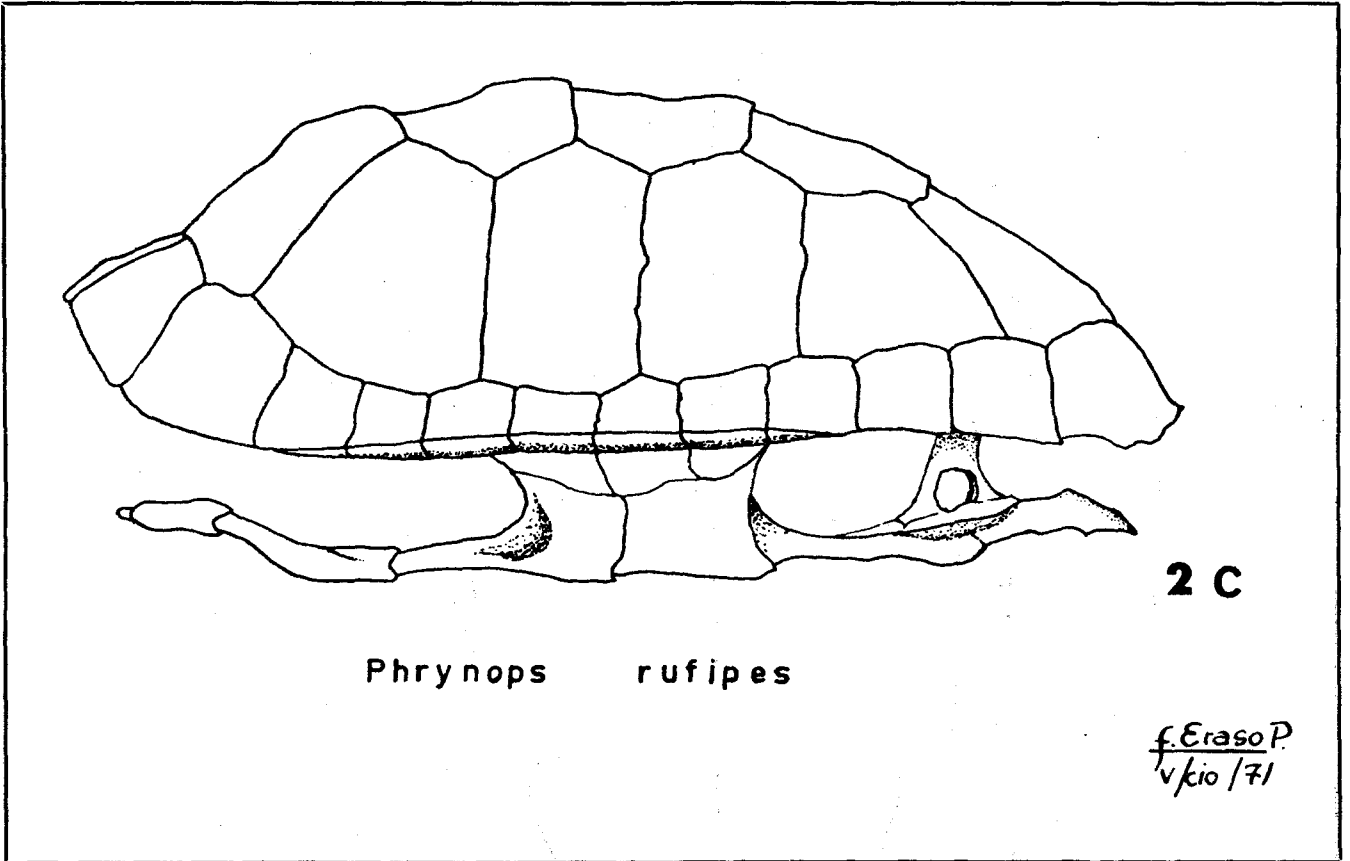
f. S. P.
v. 10/71



2 B

Phrynops rufipes

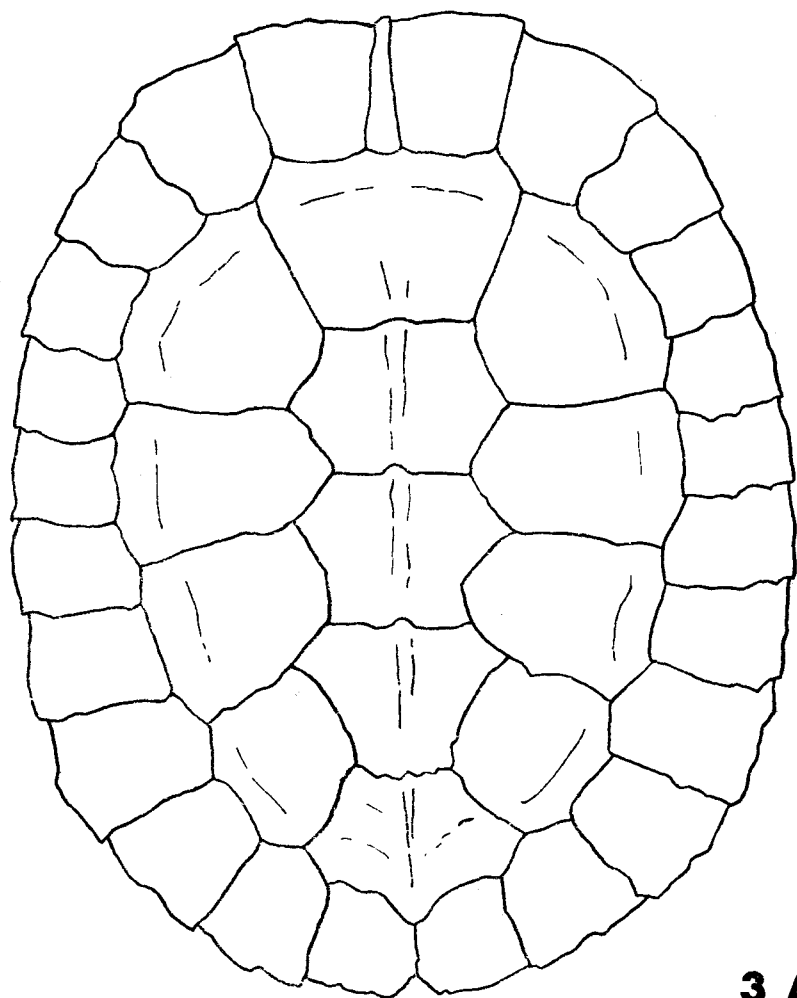
f. Eraso P
v/cio / 71



2 C

Phrynops rufipes

f. Erasó P.
v. kio / 71

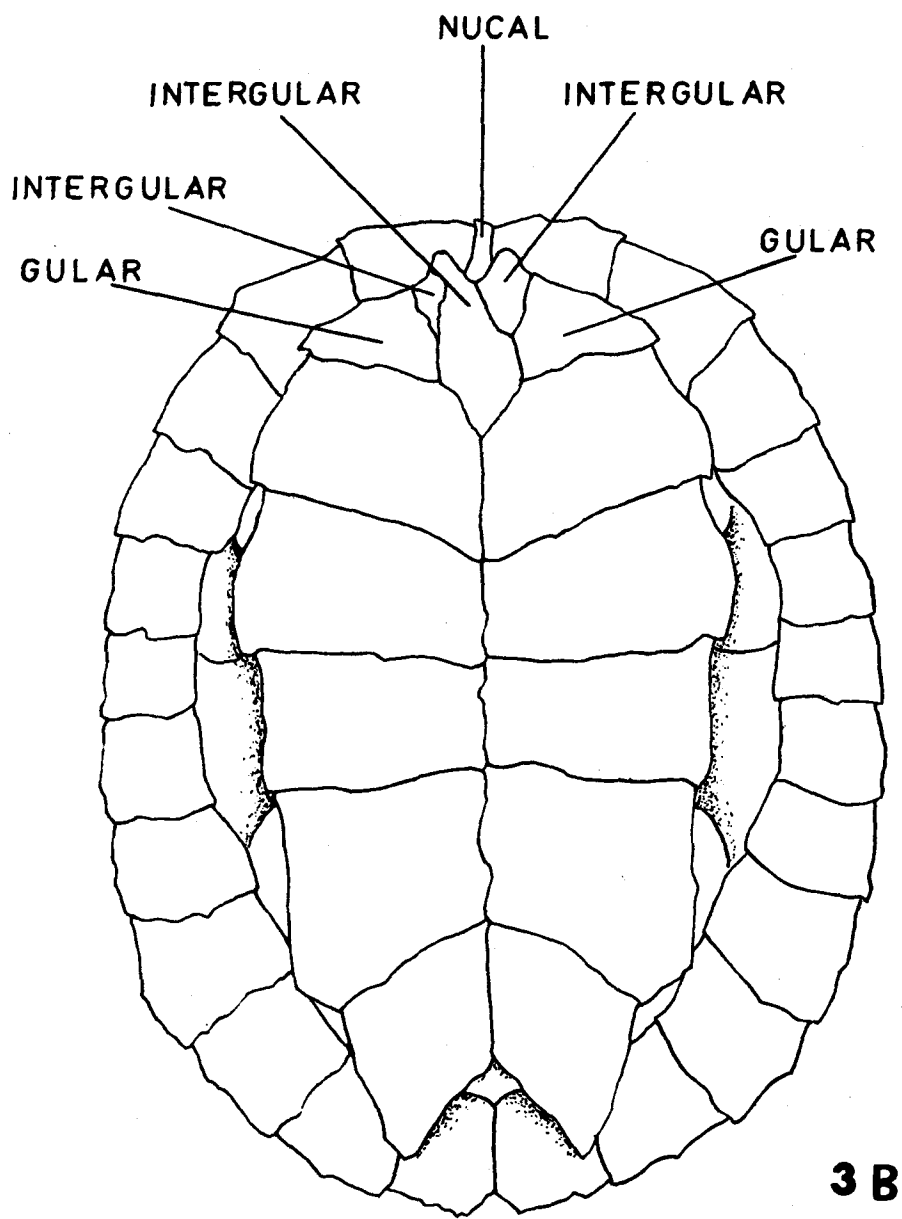


3 A

Phrynops rufipes

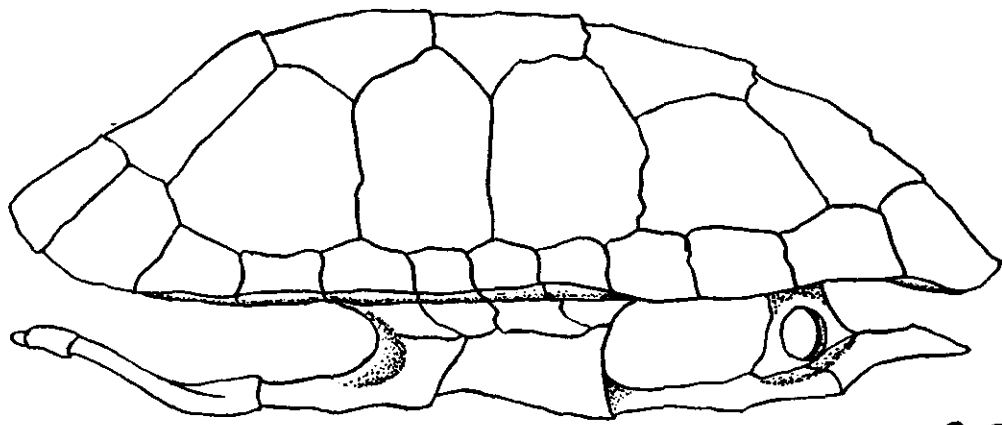
Carapax : Longitud 129.0 mm.

f. Erasop.
v/cio / 71.



Phrynops rufipes

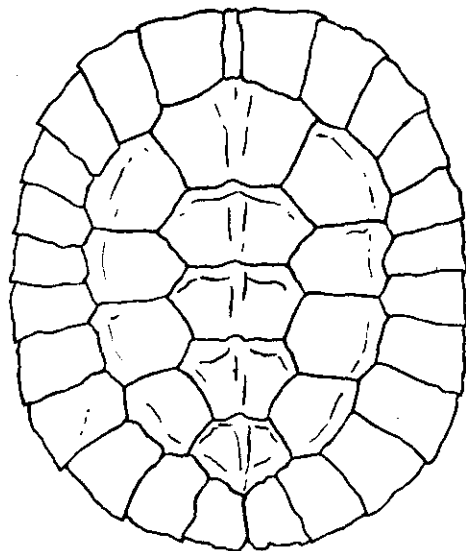
f. Erasop
v/cio / 71.



3 C

Phrynops rufipes

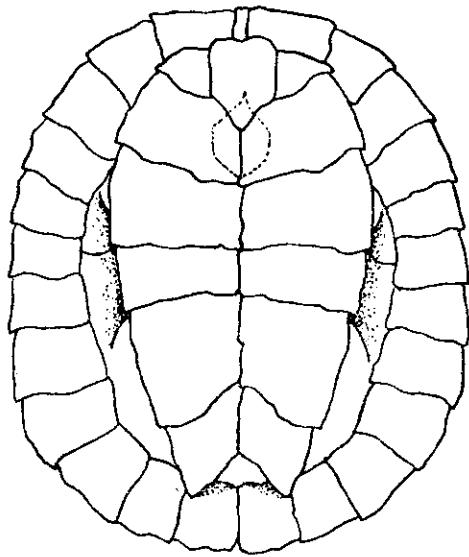
f. Erasop.
v/cio /71



4 a

Phrynops rufipes
Longitud : 71.0 mm
Ancho : 60.0 mm

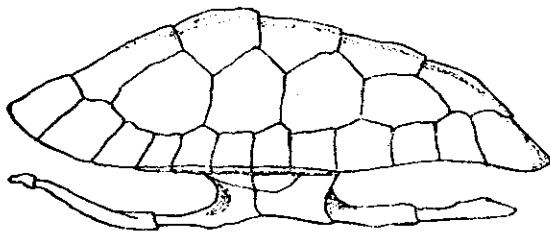
f. Erasop.
v/cio /71



4 b

Phrynops rufipes
Plastron : Longitud 61.0 mm.

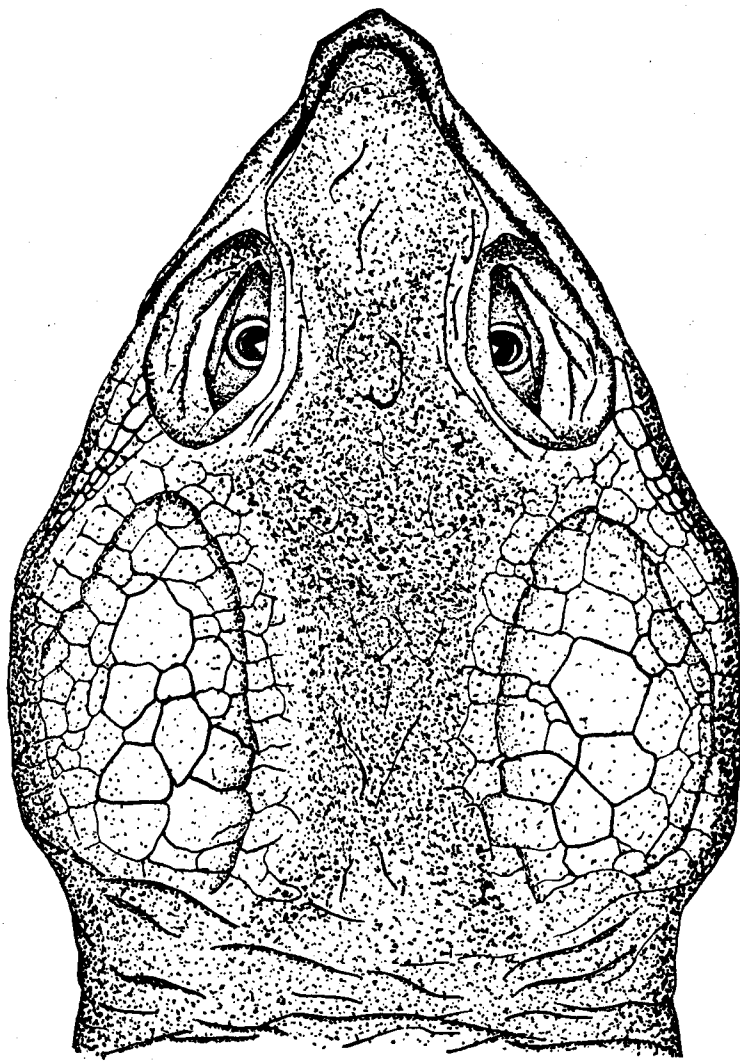
f. Erasop
v/cio /71.



4 c

Phrynops rufipes
Longitud : 71.0 mm
Altura : 26.0 mm

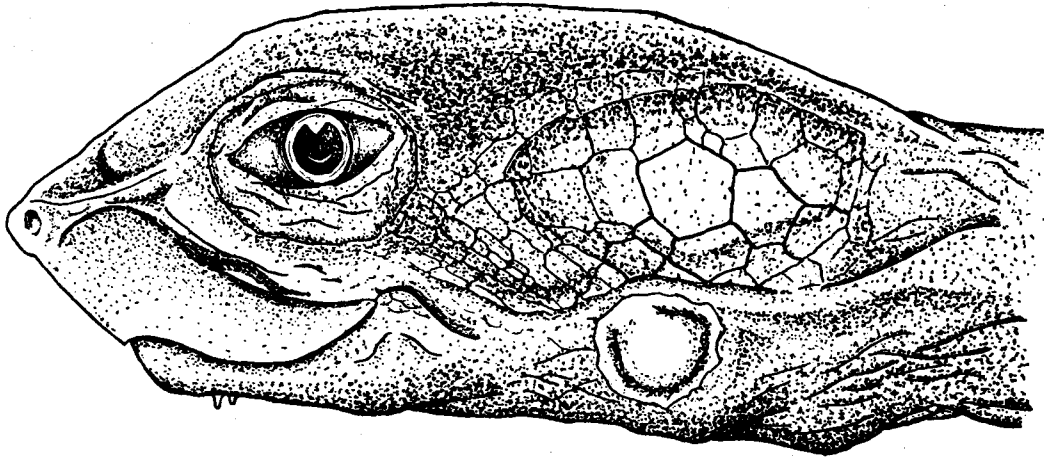
f. Erasop
v/cio /71.



5a

Grasop
v/kio/71

Phrynosops rufipes



5b

Fraser
1/10 171

Phrynops rufipes

Carapax : Longitud 114.0 mm

Escala : 1 : 4



FIGURA 6. *Phrynops rufipes*



FIGURA 7 a. *Phrynops rufipes*



FIGURA 7 b. *Phrynops rufipes*

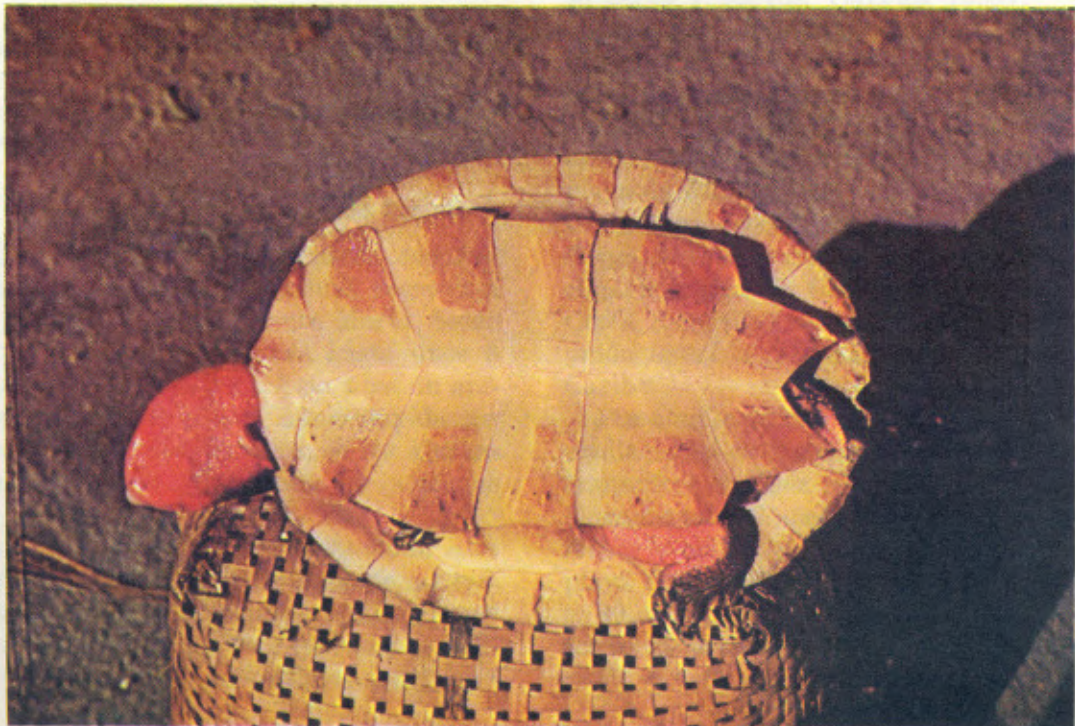


FIGURA 8. *Phrynops rufipes*

Entre las tortugas, pocas especies son tan apreciadas, por cierto, la presencia de estas especies, pero nada ofrece en biología.

En el mundo científico se llaman más veces a las especies de la fauna colombiana, las más importantes y urgentes en estudiar sobre la materia, ya que las tortugas colombianas son fuente alimenticia para los...

En el mundo científico se llaman más veces a las especies de la fauna colombiana, las más importantes y urgentes en estudiar sobre la materia, ya que las tortugas colombianas son fuente alimenticia para los...

R. KATZMANN

En el mundo científico se llaman más veces a las especies de la fauna colombiana, las más importantes y urgentes en estudiar sobre la materia, ya que las tortugas colombianas son fuente alimenticia para los...

En el mundo científico se llaman más veces a las especies de la fauna colombiana, las más importantes y urgentes en estudiar sobre la materia, ya que las tortugas colombianas son fuente alimenticia para los...

En el mundo científico se llaman más veces a las especies de la fauna colombiana, las más importantes y urgentes en estudiar sobre la materia, ya que las tortugas colombianas son fuente alimenticia para los...

BIOLOGIA DE LAS TORTUGAS MARINAS

Caretta caretta y *Dermochelys coriacea*,

DE LA COSTA ATLANTICA COLOMBIANA

Por R. KAUFMANN

Director del Instituto Colombo-Alemán de Investigaciones Científicas "Punta Betín",
Santa Marta, y Consejero Académico de la Universidad Justus Liebig de Giessen
(República Federal de Alemania).

INTRODUCCION

Sobre las tortugas marinas en Colombia solo existen pocas informaciones (DUNN 1945, NICÉFORO 1953, MEDEM 1962a, 1962b y 1969), las cuales comunican, por cierto, la presencia de estos animales, pero nada sobre su biología. Aún más, hasta muy recientemente, las poblaciones que anidan en Colombia eran desconocidas fuera del país, hecho que se refleja en informes internacionales sobre la situación actual de estos animales (ANÓNIMO 1969).

A más del interés científico en llenar este vacío en nuestros conocimientos de la fauna colombiana, hay gran importancia y urgencia en adelantar detenidos estudios sobre la materia, ya que las tortugas marinas son una fuente alimenticia para los habitantes costeros y como tal, debido a una explotación excesiva, se hallan en peligro de extinción. Los datos comunicados aquí se basan en observaciones de campo, realizadas por el autor desde el año 1965.

Zonas y playas de anidación (véase mapa)

Según MEDEM (1962a) y de acuerdo con mis reconocimientos, las tortugas marinas desovan a lo largo de la costa al este de Santa Marta, desde la desembocadura del río Piedras hasta unos 3 kms. al este del río Don Diego. Esta área de anidación se continúa hacia el este, interrumpida por el litoral rocoso de la cuchilla Paso de los Muchachitos, desde el río Palomino hasta las cercanías de Dibulla.

Por lo que yo he observado, la costa de la Alta Guajira no parece apta para el desove de las tortugas marinas, ya que en grandes trechos no es arenosa y se caracteriza por un rompiente de sedimentos duros hasta 1 metro de altura, que parece

insuperable para las tortugas hembras en su camino hacia la tierra. Corresponden con estas observaciones los informes obtenidos de los habitantes de la región, según los cuales en esas zonas se capturan las tortugas, no en las playas durante el desove, sino con redes en el mismo mar. Sin embargo, esta y otras zonas de la costa Atlántica de Colombia merecen un detenido reconocimiento terrestre y aéreo, para que se puedan confirmar, con exactitud, tanto la localización como las dimensiones de todas las playas de anidación. Por ejemplo, faltan hasta ahora datos de la Isla de Salamanca y del litoral alrededor de Cartagena. Por lo menos en la zona últimamente mencionada deben desovar tortugas marinas, ya que en el mercado público de esa ciudad se sacan a la venta su carne y huevos. (MEDEM 1966).

Las playas de desove, de nuestro litoral Atlántico, hasta la fecha confirmadas por zoólogos (MEDEM 1962a, KAUFMANN 1966 y 1968), tienen una extensión total de 55 a 60 kilómetros. Dentro de esta región, la única área bien estudiada es una playa de 7.5 kilómetros de largo, comprendida entre las desembocaduras de los ríos Buritaca y Don Diego, al este de Santa Marta. Fuera de la anidación esporádica de *Caretta caretta* en Tortuguero, Costa Rica (CARR & OGREN 1960), esta zona de anidación es la más meridional de la especie en el Caribe.

Prescindiendo de las partes salientes en las inmediaciones de las dos desembocaduras, la playa transcurre en línea recta con dirección OE NO E. Durante todo el año reina una resaca muy fuerte. Entre la orilla del mar y la zona de vegetación, la playa arenosa tiene una anchura promedio de 25 a 30 metros. En los lugares donde el cinturón denso de árboles y arbustos, principalmente formado por *Coccoloba uvifera* (*Polygonaceae*), de-

sapareció a consecuencia de la colonización, ha sido reemplazado por cicales más malos.

No se han formado dunas en esta región. En muchas partes, la playa asciende en línea recta hasta la vegetación, mientras en otras se divide por un talud más o menos pendiente, que puede alcanzar una altura hasta de 2 metros, en una terraza inferior y otra superior. En la última, frecuentemente la playa está cubierta por leña arrojada o por estolones rastreros de la batatilla *Ipomoea caprae* (*Convolvulaceae*).

De unos análisis de muestras de arena tomadas cerca de sitios de nidos, resultó la preponderancia de las fracciones gruesa hasta media, mientras la parte de arena fina es muy reducida (véase tabla 1).

Por medio de termómetros de suelo instalados durante 45 días, repartidos en los meses de mayo, junio, julio y agosto, se tomó la temperatura de la arena en diferentes profundidades. A 2 centímetros debajo de la superficie, ella todavía depende marcadamente de la temperatura del aire, con las mínimas (25-26° C) en las horas de la madrugada y las máximas (48-49° C) alrededor de las 2 p. m. Entre las 7 y 8 p. m., la temperatura media es de unos 29° C. A 20 centímetros de profundidad, la temperatura oscila insignificadamente entre 28.0 y 32.5° C, mientras en una profundidad de 50 centímetros, ella es casi invariablemente de 30.0° C.

Especies que anidan en la Costa Atlántica de Colombia.

Tanto tortugueros como científicos saben de cuatro especies de tortugas marinas que desovan en las playas al este de Santa Marta:

Caretta caretta (caguamo, gogó).

Chelonia mydas (tortuga blanca o verde).

Eretmochelys imbricata (carey).

Dermochelys coriacea (canal).

Las primeras tres especies mencionadas pertenecen a la familia *Cheloniidae* (tortugas marinas *sensu stricto*) y están representadas por sus respectivas sub-especies atlánticas. En cuanto a *Dermochelys*, único género de la familia *Dermochelyidae*, hasta hace poco también fueron distinguidas diferentes subespecies del Pacífico (*D. c. schlegeli*) y del Atlántico (*D. c. coriacea*). Sin embargo, según investigaciones más recientes (CARR & OGREN 1959, MEDEM 1969, PRITCHARD 1969), esta subespecificación no es justa, ya que se trata de un género monotípico.

Por otra parte, informa PRITCHARD (1969), en Surinam, los indios Caraibos y guardias de costa distinguen dos formas de la "canal": "sixikanti" y "aitkanti", lo que quiere decir seis y ocho lados, respectivamente. Así la "aitkanti" muestra, acostada normalmente en la playa, seis secciones del caparazón, separadas por siete crestas, más una de cada lado visible del plastrón (en total ocho).

Además, se dice que la "aitkanti" alcanza un tamaño y peso mayor que la "sixikanti", a la cual falta la cresta central del caparazón. Hasta ahora ninguno de los científicos que trabajan en Surinam ha estudiado estas diferencias, de manera que no se puede hacer ninguna afirmación definitiva al respecto.

MEDEM (1962a), basándose en la información de un versado tortuguero, comunica que una hembra de *Chelonia mydas* "fue observada anidando en febrero a las 10 a. m., cerca de la boca del río Buritaca". A falta de propias observaciones, más tarde el mismo autor (MEDEM 1969) informa que la tortuga verde no desova en el Atlántico colombiano. Nosotros hemos visto la anidación de una hembra de esta especie, entre Buritaca y Don Diego, en julio de 1966, que puso 125 huevos en total. La presencia de la tortuga verde en esta región también es conocida por los tortugueros.

Como una quinta especie en Colombia, NICÉFORO (1953) menciona un macho de *Lepidochelys olivacea kempfi*, encontrado al este de Cartagena. Durante nuestros trabajos al oriente de Santa Marta nunca pudimos observar un animal de esta especie. Según la literatura, la zona de anidación más cerca de *Lepidochelys olivacea* se encuentra en Surinam y Guayana (PRITCHARD 1969).

Hoy día, todas las especies, con excepción de *Caretta caretta*, son ya muy escasas en nuestras playas colombianas, por su explotación completamente incontrolada. Mientras hace 15 a 20 años, *Chelonia mydas* era un frecuente visitante de la playa descrita anteriormente, hoy salen sólo esporádicamente hembras para anidar. Por la escasez de las tortugas marinas, ya es muy difícil obtener mayor información científica y estadística sobre estos elementos de la fauna colombiana.

Ante este hecho, el INDERENA merece todos los reconocimientos por haber iniciado en mayo de 1970 una estricta vigilancia de la playa entre los ríos Buritaca y Don Diego, transformándola en un núcleo de recuperación para las poblaciones de tortugas marinas, ya muy agotadas. Como esta vigilancia resultó en la primera temporada todo un éxito, es deseable que este control se extienda también a las playas vecinas, en los próximos años, con el fin de aumentar el "stock" de tortugas marinas y conservarlo para un futuro aprovechamiento controlado.

La población de Caretta en Buritaca

Debido a la caza excesiva, la población de *Caretta* disminuyó considerablemente durante los últimos años. En 75 noches, repartidas en los meses de abril hasta agosto de los años 1966, 1967 y 1970, se observaron, en total, 107 animales, de ellos 74 durante anidación y desove. Además, hemos observado 86 nidos ya hechos y 181 huellas que no condujeron a un sitio adecuado para la anidación ("caracoleos"). Así, en 7.5 kilómetros de playa, se pudieron contar, durante todo el lapso

de observación, 374 salidas de *Caretta*, directa o indirectamente. Esto corresponde a un promedio de casi cinco salidas por noche. Durante toda la temporada de desove, desde mediados de abril hasta fines de agosto (aproximadamente 135 noches), se calculan así 675 salidas. Teniendo en cuenta solamente el número de nidos, excluyendo los "caracoleos", resulta un promedio de poco más de dos nidos por noche, o sea, apenas 300 nidos durante una temporada de desove.

Según CALDWELL (1959), en la zona de desove de Cape Romain (Carolina del Sur), *Caretta* hace 630 nidos en una playa de 31 kilómetros de largo. Allá la temporada va desde mediados de mayo hasta mediados de agosto. Si se relaciona la densidad de nidos con una playa de 7.5 kilómetros, resultan más o menos 152 nidos en tres meses o 228 nidos en una temporada de 4.5 meses como en Colombia. Posiblemente la densidad de nidos es menor en Carolina del Sur, porque allá *Caretta* alcanza el límite septentrional de su área de anidación.

En este cálculo aproximado de la población de Buritaca no se consideró que, según observaciones de CALDWELL et al. (1959), y de acuerdo con lo que mostraron las primeras marcaciones hechas en nuestras playas, cada hembra de *Caretta* desova varias veces en una temporada. Por eso, la población de *Caretta* que anida en la playa descrita debería ser aún más pequeña que la resultante de las cifras calculadas arriba.

Sólo apenas en 1970 se pudo comenzar un censo cuantitativo, y hasta ahora se han marcado con placas metálicas 32 hembras de *Caretta* (véase tabla 2).

Aparentemente, la fuerte caza por el hombre, influye también en el tamaño medio de los animales pertenecientes a la población de Buritaca. Se puede suponer que hembras más viejas, al regresar repetidamente a la misma playa para anidar, son pronto víctimas de los numerosos tortugueros. Así, en la población total debería aumentarse artificialmente el número de hembras que desovan por primera vez. Por desgracia, faltan mediciones de años anteriores, las cuales pudieran confirmar directamente esta suposición; sin embargo, una comparación de las poblaciones colombianas y norteamericanas está en pro de esta hipótesis.

El largo promedio del caparazón de 96 animales adultos (tabla 3) es en Colombia de 88.1 centímetros (70.0-102.0), por debajo de los valores publicados para la costa sureste de los Estados Unidos. CALDWELL (1959) indica un largo medio del caparazón de 92.7 centímetros (84.5-102.5) para la población de Carolina del Sur y CARR & OGREN (1959) 95.5 centímetros (79.5-114.9) para el área de anidación en Georgia y Florida. Por el contrario, los huevos de la zona de anidación colombiana son más grandes y pesados que los de las norteamericanas, así como también el tamaño de juveniles criados en cautividad y de una misma edad (KAUFMANN 1967).

Comportamiento de anidación de Caretta

La anidación y el desove ya fueron descritos por otros autores (MAST 1911, CARR 1952, CALDWELL 1959, CALDWELL, CARR & OGREN 1959). Sin embargo, los resultados de ellos se deben complementar, o si se contradicen, confirmar uno u otro concepto. Hasta ahora han faltado completamente las observaciones sobre permanencia en el nido y la duración de las diferentes fases de anidación.

CARR & OGREN (1960), basándose en sus observaciones de *Chelonia mydas* en Tortuguero, Costa Rica, dividieron el comportamiento de anidación de tortugas marinas en once fases (tabla 4). Con razón, ellos señalan que el comportamiento de las diferentes especies es muy parecido, y por eso los resultados obtenidos en *Caretta* pueden servir para una discusión de la clasificación dada por ellos.

Como los autores citados indican, son a veces difíciles de observar e interpretar los detalles de comportamiento. Este hecho y nuestros conocimientos aún insuficientes sobre las capacidades sensoriofisiológicas de las tortugas marinas, sugieren una división más simple y más de acuerdo con los hechos naturales. Según mis observaciones, al buscar un sitio para anidar, las tortugas apenas tienen la posibilidad para una revisión adelantada de las circunstancias en la playa de desove. Más bien parece que la selección de un lugar para el nido es un juego alterno entre intento y error, el cual termina muchas veces para la hembra en los esfuerzos de repetidas salidas.

Salida y selección del lugar del nido.

Desde la salida del agua hasta el comienzo de la anidación, es difícil observar las hembras, ya que ellas reaccionan muy sensiblemente a estorbos, y una vez molestadas se retiran al mar. Llegada la hembra a un lugar adecuado para anidar, limpia primero la superficie de la arena de la leña arrojada. No es raro que, ya en esta fase, se interrumpa el intento, si troncos grandes o raigambre densa dificultan la preparación del lugar del nido. Por lo común renuncia al intento de anidar, si llega por encima de la red densa de estolones rastreros de *Ipomoea pes-caprae*. Sin embargo, unas alcanzan a excavar también el nido a través de esta cubierta vegetal.

Si una tortuga, en su primer ensayo, no llega a un sitio adecuado para anidar, busca un lugar más apto en la misma noche. Un ejemplo es el animal marcado por nosotros con placa D 612, el cual hemos encontrado el 12 de junio a las 7.30 p. m., tratando de subir un talud vertical de más de un metro de altura, intento en que fracasó. En la misma noche, tres horas más tarde, esta hembra fue observada otra vez, desovando a unos 700 metros hacia el oeste, en la misma playa. Pero no siempre, después de un intento fracasado, la tortuga regresa al mar y sale nuevamente en otro sitio de la playa. También puede tratar de encontrar

un sitio mejor, caracoleando en las inmediaciones del ensayo inútil. Este comportamiento se pudo observar, unas veces directamente, o deducirlo luego, según las huellas dejadas.

La distribución de los sitios de nidos entre zona de resaca y borde de vegetación no muestra recintos preferidos por las tortugas. El nido más cercano a la línea de agua, en una playa de 10 metros de anchura, estaba solamente 4 metros distante del agua y el más adelantado, 40 metros tierra adentro, debajo del cinturón de soto. En total, 12 nidos fueron hechos debajo de las ramas bajas del soto de *Coccoloba*, otros 14 inmediatamente enfrente de ellas. En donde la playa se divide en una terraza inferior y otra superior, los nidos se encontraron más frecuentemente arriba del talud, aunque otros fueron hechos directamente en el canto inferior de éste.

Excavación del nido.

Antes de excavar el nido propiamente dicho, la tortuga hace una hondonada poco profunda. CALDWELL, CARR & OGREN (1959) comunican que con esto los animales se entierran por unas pulgadas, mientras según lo que yo pude observar, se trata menos de un enterramiento que de un aplanamiento del sitio de anidación.

Con todas las cuatro aletas y movimientos deslizantes del cuerpo hacia los lados, la hembra empuja la arena, hasta que forma un pequeño terraplén a su alrededor. Este proceso dura de 4 a 5 minutos. A pesar de pocas excepciones, durante esto como también durante la excavación del nido, la postura y la primera fase del tapamiento, el animal tiene su cabeza tierra adentro, el eje longitudinal del cuerpo más o menos perpendicular a la línea de agua. En todo caso en que la hembra tenía una posición diferente, era porque los troncos u otros obstáculos no le habían permitido cavar el nido en orientación normal.

Después de haber preparado el lugar del nido, la hembra comienza sin pausa con la excavación del propio tubo del nido. En éste participan alternadamente las dos aletas posteriores. Mientras la aleta de un lado entra a la arena o el hoyo ya formado, la del otro lado reposa, con su palma encima de la porción de arena extraída en la operación anterior. Hundiéndose, la aleta excavante se enrolla en forma de cuchara y mientras toma la arena, se dirige su palma hacia arriba, apaleando en esta posición la arena hacia fuera. Con una vuelta de 180° se depone el material sacado al lado del hoyo en el fondo de la hondonada. Ahora la aleta reposa, palma abajo, encima de la arena. En este momento, la aleta del otro lado que hasta ahora reposó en la misma forma, empuja de golpe la arena anteriormente excavada hacia adelante y lado, teniendo durante este movimiento su canto dorsal grueso orientado hacia abajo. Un movimiento suave de la parte posterior del cuerpo lleva en seguida esta misma aleta encima del tubo de

nido, al cual se hunde inmediatamente para la próxima excavación, mientras la aleta del otro lado reposa en la forma ya descrita, encima de la arena extraída por ella. La profundidad del nido depende aparentemente del tamaño de las aletas posteriores. Varió ella en 26 nidos medidos entre 25 y 50 centímetros, con un promedio de 32 centímetros. Según CARR (1952) *Caretta* hace nidos de 45 a 66 centímetros de profundidad y CALDWELL (1959) da de 15 a 25 centímetros como profundidad de los nidos de esta especie.

En el corte transversal, el nido es más o menos redondo; sus paredes conducen verticalmente hacia abajo. Con frecuencia su parte más profunda se amplía en forma de hoyo panzudo. El tiempo gastado para la excavación es muy variable. Mientras una hembra tenía listo su nido después de 6 minutos, otra necesitaba 25. De 21 mediciones del tiempo resulta una duración promedio de 15 minutos y 3 segundos. La profundidad del nido y la duración de excavamiento no muestran relaciones regulares.

Desove.

Entre la terminación del nido y el comienzo de desove, las hembras hacen normalmente una pequeña pausa (en promedio, 1 minuto y 18 segundos). En 5 de 31 hembras, el primer lote de huevos apareció inmediatamente después del último movimiento de excavación; tres hembras hicieron una pausa relativamente larga de 3 minutos, y una de cinco.

Por un giro suave del cuerpo posterior, la tortuga lleva la cola con el ovipositor encima del nido antes de comenzar el desove. Las aletas posteriores reposan durante la postura a ambos lados del nido, con sus palmas hacia la arena. Esta observación confirma la de CALDWELL, CARR & OGREN (1959), mientras la descripción de CARR & GIOVANNOLI (1957), según la cual las aletas posteriores están prensando contra la parte superior de las paredes del nido para evitar su hundimiento, aparentemente no es exacta.

Las posturas son de un solo huevo o de grupos de dos, tres o cuatro. Una sola vez se observó un lote de cinco huevos. De 40 nidadas con un total de 4.317 huevos, 1.145 (25.52%) fueron posturas singulares, 1.862 (43.13%) de grupos de dos, 977 (22.63%) de grupos de tres, 328 (7.59%) de grupos de cuatro y 5 (0.12%) de grupos de cinco huevos. Muy raras veces se observaron gemelos y aún menos trillizos, bien fueran los huevos pegados cáscara con cáscara, bien fueran unidos por un cordón delgado y flexible del material de las cáscaras.

La duración del desove no muestra relación definida ni con la cantidad de la nidada ni con el porcentaje que tienen los diferentes grupos de huevos en la nidada total. Nidadas con un porcentaje alto en lotes de tres o cuatro huevos no se terminan a un trance más rápido que los de huevos

puestos casi todos singularmente o en lotes de dos. Entre 38 "caguamos" el desove duró en promedio 14 minutos y 48 segundos. 7 minutos (96 huevos) y 25 minutos (71 huevos) fueron las duraciones más corta y más larga, respectivamente, del desove.

Normalmente se ponen todos los huevos seguidos, los lotes separados por intervalos muy cortos (en un animal, de 21 segundos en promedio). En casos singulares, sin embargo, se expulsan uno o unos pocos huevos más, aunque la hembra ya haya comenzado a tapar el nido. De vez en cuando una hembra interrumpe los movimientos de tapamiento por un rato, comenzando nuevamente a prensar, sin que salgan más huevos. Esto fue observado también por CALDWELL, CARR & OGREN (1959).

En un caso (julio 11 de 1966), una "caguamo" había hecho el nido y comenzado a poner regularmente, pero suspendió el desove después de haber puesto solo cinco huevos, haciendo durante 17 minutos otros tres intentos infructuosos de anidar en los alrededores del primero, volviendo al mar sin haber desovado normalmente.

Otro caso raro es el animal D 611 (julio 11/12 de 1970) que fue encontrado a medianoche, de regreso al mar, después de un "caracoleo" sin intento de anidar. Volteado por nosotros para poder marcarlo, quedó en esta posición durante dos horas. Después de haberle colocado la placa, este animal no regresó al mar como lo habíamos esperado, sino que se arrastró un poco más tierra adentro, hizo el nido y desovó (95 huevos). Habiendo tapado su nido, no pudo regresar por sus propios esfuerzos al mar, ya que se había enterrado demasiado en la arena con sus aletas anteriores, de manera que nosotros teníamos que ayudarla allanándole el camino. Es muy probable que cuatro "caracoleos" sin intentos de anidar, a 300, 800, 820 y 940 metros, respectivamente, al oriente del lugar del nido, fueron también salidas vanas del mismo animal en esa misma noche. Todos los lugares eran aptos para anidar, de modo que las causas de estos obstáculos para no hacerlo deberían ser endógenas.

Número y tamaño de huevos en Caretta

Entre 69 nidos contados, el más pequeño tenía 58 huevos y el más grande 163, con un promedio de 105. CALDWELL (1959) encontró en 71 nidos un promedio de 126 huevos (64 a 198). Seis nidos en Carolina del Norte tenían entre 118 y 152 huevos.

370 huevos de tres nidadas fueron medidos y pesados inmediatamente después de la postura: resultó un promedio para el diámetro máximo de 43.3 milímetros (39.7 a 47.5) y para el peso, de 38.4 gramos (29.7 a 46.8). Comparativamente, se menciona aquí que huevos ya incubados durante cuarenta días, de los cuales salieron, al cabo de otros seis días, las tortuguitas, tenían un diámetro de 46.0 milímetros (42.9 a 50.0) y un peso de 49.4 gramos (42.1 a 63.3).

En Carolina del Sur, CALDWELL (1959) midió 827 huevos de 44 nidadas un día después de la pos-

tura y encontró un promedio de 41.5 milímetros (35.0 a 49.0) para el diámetro máximo. Los 119 huevos de un nido pesaron en total 4.155 gramos, lo que corresponde a un peso medio de 35 gramos por huevo.

Con base en el material de que dispongo, que todavía es relativamente pequeño, no puedo confirmar la información de CALDWELL (1959), según la cual el diámetro promedio de los huevos de una nidada es inversamente proporcional al tamaño de la hembra.

Con respecto a la forma de los huevos de *Caretta* se encuentran datos contradictorios en la bibliografía. CARR (1952) menciona que los huevos, en el momento de la postura, tienen una suave depresión, mientras según CALDWELL (1959) "Loggerhead eggs, when laid, appear perfectly round". Como ya lo he publicado anteriormente (KAUFMANN 1966 y 1968), también mis observaciones más recientes confirman que los huevos de *Caretta*, fuera de pocas excepciones, aparecen con una suave depresión de su cáscara cuercal cárea. Verdad es que ésta desaparece durante los primeros días de la incubación y en unos, ya durante el completamiento de la nidada.

Entre tamaño de hembras y nidada no existe una relación regular. Sin embargo, futuras observaciones a través de marcaciones podrían confirmar una relación entre número de huevos y mes de la postura. Esto es previsible, ya que en el primer mes de la temporada el porcentaje de primeras nidadas es relativamente alto, y éstas son más numerosas que las segundas y terceras hechas por las hembras en una temporada.

Tapamiento del nido y aplanamiento del lugar de anidación.

Entre el último lote de huevos y el comienzo del tapamiento se interpone frecuentemente una pequeña pausa, la cual demoró en 39 hembras, en promedio, 48 segundos. 17 hembras pasaron inmediatamente a tapar, tres hicieron una pausa extraordinariamente larga de 13, 14 y 17 minutos, para las cuales no hubo razones evidentes.

En el tapamiento participan en primer lugar solamente las extremidades posteriores, trabajando en forma alterna o sincronizada. De manera similar al trabajo de excavación del nido, en cada movimiento de trabajo se enrollan, en forma de pala, las palmas orientadas hacia el medio, empujando así la arena desde los lados hacia el tubo del nido, y cuando éste ya está relleno, amontonándola encima de él. El canto grueso dorsal rasca en esto encima de la arena.

Los movimientos de apaleo se interrumpen de vez en cuando para prensar la arena. Con esto comienza la tortuga, ya antes de rellenar el nido por completo. Las aletas, formando ángulos en las articulaciones de pie y rodilla, están erguidas, con el canto dorsal hacia abajo. Se levantan y prensan contra la arena alternadamente. Tienen ayuda en

el cuerpo abultado, que pudiéndose elevar hasta 10 centímetros, les da al caer más eficacia.

Al progresar el tapamiento, los radios de acción de las aletas posteriores aumentan. Cuando no alcanzan suficiente arena de los lados del cuerpo, comienzan a actuar las aletas anteriores. También ellas trabajan en forma alterna o sincronizada. En el caso de movimientos alternantes, se mueve la aleta posterior izquierda simultáneamente con la anterior derecha, y viceversa.

Las aletas anteriores llevan, con sus movimientos de gran radio, la arena a los lados del cuerpo, de donde las extremidades posteriores la transportan hacia atrás. Los movimientos de aquéllas son más violentos que los de las aletas posteriores. Hacia el final del tapamiento, cuando las interrupciones entre las diferentes fases de trabajo se alargan, las aletas anteriores no solamente empujan la arena hacia atrás, sino que también la lanzan por el aire.

Inicialmente, el cuerpo tiene la misma posición que durante la excavación del nido y el desove. Después de que también las extremidades anteriores participan en el tapamiento, la tortuga cambia sucesivamente de posición, caracoleando más o menos hacia adelante y también hacia los lados del propio sitio del nido. Como siguen trabajando las aletas, se revuelve la superficie plana de la arena en los alrededores del propio nido, resultando algo como un "nido chimbo", lo que da la impresión de un intento de borrar las huellas. Para el que carece de práctica es difícil encontrar el punto del mismo nido; el tortuguero experimentado, sin embargo, lo encuentra con seguridad absoluta.

En 40 hembras se pudo observar la totalidad del tapamiento. En promedio, duró la primera fase hasta el empleo de las aletas anteriores, 12 minutos (2 a 28). La duración de todas las maniobras del tapamiento tardó poco más de 23 minutos (7 a 46).

La transición entre los últimos movimientos en el lugar del nido y el regreso al mar no es muy marcada, pues los animales cambian aún en el nido varias veces su posición, antes de apartarse por completo.

Regreso al mar.

Normalmente *Caretta* regresa al mar por el camino más directo y sin interrupciones. Pero se pudo observar también, que unas hembras se arrastraron al principio paralelamente a la línea de agua, antes de dirigirse a ella. También ocurrieron cambios repetidos de dirección. Algunas de las hembras que habían anidado cerca al soto, fueron primero unos metros tierra adentro y tomaron después rumbo hacia el mar.

Notable parece la siguiente observación. En una noche, todas las hembras comenzaron el regreso al mar con una vuelta izquierda, mientras en la noche siguiente todas hicieron la vuelta hacia la derecha. Posiblemente la causa es el hecho de que las

tortugas, nadando por grupos en el mar frente a la costa, se dirigen principalmente en una dirección, sea hacia el oeste, sea hacia el este. Y si su llegada a la playa en una noche es del oriente, entonces siguen después de la anidación hacia el oeste, partiendo del nido con una vuelta hacia esta dirección, y al contrario.

Durante la marcha sobre la playa y antes de hundirse en la resaca, los animales hacen paradas cortas para respirar, durante las cuales elevan su cabeza de la superficie de la arena. Este comportamiento refleja la forma de respirar en su medio normal, el agua. Aunque CALDWELL, CARR & OGREN (1959) mencionan tales observaciones, no dan la explicación correspondiente.

Duración total de la salida.

Sumando todas las fases de la anidación, resulta una duración aproximada de una hora en la playa. De ésta corresponden apenas 20 minutos a la hechura del nido, 15 al desove y poco más de 20 al tapamiento. La marcha hacia el lugar de anidación y el regreso dependen del ancho de la playa y de la distancia del nido a la línea de agua.

Anidación múltiple en una temporada.

Como ya se mencionó, las hembras de *Caretta* anidan varias veces en cada temporada. Según las anotaciones de CALDWELL (1962) en Georgia, Estados Unidos, basadas en observaciones repetidas de tortugas marcadas, y de acuerdo con estudios de CALDWELL et al. (1959) sobre las diferentes generaciones de huevos y óvulos en la cavidad abdominal de hembras, esta especie, a pesar de pocas excepciones, anida en intervalos de 12 a 15 días, cuatro o cinco veces en cada temporada. CALDWELL señala que la temporada para el desove de *Caretta* era, en el área estudiada por él, suficientemente larga para que cada hembra pudiera anidar 6 a 8 veces, a base de intervalos de dos semanas. Sin embargo, las observaciones repetidas sobre tortugas marcadas son todavía tan pocas que esta última suposición no se pudo confirmar con exactitud.

También existen dudas sobre la secuencia de temporadas de anidación. Seguro es, de acuerdo con las observaciones de CALDWELL, que *Caretta* no anida en dos años seguidos, sino que el ciclo de reproducción es bi o trianual. Para la "tortuga verde" del Pacífico occidental, HARRISON (1956) encontró un ciclo trianual, mientras CARR & OGREN (1960) observaron en la "tortuga verde" del Atlántico (Caribe) un ciclo trianual bien marcado, subpuesto por un ciclo bianual menos evidente. Se espera que las futuras marcaciones de la población colombiana puedan contribuir con nuevos datos para aclarar este asunto.

Los pocos reencuentros de animales marcados por nosotros en la temporada de 1970 indican también para la población del Buritaca un intervalo de más o menos 15 días entre las anidaciones

(véase tabla 2, animales D 610 y D 627; también se puede suponer que D 626, encontrado "caracoleando" en la playa 14 días después de la anidación anterior, iba a desovar en esta o la siguiente noche).

De interés con respecto al número de desoves es el animal D 610. Suponiendo que el nido observado el 10 de junio era el primero en la temporada de 1970, el del 24 de junio era entonces el segundo y el del 31 de julio, después de un lapso de 31 días, seguramente el cuarto, mientras el tercero no se pudo observar. Así, este animal anidó con seguridad cuatro veces en la temporada en mención. Como la temporada se extiende hasta mediados o fines de agosto, este animal tenía la posibilidad de hacer máximo dos nidos más, lo que correspondería a un total de seis nidos en la temporada, que coincidiría bien con los cálculos de otros autores.

Presencia y anidación del Dermochelys coriacea en la costa Atlántica de Colombia

Aunque la presencia de la "tortuga canal" en las playas al este de Santa Marta es conocida por los tortugeros desde hace mucho tiempo, en el año de 1970 se pudo confirmar por primera vez, científicamente, su anidación (KAUFMANN, en prensa). MEDEM (1962a) comunica la anidación de la "canal" en el Cabo de La Vela (Guajira), lo que le fue relatado por tortugeros de esta región.

En la playa comprendida por los ríos Buritaca y Don Diego, los inspectores del INDERENA y el autor hicimos las observaciones resumidas en la tabla 5.

La hembra que anidó el 2 de mayo fue marcada con D 602, y la que encontramos otra vez el 17 de mayo, con D 605. El primer animal fue observado el 22 de mayo, anidando nuevamente después de tres semanas.

Ambos animales observados por el autor se distinguieron por varias heridas ya cicatrizadas en los bordes lobulados posteriores de todas las aletas, y por una mancha rosada en el lado superior de la cabeza. Estas manchas fueron observadas antes sólo por dos autores (PRITCHARD 1969, BACON 1970); quiero unirme a la opinión del autor primeramente mencionado, según la cual estas manchas son heridas producidas por los machos durante la copulación.

A pesar de algunos detalles, el proceso de anidación del *Dermochelys* es muy similar al de *Caretta*; las diferencias entre ambos reflejan la posición sistemática especial del *Dermochelys* a un lado y del *Cheloniidae*, al otro.

Los animales observados anidaron 7 y 8 metros tierra adentro, respectivamente, 8 y 5 metros adelante del cinturón de la vegetación, por encima de un talud inclinado. Sus huellas, y las de otros animales no observados, eran más o menos rectas y no en zigzag, como SCHULZ (en prensa) lo des-

cribe para la población de Guayana Francesa. Solo una huella era suavemente serpenteada.

Las hondonadas del nido no eran tan profundas como CARR & OGREN (1959) las encontraron en Costa Rica, pero más hondas que en Surinam (PRITCHARD 1969); los animales sobresalieron con la mitad de su cuerpo sobre la superficie de la arena.

El tubo del nido, en corte transversal ovalado, no parece hecho tan limpiamente como en *Caretta*: a menudo caen porciones de arena hacia dentro. La profundidad alcanzó en uno de los casos 30 centímetros. Las aletas posteriores alternan en el trabajo raspando la arena del lado opuesto y dejando en la pared anterior del tubo una cresta vertical, a la que no llegan las aletas. Estas rompen raíces menores. La arena sacada y tirada se amontona a ambos lados del cuerpo, formando algo semejante a una cuna.

Durante el desove, a diferencia de lo que ocurre en *Caretta*, ambas hembras de *Dermochelys* cubrieron la cola con el ovipositor y la apertura del nido, con la aleta trasera derecha. Según CARR & OGREN (1959) y PRITCHARD (1969), queda una de las aletas posteriores en la apertura del nido. Como en las fotos dadas por estos autores se trata también de la del lado derecho, quizás en todos los animales sea así.

Por cubrir de esa manera el nido, no es posible contar con exactitud los huevos, sin abrir el nido a un lado. Sin embargo, se pudo comprobar con seguridad, que los huevos "anormales"¹, con respecto a tamaño y parcialmente también a forma, no aparecieron con los primeros lotes. En una de las nidadas observadas, que se completó en nueve minutos, salieron durante los últimos dos minutos.

Fuera de los huevos puestos singularmente, se observaron grupos de 2, 3, 4 y 5, y una vez de 7 y otra de 10 huevos. CARR & OGREN (1959) comunican solamente lotes dobles y triples.

Teniendo en cuenta la inseguridad mencionada, el animal observado el 2 de mayo puso 139 huevos. La nidada del mismo animal correspondiente al 22 de mayo contó con seguridad con 115 huevos, ya que todos se pudieron coger al excavar el nido después del desove. Este nido era ciertamente el tercero del correspondiente animal en la temporada observada, ya que es muy probable que también en nuestras playas el *Dermochelys* anide en intervalos de 9 a 10 días, como se sabe de las poblaciones de Surinam (PRITCHARD 1969) y Guayana Francesa y Trinidad (BACON 1970).

Durante la excavación del nido, el desove y el relleno del nido, el animal no cambia de posición, en cierto modo anclado, con sus aletas anteriores, en dos hoyos en forma de hoz. La hembra de la "canal" cambia como la "caguamo" su posición, sobre el nido, no antes de que las aletas anteriores

¹ Los huevos "anormales" no son fecundados, tienen tamaño marcadamente más pequeño que los "normales" (véase tabla 6), y muchas veces con una forma ovalada irregular.

comiencen a asistir en el tapamiento. Ambas hembras observadas por mí hicieron en esta fase una vuelta completa de 360° sobre el nido y parcialmente al lado de éste, interrumpiéndola por pausas o movimientos regresivos.

Ninguno de los observadores anteriores describe el acto de enjugar sincronizado con ambas aletas posteriores durante el tapamiento, por el cual se aplana la arena tirada por las extremidades delanteras hacia atrás. En esto, las extremidades hacen rápidos movimientos meneados hacia ambos lados, teniendo sus palmas dirigidas hacia la arena. He podido observar hasta 11 de tales movimientos seguidos.

Después de haberse apartado del nido, los animales no regresaron directamente al mar. Más bien se arrastraron un rato a todas partes, más o menos paralelamente a la línea de agua, en la terraza superior de la playa o al pie del talud. La hembra observada el 17 de mayo trepó, con visibles esfuerzos, nuevamente el talud, 5 metros distante del nido, para dirigirse solo después definitivamente hacia el mar. Según SCHULZ (comunicación personal), también en Surinam, el *Dermochelys* hace frecuentemente maniobras similares, antes y durante su regreso al mar. Estas no se deben confundir con los "círculos de orientación", que, con respecto a esta especie, fueron descritos por CARR y OGREN (1959) para las hembras recién nacidas y por PRITCHARD (1969) y SCHULZ (en prensa) para las que regresan al mar.

Bajo las mismas circunstancias, las hembras de *Caretta* vuelven más precipitada y directamente al mar.

Mediciones de la duración de las diferentes fases de anidación dieron solamente una diferencia marcada en la preparación del lugar del nido (5 y 11 minutos respectivamente), ya que uno de los animales fue molestado por los observadores. Excavar el nido duró respectivamente 23 y 24 minutos, el desove 8 y 9, tapar el nido hasta el empleo de las aletas anteriores 11 y 14, la fase final del tapamiento, 24 y 20 y el regreso al mar en ambos casos, 10 minutos. La permanencia total en la playa fue, en su orden, de 84 y 92 minutos.

Tres animales observados por CARR & OGREN (1959) en Costa Rica permanecieron 80, 93 y 95 minutos en la playa. PRITCHARD (1969) no informa nada al respecto, mientras BACON (1970) da 90 minutos como duración total para la anidación de "canales" en Trinidad. Mientras estas observaciones concuerdan bien con las mías, la duración total de 105 a 135 minutos, observada por SCHULZ (1968) en Surinam, es considerablemente más larga. También los tiempos publicados por CARR & OGREN para las diferentes fases de la anidación, especialmente para la excavación del nido, el desove y el tapamiento, son marcadamente distintas de las observadas en Colombia. Todavía faltan más datos para poder explicar estas diferencias y establecer promedios seguros para las poblaciones de *Dermochelys* que anidan en la región del Caribe.

Parece seguro que el *Dermochelys* necesita para toda la permanencia en la playa aproximadamente media hora más que *Caretta*, durante la cual, con respecto a la playa descrita aquí, en el desove gasta menos, al paso que en la excavación y el tapamiento del nido así como en el regreso al mar, más tiempo que el *Caretta*.

Huevos y juveniles de Dermochelys

En la tabla 6 están reunidas las mediciones de unos huevos hechas inmediatamente después de la postura.

Teniendo en cuenta solamente los huevos "normales", resulta un promedio del diámetro máximo de 56.1 milímetros y un peso promedio de 89.1 gramos.

Un grupo de 25 huevos "normales" que me mostró un tortuguero el 30 de mayo de 1966, tenían un diámetro medio de 57.0 milímetros (55.5 a 59.0). CARR & OGREN (1959) publican, para dos nidadas de Costa Rica, 55.4 y 51.8 milímetros como diámetro y BACON (1970) encontró en Trinidad 55.0 milímetros. Las dimensiones de "canalitas" recién salidas de los huevos se encuentran en la tabla 7.

CARR & OGREN (1959) encontraron en 30 tortugueros de Costa Rica, como largo medio del caparazón, 62.8 milímetros. Las dimensiones comunicadas por PRITCHARD (1969) de "canalitas" de Surinam son más parecidas a las de nuestra región, mientras en Trinidad y Guayana Francesa las recién nacidas parecen más grandes y pesadas (BACON 1970).

Temporada de anidación en Colombia y otros países

Las observaciones hechas hasta el momento no alcanzan a delimitar claramente la duración de la temporada en Colombia. Según informaciones de los tortugueros, la temporada de *Dermochelys* comienza en marzo. MEDEM (1962a), también basándose en una encuesta entre los habitantes ribereños, habla de una temporada desde fines de marzo hasta julio, con el máximo en mayo. Durante mis trabajos de campo en los años 1965 a 1967, nunca encontré hembras o huellas de ellas en los meses de junio a agosto. Seguramente comienza la temporada en la playa aquí descrita tan temprano como marzo, ya que de mayo a junio salen muchas nidadas y se puede suponer un lapso de incubación de poco más de 60 días (SCHULZ 1968, para Surinam) también en nuestra región.

Según una sinopsis dada por SCHULZ (1968), se conocen las siguientes épocas de anidación de *Dermochelys*:

Costa Rica	Abril hasta julio
Trinidad	Fines de marzo hasta agosto (BACON 1970)
Guayana	Marzo hasta junio
Surinam	Marzo hasta junio
Guayana Francesa . .	Marzo hasta junio
Ceilán	Mayo y junio.

AGRADECIMIENTOS

Al doctor FEDERICO MEDEM, maestro de la herpetología en Colombia, agradezco el haber estimulado mi interés por las tortugas marinas. Al doctor P. H. C. PRITCHARD, Gainesville, debo gracias por suministrarme placas y aplicaciones para las marcaciones, las cuales fueron pagadas por un "grant" de la "National Science Foundation" para el

Profesor doctor A. CARR. Agradezco también la colaboración del "Inderena", especialmente del Mayor (r) J. D. MOREU y sus inspectores, los cuales me ayudaron en la campaña de 1970. Finalmente, quiero expresar mis agradecimientos a todas las personas que me acompañaron en las noches de observación, en especial a mi esposa, a la señorita S. WILLEMANN, y los señores A. y M. ZAMORA.

BIBLIOGRAFIA

ANÓNIMO

- 1969 Survival Service Commission Marine Turtles. Proc. Work. Meet. Marine Turtle Specialists. IUGN Publ., N. Ser., Suppl. Pap. 20, pp. 1-100, Morges (Suiza).
- BACON, P. R.
1970 Studies on the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea* (L.), in Trinidad, West Indies. Biological Conservation 2 (3), pp. 213-217.
- CALDWELL, D. K.
1959 The loggerhead turtles of Cape Romain, South Carolina. En: The Atlantic loggerhead sea turtle, *Caretta caretta caretta* (L.), in America. Bull. Florida State Mus., 4, pp. 319-348, Gainesville.
- CALDWELL, D. K.
1962 Comments on the nesting behavior of atlantic loggerhead sea turtles, based primarily on tagging returns. Quart. J. Florida Acad. Sci., 25 (4), pp. 287-302.
- CALDWELL, D. K., F. H. BERRY, A. CARR & R. A. RAGOTZKIE
1959 Multiple and group nesting by the atlantic loggerhead turtle. En: The Atlantic loggerhead sea turtle, *Caretta caretta caretta* (L.), in America. Bull. Florida State Mus., 4 (10), pp. 309-318, Gainesville.
- CALDWELL, D. K., A. CARR & L. H. OGREN
1959 Nesting and migration of the atlantic loggerhead turtle. En: The Atlantic loggerhead sea turtle, *Caretta caretta caretta* (L.), in America. Bull. Florida State Mus., 4 (10), pp. 295-308, Gainesville.
- CARR, A.
1952 Handbook of turtles of the United States, Canada and Baja California. pp. I-XV, 1-542, Comstock Publ. Assoc., Cornell Univ. Press, Ithaca (New York).
- CARR, A. & L. GIOVANNOLI
1957 The ecology and migrations of sea turtles. 2. Results of field work in Costa Rica, 1955. Amer. Mus. Novitates, 1835, pp. 1-32, New York.
- CARR, A. & L. OGREN
1959 The ecology and migrations of sea turtles. 3. *Dermochelys* in Costa Rica. Amer. Mus. Novitates, 1958, pp. 1-29, New York.
- CARR, A. & L. OGREN
1960 The ecology and migrations of sea turtles. 4. The green turtle in the Caribbean Sea. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 121 (1), pp. 1-48, New York.
- COOK, R. L.
1962 Soil management for conservation and production. pp. I-XII, 1-527, John Wiley & Sons, Inc., New York and London.
- DUNN, E. R.
1945 Los Géneros de Anfibios y Reptiles de Colombia. IV. Cuarta y última parte: Reptiles, Ordenes Testudíneos y Crocodilíneos. Caldasia 3 (13), pp. 307-335, Bogotá.
- HARRISON, T.
1956 Tagging green turtles, 1951-56. Nature, 178, p. 1479, London.
- KAUFMANN, R.
1966 Das Vorkommen von Meeresschildkröten in Kolumbien und ihre Nutzung als Nahrungsquelle. Natur und Museum, 96 (2), pp. 44-49, Frankfurt a. M.
- KAUFMANN, R.
1967 Wachstumsraten in Gefangenschaft gehaltener Meeresschildkröten. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient., 1, pp. 65-72, Santa Marta.
- KAUFMANN, R.
1968 Zur Brutbiologie der Meeresschildkröte *Caretta caretta caretta* L. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient., 2, pp. 45-56, Santa Marta.
- MAST, S. O.
1911 Behaviour of the loggerhead turtle in depositing its eggs. Pap. Tortugas Lab., Carnegie Inst. Washington, 3, pp. 63-67, Washington.
- MEDEM, F.
1962a Estudio sobre tortugas marinas. Informe sobre la comisión realizada en la costa Atlántica. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú, pp. 1-12, Bogotá.
- MEDEM, F.
1962b La distribución geográfica y ecología de los *Crocodylia* y *Testudinata* en el Departamento del Chocó. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact., Fís. y Nat., 11 (44), pp. 279-303, Bogotá.
- MEDEM, F.
1966 Lista de las tortugas marinas sacrificadas en el mercado de Cartagena (Bolívar), Informes 1-4, pp. 1-12 (manuscrito).
- MEDEM, F.
1969 El desarrollo de la herpetología en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact., Fís. y Nat., 13 (50), pp. 149-199, Bogotá.
- NICÉFORO, M. HERMANO
1953 Tortugas marinas de Colombia. Bol. Inst. La Salle, 40 (192-193), pp. 1-9, Bogotá.
- PRITCHARD, P. C. H.
1969 Sea turtle of the Guianas. Bull. Florida State Mus., 13 (2), pp. 85-140, Gainesville.
- SCHULZ, J. P.
1968 Zeeschildpadden, deel II. Zeeschildpadden in Suriname. Dienst Landsbosbeheer Suriname, pp. 1-106, Paramaribo.
- SCHULZ, J. P.
En prensa. Sea-turtle nesting beaches in West French Guiana.

TABLA 1

Composición granular de la arena
(aplicando la escala de COOK 1962)

Clasificación	Fracción (en mm. diámetro)	Cerca boca río Buritaca. Julio 18 de 1966	Porcentaje	
			2 kms. al este río Buritaca. Mayo 29 de 1966	Lado oriental boca río Don Diego. Julio 20 de 1966
—	más que 2.00	0.18	0.45	0.53
Arena muy gruesa	2.00 — 1.00	0.47	1.90	0.83
Arena gruesa	1.00 — 0.50	35.60	74.92	18.27
Arena media	0.50 — 0.25	60.60	21.72	71.01
Arena fina	0.25 — 0.10	3.12	1.01	9.35
Arena muy fina	0.10 — 0.05	0.02	0.01	0.02

TABLA 2

Lista de marcaciones de Caretta y Dermochelys, realizadas en el año 1970, entre
Buritaca y Don Diego

Nº de placa	Fecha	Hora	Marcador	Observación	Fecha	Re-observaciones Observador	Observación
D 602	Mayo 2	24:00	El autor	anidación	Mayo 22	INDERENA	anidación
D 603	" 8	20:10	"	anidación	Junio 16	"	caracoleo
D 604	Junio 9	20:30	"	anidación	—	—	—
D 605	Mayo 17	01:08	"	anidación	Junio 4	?	sacrificado
D 606	" 26	21:00	G. HENNING	anidación	?	?	sacrificado
D 607	Junio 2	00:30	"	caracoleo	—	—	—
D 608	" 9	21:40	El autor	anidación	—	—	—
D 609	" 9	22:20	"	anidación	—	—	—
D 610	" 10	00:45	"	anidación	Junio 24	INDERENA	anidación
					Julio 25	INDERENA	anidación
D 611	" 12	02:00	"	anidación	—	—	—
D 612	" 12	19:30	"	caracoleo	Junio 12	INDERENA	anidación
D 613	" 12	19:50	"	caracoleo	—	—	—
D 614	" 12	19:30	"	anidación	—	—	—
D 615	" 12	20:41	"	caracoleo	—	—	—
D 616	" 30	21:00	"	caracoleo	—	—	—
D 617	" 13	01:45	"	anidación	—	—	—
D 618	" 13	23:40	"	caracoleo	—	—	—
D 620	" 14	20:03	"	caracoleo	—	—	—
D 621	" 14	24:00	"	anidación	?	?	sacrificado
D 622	" 15	00:43	"	caracoleo	—	—	—
D 623	" 15	01:48	"	anidación	—	—	—
D 624	" 15	02:39	"	anidación	—	—	—
D 625	Julio 19	22:20	A. ZAMORA	anidación	—	—	—
D 626	" 3	02:40	El autor	anidación	Julio 17	INDERENA	caracoleo
D 627	" 2	20:00	A. ZAMORA	anidación	Julio 17	INDERENA	anidación
D 628	" 4	20:15	"	caracoleo	—	—	—
D 629	" 2	21:05	"	caracoleo	—	—	—
D 630	" 4	21:19	El autor	anidación	—	—	—
D 631	" 4	22:10	"	anidación	—	—	—
D 632	" 4	20:30	"	anidación	—	—	—
D 633	" 4	21:00	A. ZAMORA	anidación	—	—	—
D 634	" 5	01:07	El autor	anidación	—	—	—
D 635	" 5	22:20	"	anidación	—	—	—
D 636	" 6	01:40	"	anidación	—	—	—

TABLA 3

Mediciones de hembras de *Caretta caretta*, pertenecientes a la población de Buritaca

Fecha	Hora	Caparazón		Plastrón		Notas
		Largo (en cms.)	Ancho	Largo (en cms.)	Ancho	
1966, Mayo 28	20:47	93.0	74.0	—	—	anidando
	21:00	92.0	68.0	—	—	cadáver
	21:15	93.0	70.0	—	—	cadáver
	22:19	89.0	70.0	—	—	anidando
" 29	00:53	85.0	71.0	—	—	caracoleando
	02:07	88.0	70.0	—	—	anidando
" 30	20:05	92.0	—	—	—	caracoleando
	20:49	86.0	65.0	—	—	anidando
	23:10	84.0	71.0	—	—	anidando
	—	94.0	—	—	—	cadáver
	—	93.0	—	—	—	cadáver
	—	89.0	—	—	—	cadáver
	—	92.0	—	—	—	sacrificado
" 31	00:36	95.0	75.0	—	—	anidando
	02:35	93.0	74.0	—	—	anidando
Junio 5	18:23	94.0	72.0	—	—	caracoleando
	19:35	92.5	71.0	—	—	anidando
" 11	02:35	91.0	70.0	—	—	caracoleando
" 13	21:30	92.0	70.0	—	—	anidando
" 15	19:50	70.0	44.0	—	—	anidando
" 21	21:00	70.0	49.0	—	—	caracoleando
	21:15	82.0	66.0	—	—	anidando
" 22	21:56	81.0	64.0	—	—	anidando
" 23	20:28	81.0	56.0	—	—	anidando
	21:18	90.0	75.0	—	—	anidando
	22:15	72.0	51.0	—	—	anidando
	22:45	84.0	71.0	—	—	anidando
" 26	20:20	81.0	57.0	—	—	anidando
	22:29	84.0	62.0	—	—	anidando
	23:45	92.0	70.0	—	—	anidando
" 28	23:00	81.0	60.0	—	—	caracoleando
" 29	02:10	86.0	64.0	—	—	anidando
	06:00	101.0	84.0	—	—	caracoleando
	22:05	90.0	72.0	—	—	anidando
Julio 6	21:03	84.0	61.0	—	—	caracoleando
	21:10	93.0	71.0	—	—	caracoleando
" 8	23:11	91.0	70.0	—	—	anidando
" 9	02:00	102.0	80.0	—	—	anidando
	22:23	101.0	82.0	—	—	anidando
" 10	01:02	83.0	60.0	—	—	anidando
	20:10	91.0	72.0	—	—	anidando
	23:25	94.0	72.0	—	—	anidando
" 16	02:10	92.0	70.0	—	—	anidando
" 17	19:32	82.0	63.5	—	—	anidando
	20:03	96.5	72.5	—	—	anidando
" 18	21:38	83.5	63.0	—	—	caracoleando
	22:05	88.0	63.5	—	—	anidando
	23:14	84.5	67.5	—	—	anidando
" 19	00:02	83.5	59.5	—	—	anidando
	22:30	83.5	66.5	—	—	caracoleando
" 20	21:12	94.0	72.0	—	—	anidando
" 21	21:02	96.0	74.0	—	—	anidando
" 24	21:01	86.0	64.0	—	—	anidando
" 28	19:10	71.0	50.5	—	—	anidando
	20:10	84.0	58.0	—	—	anidando
	20:25	77.5	49.0	—	—	anidando
" 29	19:10	89.0	56.5	—	—	anidando
	20:00	74.0	49.0	—	—	sacrificado
1967, Abril 26	21:07	98.5	75.0	—	—	caracoleando
" 27	19:00	83.0	69.0	—	—	caracoleando
	19:35	91.0	76.0	—	—	anidando
	21:20	88.5	68.0	—	—	anidando
	22:00	92.0	70.0	—	—	sacrificado

Fecha	Hora	Caparazón		Plastrón		Notas
		Largo (en cms.)	Ancho	Largo (en cms.)	Ancho	
" 28	20:20	85.5	62.0	—	—	anidando
Agosto 8	—	89.5	—	—	—	anidando
1970, Mayo 5	10:00	85.5	66.0	65.5	39.0	cadáver
" 8	20:10	100.0	74.0	—	—	anidando
" 26	21:00	95.0	70.0	—	—	anidando
Junio 2	00:30	83.0	63.0	—	—	caracoleando
" 9	20:30	86.0	64.0	—	—	anidando
	21:40	91.0	72.0	—	—	anidando
	22:20	70.0	65.0	—	—	anidando
" 12	02:20	87.0	64.0	69.0	60.5	anidando
	19:30	84.0	65.0	—	—	anidando
	19:50	85.0	—	71.5	63.0	caracoleando
	20:41	87.0	66.0	68.0	63.5	caracoleando
" 13	01:45	90.0	69.5	—	—	anidando
" 14	20:03	92.0	68.0	69.5	65.0	caracoleando
	23:45	92.0	73.0	75.0	66.0	anidando
" 15	00:43	88.5	63.0	66.0	60.0	caracoleando
	01:48	89.5	73.5	70.5	69.0	anidando
	02:39	84.0	67.0	67.0	63.5	anidando
" 30	21:00	95.5	71.0	71.0	64.0	anidando
	23:40	86.0	68.0	67.5	61.0	caracoleando
Julio 19	22:20	85.0	65.0	66.0	58.0	anidando
" 2	20:00	89.5	65.0	68.0	58.0	anidando
	21:05	92.0	74.5	71.0	66.0	caracoleando
" 3	02:40	86.0	65.0	69.5	61.5	anidando
" 4	20:15	78.0	63.0	61.5	58.0	caracoleando
	20:30	98.5	75.0	72.5	68.5	anidando
	21:00	95.0	76.0	75.0	72.0	anidando
	21:19	93.0	67.0	68.0	61.0	anidando
	22:10	91.0	71.5	68.0	64.5	anidando
" 5	01:07	91.0	65.5	68.5	59.5	anidando
	20:20	87.0	66.5	65.0	61.5	anidando
" 6	01:40	92.5	71.0	67.5	61.0	anidando
Promedios:		88.7	67.1	68.7	61.9	

Nota: Las dimensiones corresponden a las líneas rectas y no a las curvaturas.

TABLA 4

Fases de la anidación de tortugas marinas

CARR & OGREN (1960)	KAUFMANN (1968)
1. Stranding, testing of stranding site, and emergence from wave wash.	1. Salida a la playa y selección del lugar de anidación.
2. Selecting of course and crawling from surf to nest site	
3. Selecting of nest site.	2. Construcción del nido.
4. Clearing of nest premises.	
5. Excavating of body pit.	
6. Excavating of nest hole.	
7. Oviposition	3. Desove.
8. Filling, covering and packing of nest hole.	4. Tapamiento y aplanamiento del nido.
9. Filling of body pit and concealing of site of nesting.	
10. Selecting of course and locomotion back to the sea.	5. Regreso al mar.
11. Re-entering of wave wash and traversal of surf.	

TABLA 5

Lista de observaciones de *Dermochelys* en 1970, entre Buritaca y Don Diego

Fecha	Hora	Observación	Largo del caparazón (en cms.)	Ancho	Observador
Mayo 2	24:00	1 hembra anidando	147	79	El autor
" 3	—	1 nido ya hecho	—	—	"
" 6	—	1 caracoleo	—	—	"
" 17	01:05	1 hembra anidando	145	80	"
" 18	00:15	1 hembra anidando	170	90	INDERENA
" 19	03:30	1 caracoleo	—	—	"
	05:00	1 caracoleo	—	—	"
	20:30	1 nacimiento	—	—	"
" 21	03:45	1 caracoleo	—	—	"
	06:00	1 hembra anidando	170	85	"
" 22	22:35	1 hembra anidando	147	79	"
" 23	—	2 nidos ya hechos	—	—	"
" 26	03:15	1 hembra anidando	170	90	"
" 28	—	1 nido ya hecho	—	—	"
" 31	19:45	1 nacimiento	—	—	"
	19:55	1 nacimiento	—	—	"
Junio 1 ^o	23:30	1 nacimiento	—	—	"
" 6	23:00	1 nacimiento	—	—	"
" 8	01:00	1 hembra anidando	140	70	"
Julio 2	06:00	1 nacimiento	—	—	El autor
" 23	21:30	1 nacimiento	—	—	INDERENA

Nota: Las dimensiones corresponden a las líneas rectas y no a las curvaturas.

TABLA 6

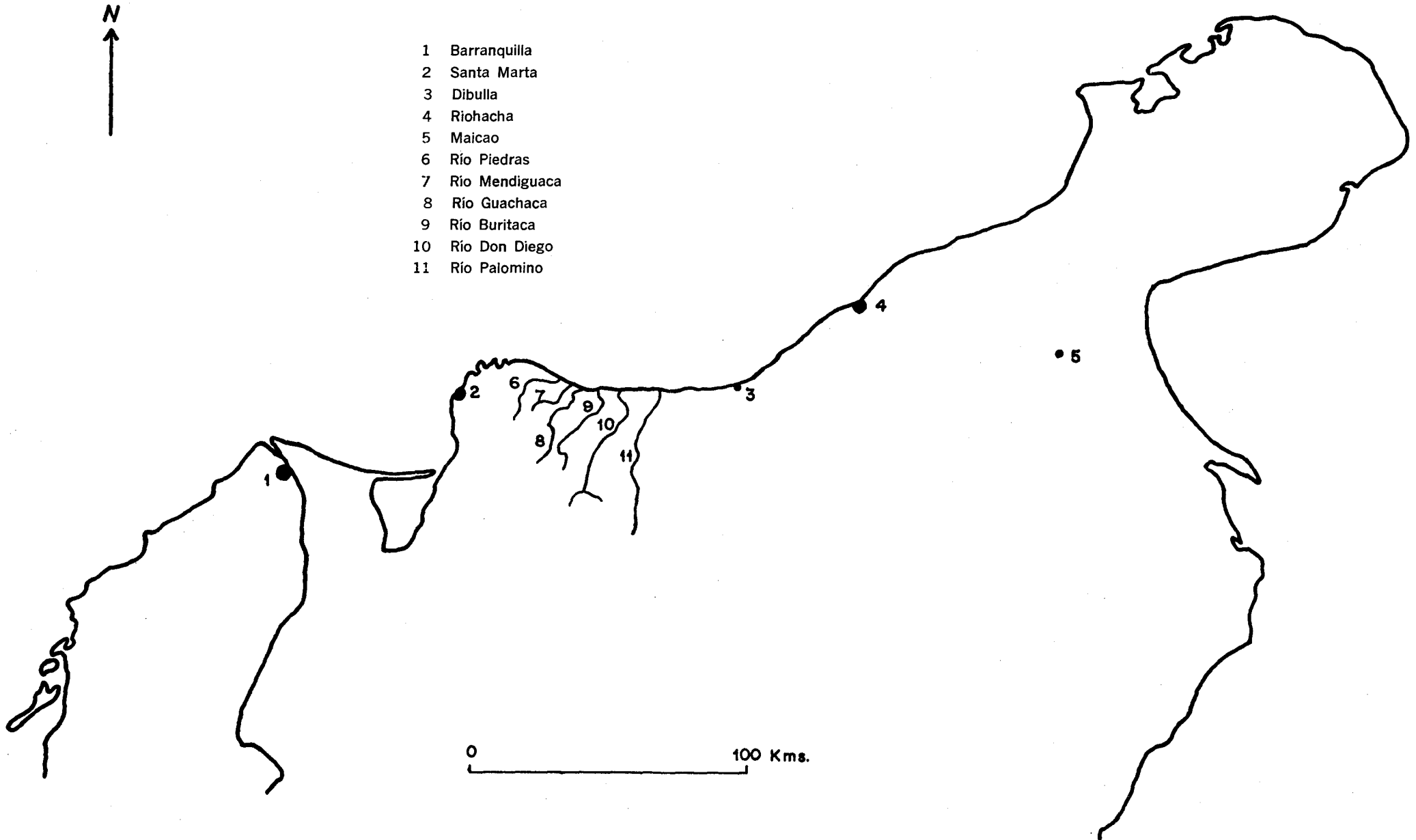
Tamaño y peso de huevos de *Dermochelys coriacea*

Fecha	mm.	gs.	Fecha	mm.	gs.	
Mayo 2, 1970	56.6	83.0	Mayo 17, 1970	59.0	98.9	
	54.0	81.0		57.5	94.8	
	53.8	81.0		huevos	57.2	94.8
	53.5	80.0		"normales"	57.0	94.6
				(fecundados)	56.5	94.2
	39.6	32.0		52.2 x 42.9	—	
	37.8	27.0		huevos	42.2 x 37.7	—
	35.0	22.0		"anormales"	41.9	—
	13.7 x 11.9 x 9.0	1.0		(no fecundados)	34.3	—

TABLA 7

Dimensiones (en mm.) y pesos (en gs.) de *Dermochelys* recién nacidas

Fecha	Largo del caparazón	Largo del plastrón	Anchura máxima	Envergadura aletas ant.	Peso
Julio 2, 1970	60.7	54.0	39.7	166.0	43.2
	59.0	52.0	40.5	157.0	42.4
Julio 23, 1970	62.0	56.1	44.2	166.0	50.6
	61.5	55.6	44.9	165.0	51.7
	61.4	52.1	44.7	167.0	51.9
	59.7	54.2	44.5	160.0	50.3
	58.6	56.0	42.7	149.0	49.9
Promedio . . .	60.4	54.3	43.0	161.4	48.6



MAPA DE LA REGION ORIENTAL DE LA COSTA ATLANTICA

APUNTES PARA LA BIOGRAFIA DE JOSE JERONIMO TRIANA

Por SANTIAGO DIAZ PIEDRAHITA

Uno de los clásicos en la botánica colombiana es don José Jerónimo Triana. Nacido en Zipaquirá en 1828, se inició en las ciencias naturales por sugerencia de don Lorenzo María Lleras. En 1852 obtuvo su título de médico, pero en lugar de ejercer su profesión se dedicó de lleno a la botánica, primero bajo la dirección de Francisco Javier Mutis y luego como integrante de la Comisión Corográfica.

Como miembro de esta Comisión realizó durante más de cinco años excursiones sucesivas por el territorio de los actuales departamentos de Boyacá, Caldas, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima, Valle y la isla de Gorgona. Esto le permitió coleccionar cerca de 50.000 especímenes comprendidos en 4.500 especies; además de hacer observaciones sobre las diversas plantas y sus aplicaciones populares.

Tras el análisis y la comparación del material con las obras de Mutis, de Candolle y Dutrochet, aparecen en "El Día", "El Neo-granadino" y la "Gaceta Oficial" sus primeras publicaciones. Una vez concluido su contrato como miembro de la Comisión Corográfica, celebra uno nuevo que le permite dirigirse a Europa, inicialmente por dos años, con el fin de clasificar y difundir los productos vegetales que fueran aplicables a la medicina y a la industria.

Una vez en Europa, deja de lado las "Plantas Útiles" para dedicarse por completo a la elaboración de un trabajo sólido sobre la Flora Tropical, confrontando los textos y memorias de Mutis, Caldas, Humboldt y Bonpland, con sus propias observaciones y con las obras maestras de la botánica clásica. Para lograr este objetivo se asocia con J. E. Planchon. El primer logro de este binomio es la "Memoria sobre las Gutíferas".

En 1860 se inician las penalidades económicas de Triana, al serle suspendida temporalmente la subvención anual de \$ 2.000 por parte del Gobierno colombiano. No obstante, en 1863, nuevamente la recibe y logra publicar el primer tomo de "Prodromus Florae Novo-Granatensis". En 1865 presenta su "Monografía sobre las Melastomataceas", con lo que logra un premio en la Exposición de Horticultura de Amsterdam. En 1866 es elegido Vicepresidente del Congreso Botánico Internacional celebrado en Londres. Este mismo año le es suspendida de nuevo la subvención, lo que motiva un viaje desde Kew donde trabajaba, hacia París. El objetivo de este viaje era solicitar al Ministro de Colombia un certificado en el que constara el cumplimiento de sus compromisos con el Gobierno Nacional. Su llegada a París coincide con la iniciación de la Exposición Universal de 1867 y al ver que Colombia no se halla representada, concibe el proyecto de exponer las plantas recogidas en sus viajes, junto con las tinturas medicinales y los tintes industriales por él ensayados. Exhibe también las "Memorias" y descripciones de plantas en manuscrito.

El muestrario se hace primero en el pabellón argentino, luego en la sección haitiana y finalmente en el pabellón del Ecuador. De acuerdo con el catálogo de la exposición, se declararon nuevas la cuarta parte de las seis mil plantas representadas.

En la carta del 7 de agosto de 1867 dirigida a Lorenzo María Lleras y Clotilde Triana cuenta don José Jerónimo lo siguiente: "...A la fecha el doctor Salvador Camacho Roldán habrá llegado a Bogotá y él habrá informado verbal y directamente, los incidentes relativos a mi exposición y cómo fui conducido a ocuparme de esto cuando menos había pensado en ello y solamente ayudado por circunstancias inesperadas y del todo favorables. Dicho señor le confirmaría la noticia que yo le anticipaba de que yo había obtenido la rara y gran distinción de ser recompensado con lo que llaman un gran premio. Es decir lo más honorífico que se había ofrecido a los opositores (sic) de todos los países. ... En el ramo de los productos naturales yo he sido el único. Este notable acontecimiento ha venido a salvarme de la situación más crítica bajo diferentes aspectos... Yo había hablado a usted de una gran medalla de oro, pero además de esta, que la recibí en sesión solemne de manos del Emperador, he tenido una prima en dinero de 5.000 francos..."

Luis G. Rivas (1883: 254) dice: "Delante de los soberanos de Europa recibió Triana de manos de la Emperatriz, —y Colombia en él— la gran medalla de oro de

la Exposición y un premio anexo que consistía en un objeto de arte de 5.000 francos de valor". El objeto de arte, a solicitud de Triana, fue reemplazado por su valor, dinero que fue invertido en la edición del segundo tomo del "Prodromus", el correspondiente a las Criptógamas.

Con posterioridad al premio obtuvo la renovación del contrato con el Gobierno colombiano y un permiso para aceptar condecoraciones extranjeras, títulos de honor y premios derivados de la ciencia. Además se ordenó que su retrato se colocase en un recinto de la Universidad Nacional. Es posible que este retrato corresponda al que reposa en el Instituto de Ciencias Naturales, realizado por Epifanio Garay en 1897.

Presentamos en este trabajo, además del facsímil de la medalla, una carta inédita de Triana que a la letra dice: "Señor don Juanuario Triana, París 6 de noviembre de 1872. Mi querido Juanarito: El doctor Vargas Reyes, que sigue para esa por este paquete, y a quien acompañamos hasta el momento de su salida de París, esta mañana, le dará a usted informes circunstanciados de nosotros. Sin embargo, para que ustedes no carezcan de noticias nuestras, si dicho doctor se demora en el camino, añado por el correo estas líneas. El doctor le dirá que afortunadamente ya Mercedes y las muchachas que últimamente estaban enfermas se han repuesto casi completamente, inclusive Paulina que por un momento nos inquietó mucho. Se puede, pues, decir que por ahora no hai novedad en la familia. Sobre todo lo demás que nos concierne, le repito que dicho doctor podrá satisfacer a sus deseos de saber detalles.

"El correo último no nos trajo noticias de ninguna persona de la familia, aunque hemos sabido que a la salida de dicho correo de Bogotá, el otro no había todavía llegado, siempre nos hacen falta sus cartas. Esperamos que todos estén gozando de buena salud.

"Es probable que también llegue con esta carta Alejandro Osorio, pero él se fue por el paquete inglés y dejó a París mucho antes del tiempo de embarcarse. El también es otro conducto por el cual usted sabrá de nosotros y quien va encargado de poner a usted de manifiesto nuestra situación.

"Para su gobierno, le anuncio que hasta ahora el consulado de París, parece no estar provisto, y según informe del señor Gómez, parece que piensa tomar parte en el congreso próximo (sic.). Si el doctor Murillo quiere, es la oportunidad de manifestar sus buenos deseos.

"A Santiago escribí dos cartas a última hora a Nueva York probablemente cuando él había salido ya para Bogotá y probablemente no las ha recibido pues no he tenido contestación a ellas. Le proponía entonces que me mandara a Santiaguito al tiempo de irse para Bogotá. Salúdelo a mi nombre y felicítelo por su feliz regreso. Lo mismo haga respecto de Tadea y de los muchachos.

"En Anolaima, San Antonio cercanías de La Mesa y otros lugares templados se produce la yerba de que va aquí un ramito. Lo llaman vulgarmente en esos lugares templados Canchalagua, que no hai que confundirla con la Canchalagua de tierra fría. Es lechosa y la emplean como emenagogo. Con estas indicaciones y esta muestra creo que será seguro que usted dé con ella. Por el correo puede usted mandarme unas hojitas para ver si usted la ha reconocido, y prepáreme algunas libras para que me mande en primera ocasión.

"Si de este modo el encargo se puede conseguir, le enviaré dentro de las cartas muestras de la yerba de los Uribe y del Razga-Rasga (sic.), que tanto he deseado tener para que usted sepa dónde se consigue en caso de que yo pudiera necesitar una cantidad regular.

"Le repito las memorias que les mandamos todos con Alejandro y el doctor Vargas, sin que ninguno de la familia se olvide y le ruego piense a su hermano que los quiere.

J. Triana".

Con relación a la Canchalagua hemos podido establecer que se trata de *Euphorbia hyssopifolia* L., la planta de los Uribe es presumiblemente *Melinis minutiflora* Beauv., en tanto que el Rasga-Rasga corresponde a *Senegalia cundinamarcae* Britt & Kill.

Murió Triana en 1890. Antes de su muerte tuvo la oportunidad de estudiar los materiales de la Expedición Botánica en Madrid, entre ellos sesenta mil dibujos sin clasificar que organizó en cuarenta volúmenes. Asistió también a varias exposiciones en donde nuevamente obtuvo premios y medallas; recibió múltiples condecoraciones y además de sus estudios botánicos publicó varias obras para la enseñanza elemental. A su muerte representaba a Colombia como Cónsul en París.

BIBLIOGRAFIA

RIVAS, LUIS G.

1883 Don José Triana. Papel Periódico Ilustrado 2 (40): 250-255.

SORIANO, ANDRÉS

1958 Lorenzo María Lleras. Biblioteca E. Santos, vol. XIV. Editorial Sucre. Bogotá, D. E.

SORIANO, ANDRÉS

1971 Don José María y don José Jerónimo Triana. Colección Bolsilibros de la Academia Colombiana de Historia. (12) Editorial Kelly, Bogotá, D. E.



Figura 1. Anverso y reverso de la medalla de oro otorgada al científico colombiano José Jerónimo Triana por el gobierno francés, con motivo de la Exposición Universal celebrada en París en 1867.

Señor D. Juan Antonio
 París 6 de nov^o del 72
 Querido Sr. Juan Antonio
 El Sr. Vargas Reyes me
 sigue para eso por este paquete
 y a quien acompañamos hasta el
 momento de su salida a París.
 Esta mañana le dare a U. algunas
 correspondencias de nosotros. Un
 barge para que U. no cargue de
 molestias molestias, se dirá a U.
 a bordo en el camino, así
 por el correo este barge. El
 Sr. le dirá que oportunamente
 se mande y la muestra de
 que últimamente estaba en
 la hora respectiva con un barge
 individual. Porque que por un
 momento nos mande a
 Le puede pasar de un por

también se produce la yerta
 de que va aquí un paquete.

 La Hama vulgarmente en sus lugares
 templados, Cantabriga, se se ha que
 confundida con la C. de la Hama de tener
 filia. El barroso, y la muestra como una
 negro. Un otro indicación y este muestra
 que se sea segura que U. de con ella.
 De la cosa más U. mande una
 hojas para que U. la ha mande
 y preparemos algunas libros para que
 se mande a U. y mande a U.
 de de esta modo el correo se
 se consigue se con una de las
 cartas mandos de la parte de la Hama
 y el Sr. de la Hama se mande de
 desde hora para y U. se se desde
 se consigue en caso de que se pueda
 mandar una carta de U. regular.
 A propósito de memoria, que se
 mande a U. por un estigma
 y el Sr. de la Hama, se se se se se
 de la familia de la Hama
 que se se se a su familia
 que se se se de la Hama

Figura 3. Fotocopias de una carta autógrafa del naturalista Triana, enviada con fecha 6 de noviembre de 1867, desde París a su pariente Juan Antonio Triana.

PREMIO CALDAS DE CIENCIAS DE 1972

El Premio Caldas de Ciencias, creado por el Fondo Colombiano Francisco José de Caldas, recayó en el año de 1972 en el Académico ERNESTO OSORNO MESA, distinguido investigador en el campo de la entomología, académico numerario de esta corporación, y cuyos trabajos científicos, muchos de ellos publicados en la Revista de la Academia, honran la ciencia colombiana.

Durante la ceremonia de entrega del Premio, presidida por el Jefe del Estado, doctor Misael Pastrana Borrero, y el Ministro de Educación, doctor Juan Jacobo Muñoz, la cual tuvo lugar el día 7 de febrero de 1973, ante selecta y numerosa concurrencia, el gerente de Colciencias, doctor Efraim Otero Ruiz, pronunció las siguientes palabras:

Para el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas constituye motivo de especial satisfacción el poder otorgar hoy el Premio Nacional de Ciencias "Francisco José de Caldas" al doctor Ernesto Osorno Mesa. Profundas y extensas fueron las consideraciones, apenas esbozadas en el resumen que se acaba de leer, que llevaron al Consejo Asesor de Investigaciones Científicas a la decisión unánime de entregar este galardón a la persona que se ha distinguido por la continuidad de su obra científica en Colombia a través de más de 40 años; esas consideraciones son importantes, puesto que cimentan un premio cuya finalidad ha sido la de estimular la ciencia en Colombia y presentar ejemplos laudables a las nuevas generaciones. Pero la decisión, como pudo permearse a lo largo de aquella prolongada sesión del Consejo Asesor, hace ante todo honor a las espléndidas cualidades humanas del galardonado. Investigador de campo y de laboratorio, iniciado en una época en que la investigación en Colombia era todavía una rara aventura, el doctor Osorno comenzó su carrera en un período crucial para la historia de la salud pública en el país, en que se nacionalizaba el Instituto de Higiene Samper Martínez y se lo ponía en manos de aquel talento proteico y estimulante como pocos que fue César Uribe Piedrahíta. Quizás por esas mismas razones el doctor Osorno deja rápidamente las disciplinas fisiológicas y se entrega, primero en el país y luego en sus especializaciones de Cornell y de Harvard, al estudio del conjunto de aquellas enfermedades propias de la Zona Tórrida que habitamos en el planeta y que, justamente por aquella época, abandonaba la colonialista denominación de "patología exótica" que le habían dado los tratados franceses y pasaba a llamarse más sencillamente "medicina tropical" como lo proponían los ingleses y los norteamericanos.

Comprendiendo la importancia de los insectos vectores en la diseminación de las enfermedades, se dedica de lleno a la Entomología Médica, a la que va a consagrar la totalidad de su vida, tanto



Ernesto Osorno Mesa

en la cátedra como en el laboratorio. Porque además de los trabajos sobre los transmisores de plasmodios, de virus y de tripanosomas que lo consagran definitivamente en la historia científica de la Nación, el profesor Osorno ha sido ante todo un formador de incontables generaciones médicas, que lo han visto por años, con el entusiasmo y el fervor de siempre, abrirles los ojos hacia ese mundo asombroso de los parásitos y de los insectos, que descubre inusitadas perspectivas tras el lente de los microscopios y nos deja tan maravillados y tan absortos como debieron quedar los europeos del siglo XVIII cuando abrían las páginas encantadas de la "Micrographia" de Hooke, especie de "Alicia en el país de las Maravillas" del reino animal.

Por eso para mí este acto sencillo tiene además la profunda significación de honrar al maestro, tal como lo señala el juramento hipocrático que nos inculcaron en las Escuelas de Medicina. Porque fue en los antiguos claustros de la Universidad Javeriana, apenas a una cuadra de esta ilustre

Casa de Bolívar, allá por el año de 1950, cuando tuve el privilegio de ser alumno del doctor Osorno Mesa. Todavía recuerdo el interés y la expectativa con que lo esperábamos a la entrada del laboratorio, a donde llegaba generalmente con uno o dos frascos de especímenes recién recolectados y que luego procedía a demostrarnos con la cordialidad y la sencillez que le eran características. En estos recorridos, de microscopio a microscopio, lo acompañaba siempre su hermano Hernando, prematuramente desaparecido, entomólogo como él pero venido al mundo de los insectos no ya de la medicina ni de la biología, sino desde las rígidas disciplinas de la ingeniería. Se acordaba uno, frente a estos dos hermanos, de Maeterlinck y de Fabre, el uno poeta y el otro físico, venidos ambos con el correr de sus vidas al estudio de los insectos, sobre los que dejaron páginas que quizás los inmortalizaron más que los versos y que las ecuaciones.

COLCIENCIAS se honra al entregar por tercera vez este Premio Caldas (en esta misma ilustre Casa de los Presidentes de Colombia, donde se entregó por vez primera hace un poco más de dos años) a un hombre cuya obra constituye un puntal de la ciencia nacional. Porque esa obra discreta y callada, como lo anotaba el mismo señor Presi-

dente al inaugurar en días pasados las nuevas instalaciones del INPES, ha contribuido de manera directa e importante al bienestar social del país y al mismo propósito fundamental de este gobierno, como es el del mejoramiento del hombre colombiano. Esos mismos dos años han visto la expansión y el desarrollo de COLCIENCIAS como una entidad de carácter nacional, cuyas proyecciones alcanzan ya casi todas las universidades e institutos de investigación, en cuyos proyectos investigativos ha invertido ya más de veinticinco millones de pesos. Y cuyos programas especiales en información, en tecnología de alimentos, en metalurgia, en carbones coquizables, en retención y retorno de científicos, en ciencias del mar, le están mostrando al país cómo en los planes de desarrollo del gobierno sí se incluyen, de manera primordial, los conceptos de investigación, de ciencia, de tecnología, en una palabra, del hombre pensante en la más alta acepción del vocablo. Que es justamente lo que queremos destacar aquí, hoy, con el otorgamiento de este premio a un hombre que en el contexto de su obra, de sus enseñanzas y de su vida representa los más puros ideales que podemos señalar como ejemplo para las generaciones que van a forjar el futuro de la patria.

INFORME DE SECRETARIA SOBRE LAS TAREAS DE LA ACADEMIA EN EL AÑO 1971 - 1972

En la sesión solemne de la Academia celebrada el día 25 de agosto de 1972, el entonces Secretario de la corporación, Ingeniero Gustavo Perry Zubieta, leyó el informe anual de labores que enseguida se transcribe:

Señor Presidente y señores académicos:

Según la norma estatutaria me corresponde, como ahora lo hago, reseñar las principales tareas de nuestra corporación cumplidas en el período académico 1971-1972. Se dió principio a ellas con la sesión solemne del 25 de agosto precedente, verificada en el Planetario Distrital y en el transcurso de la cual el señor Embajador de España, don Joaquín Juste, entregó a los nuevos numerarios, recientemente posesionados, los diplomas correspondientes de la Real Academia de Ciencias de Madrid. Con tal motivo, el representante de la nación española pronunció un corto discurso congratulatorio, al que dio respuesta el académico Jorge Arias de Greiff, quien, luego de transmitir a la ilustre entidad los agradecimientos de los recipiendarios de los que era vocero, leyó una disertación sobre los trabajos científicos de la Armada Real en costas colombianas.

En el resto del año, la Academia ha celebrado seis sesiones ordinarias y una extraordinaria; en el curso de las primeras fuera de tramitarse los asuntos usuales, se ha dado evasión a temas de mayor entidad, cuya referencia se hará adelante, y oído en conferencia a varios de sus miembros. De lo tratado en estas reuniones cabe destacar: 1º Las conferencias de los numerarios Eduardo Acevedo Latorre sobre un tema de mucha actualidad: La plataforma submarina de Colombia, con referencia al caso especial del Lago de Maracaibo; Alvaro Fernández sobre la reserva de La Macarena, sus aspectos florísticos y sus problemas; padre Antonio Olivares, acerca del orden tinamiforme en Colombia; y, finalmente, Carlos Páez Pérez, respecto de la microfauna de los medios lacustres del altiplano oriental colombiano; 2º La representación dada a los miembros Sven Zethelius y Clemente Garavito para la conferencia so-

bre transferencia e innovación tecnológica que celebró en el recinto de Quirama el Instituto de Integración Cultural, en noviembre de 1971, y 3º La comisión designada para establecer más firmes vínculos de colaboración con Colciencias, resultante del debate llevado a cabo en el seno de nuestra Academia por algunos de sus miembros.

En cuanto a la sesión extraordinaria, tuvo por objeto rendir homenaje de admiración a los cuatro numerarios fallecidos en el curso del período que se reseña, a saber: padre Enrique Pérez Arbeláez, Armando Dugand, Eduardo Rico Pulido y Gabriel Sanín Villa. En el acto correspondiente, que contó con la grata presencia de familiares y amigos de los homenajeados, hicieron el elogio de éstos los miembros Lorenzo Uribe, Alvaro Fernández Pérez y Alfredo D. Bateman, en discursos en los que supieron encomiar, con justas palabras, los méritos de sus colegas.

A fines de 1971 hubo también un acto especial destinado a conmemorar el cuarto centenario del natalicio del eminente astrónomo tudesco Johannes Kepler, durante el cual hizo una excelente exposición de carácter divulgativo el académico Jorge Arias de Greiff, sobre el tema "Las Leyes de Kepler", que él supo ilustrar con el concurso de los aparatos de proyección del Planetario Distrital.

Parte muy importante de las labores cumplidas por la mesa directiva que termina hoy su período se concretó a resolver el problema relativo al sostenimiento de la Academia, proveniente del hecho de que en el Presupuesto Nacional de 1972 desaparecieron sorpresivamente los auxilios correspondientes a ella y a otras entidades similares, habiendo sido reemplazados por una partida global cuya distribución se asignó a Colciencias. Aunque para el presente año apenas se logró que correspondiera a nuestra Academia la misma partida que venía recibiendo del tesoro público desde hace algún tiempo, han continuado las gestiones ante el propio Ministerio de Hacienda, no sólo para que restablezca el rubro presupuestal eliminado sino para que incremente la partida respectiva hasta una cifra más acorde con la categoría de nuestra corporación y la importancia de las funciones que tiene asignadas.

Las útiles conferencias pronunciadas por los numerarios Olivares y Páez Pérez sobre temas muy conectados con la preservación de nuestros recursos naturales, hicieron ver la importancia de que la Academia se pronunciara sobre el particular; fue así como se aprobó la resolución número 1 de 1972 sobre la base del proyecto presentado por la comisión a la cual se encargó el estudio del punto, a fin de solicitar de los organismos oficiales pertinentes el adelantamiento de una acción vigorosa en defensa de las riquezas naturales del país, algunas de las cuales se hallan en proceso de rápida extinción, por la actividad depredatoria del hombre.

En la sesión ordinaria de mayo último, la Academia aprobó el proyecto de acuerdo que tuvo a bien someterle la mesa directiva, para crear la Comisión de Investigaciones encargada de encauzar las que sus miembros proyecten llevar a cabo, con el patrocinio económico de otras entidades. Una vez expedido el acuerdo correspondiente, se hizo, durante el mes de julio siguiente la asignación de numerarios a las tres áreas previstas en su texto y se practicó la elección de los miembros que les correspondía, quienes, con el presidente, el director de la revista y el representante de la Academia en pleno, ya también escogido, constituirán la nueva comisión. Los autores de la iniciativa confian

en que ella propicie el incremento de la investigación en el seno de la Academia, para lo cual es decisivo el concurso que le presten todos los colegas, cualquiera que sea su denominación y la rama a que pertenezcan.

La dirección de la revista, por su parte, dio a la circulación la entrega número 52, con material del mayor interés en las diversas provincias en que se divide la actividad de la Academia.

Sería imperdonable que este informe se cerrara sin mencionar siquiera el pesar experimentado por todos nosotros, a la muerte de los numerarios cuyos nombres se consignaron atrás; fueron ellos científicos de larga travesía y ciudadanos ejemplares, en cuyas tumbas florecerán las siemprevivas de nuestro aprecio, por sus dotes intelectuales y la generosidad de sus vidas.

También es de justicia que en este su último informe, la actual secretaría consigne su agradecimiento a los miembros de la mesa directiva, por el apoyo que generosamente supieron brindarle, y al personal subalterno, por la buena voluntad con que siempre la auxiliaron en el cumplimiento de sus obligaciones estatutarias.

Errata: El informe de la Secretaría de la Academia inserto en el número anterior de esta Revista fue leído en la sesión solemne de agosto de 1971 y no en la del mismo mes de 1972.