

QUE DEBE EL PROGRESO CIENTIFICO Y TECNICO
A LA MISION GEODESICA FRANCES

Por Plutarco Naranjo

Aunque el aporte científico más ostensible de la Misión Geodésica Francesa fue el de la determinación de la real forma de la tierra, la verdad es que sus objetivos fueron más amplios y sus logros de un valor incalculable. Los académicos, de acuerdo a planes previos o también por su propia iniciativa, abarcaron temas, desde los puramente científicos hasta aquellos tan pragmáticos como estudiar las perspectivas de extender líneas comerciales de Francia hacia las costas de Sudamérica, en el Pacífico o ensayar el cultivo de la quina.

ANTECEDENTES

^{aspira}
La polémica que agitaba a Europa, en especial a Francia e Inglaterra, durante la primera mitad del siglo XVIII, si bien ~~giraba en torno a~~ ~~como corolario, implicaba el de la forma~~ de la tierra, tenía un fondo mucho más vasto. Se discutían importantes problemas filosóficos, matemáticos y hasta metafísicos, y religiosos, ^{partiendo} así como fundamentales principios físicos y cosmológicos que, a riesgo de simplificar, podría resumirse en dos posiciones contrapuestas: cartesianismo versus newtonismo.

Entre otros problemas y principios, ^{que polarizaba a los científicos de los países,} estaba en juego ~~el~~ la capacidad explicativa del mayor número de fenómenos físicos y astronómicos y sobre todo el ~~del~~ poder predictivo de los dos sistemas en controversia.

Newton había llegado a una concepción del cosmos, excesivamente revolucionaria. Según su pensamiento, toda la mecánica celeste se edificaba sobre la base de un principio que lo proponía como universal, el principio de atracción de los cuerpos, cuya fuerza la formuló en términos matemáticos tan simples como que era inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Ante los ojos de la mayoría de los físicos, los mate

máticos, los astrónomos y filósofos del continente, pocas teorías y proposiciones como éstas aparecían tan gratuitas y sobre todo tan anti-racionalistas.

De acuerdo a la concepción racionalista que dominaba en esa época y de acuerdo a la física cartesiana, que era su consecuencia, no podía haber interacción entre los cuerpos que no fuese por CONTACTO. Para explicar el "contacto" entre cuerpos a distancia, bastó idear ^{o aquella substancia hipotética} el que se llamó éter cósmico, que llenaba todo el espacio. La geometrización del espacio, el movimiento y la impenetrabilidad de la materia, se basaron en esta concepción, la misma que desde luego, representó un paso en el progreso físico, frente a las ideas aristotélicas y medioevales de las "propiedades ocultas" de los cuerpos.

En oposición a la predicción teórica de Newton (según las proposiciones 18, 19 y 20 del Libro III de los *Principia*, 1.689) de que la tierra sería achatada hacia los polos, se erigía la "verdad" experimental, basada en las mediciones geodésicas y observaciones astronómicas, iniciadas por Jean Picard y repetidas y sobre todo ampliadas y efectuadas con mayor precisión y cuidado, a pedido del propio gobierno francés, por el astrónomo Domingo Cassini. Tales observaciones y valores experimentales "demostraban" que la tierra era, en efecto, un esferoide, pero alargado hacia los polos.

De hecho se habían confrontado la predicción teórica, en base ^{de} a los principios de la nueva física y el racionalismo ortodoxo del resultado experimental.

La controversia no pudo mantenerse en el frío plano de lo estrictamente ^{académico} científico. Razones que no son del caso analizarlas aquí, llevaron la polémica hacia el campo del celo patriótico y hasta ~~el~~ del honor nacional.

Dortous de Mairan, ^{de acuerdo} en base a supuestos cartesianos, terció en la polémica, ofreciendo el soporte teórico que hacía falta a las conclusiones de Cassini. En cambio,

Desaguliers, en tres Memorias, publicadas en los Phylosophical Transactions, de Londres, 1.725, llegó a la conclusión de que las observaciones astronómicas de Cassini estaban mal efectuadas y por consiguiente no podían aceptarse sus deducciones y menos todavía para que sirvan de ~~bases~~^{expresión} experimental para rechazar todo un sistema físico y cósmico, como el propuesto por Newton y que resultaba tan coherente y de una utilidad inesperada, para explicar muchos y variados fenómenos.

He esquematizado algunos de los aspectos más salientes, a mi juicio, de la controversia para relievear que la forma de la tierra no fue el único asunto en discusión, por más que era el más ~~aceccible~~^{aceccible} a la mentalidad general.

La polémica aunque salpicada de cierta violencia y no carente de prejuicios tuvo la virtud de estimular estudios, de emular investigaciones y, a la postre, fue fecunda en resultados positivos.

ALGUNOS ASPECTOS DE LAS INVESTIGACIONES

La Misión Académica que Francia envió al antiguo territorio de la Real Audiencia de Quito, ubicada sobre el ecuador geográfico, en el Nuevo Mundo, no se concretó a sólo medir, con la toesa (1) entregada por la propia Academia, la longitud de un arco de meridiano de uno o más grados, tanto al norte como al sur de la línea ecuatorial. La Misión, en la que colaboraron ^{Attoordinariamente} dos jóvenes científicos españoles, ^{los marinos Jorge Juan y Antonio de Ulloa,} realizó amplios trabajos geodésicos y astronómicos, numerosas observaciones geográficas, levantamientos topográficos, elaboración de cartas geográficas, en fin incontables experimentos físicos y complicados cálculos matemáticos que requirieron casi de tanto tiempo como el de las observaciones geodésicas mismas.

(1) Unidad francesa de medida equivalente a 1,946 mt.

Al cabo de siete largos años y tras peripecias y penalidades incontables en las que ~~dos~~ ^{cuatro} de sus integrantes perdieron la vida y otros, corrieron graves riesgos como La Condamine, que fue abandonado en plena selva tropical o los académicos que tuvieron que trabajar en las nieves perpetuas de varios de los altísimos nevados del Ecuador, la Misión Francesa cumplió su misión a cabalidad.

Los resultados de las investigaciones realizadas por la Misión, en la Real Audiencia de Quito, fueron esperados en Francia y en Europa, en general, con impaciencia y hasta se diría con cierta ansiedad. La otra misión que la propia Academia envió hacia la región polar, dirigida por Maupertuis, había concluido sus labores en sólo un año y había llegado a la conclusión de que la tierra era achata da hacia los polos. Sin embargo, como Maupertuis tomó el partido de Newton, en la controversia que antecedió al envío de las misiones, sus resultados fueron recibidos no sólo con frialdad sino con absoluto escepticismo y todos, desde el propio Maupertuis dirigieron sus miradas hacia la Real Audiencia de Quito.

A París fueron llegando, sucesivamente, los informes y resultados que los académicos obtenían en cada una de las etapas de su polifacético trabajo. Al fin vino la conclusión más sobresaliente: la tierra es achata da hacia los polos. Newton tiene razón. El principio de la atracción general de los cuerpos y de la gravedad recibía la más sólida confirmación. En adelante, había que desarrollar la mecánica celeste bajo la nueva concepción. Tales resultados repercutían no sólo en esos misteriosos aspectos del cosmos, sus fuerzas calculables y predecibles por fórmulas matemáticas, inteligibles sólo para los propios sabios, sino también en aspectos prácticos y útiles, en especial para la náutica, para el cálculo preciso de distancias, trayectorias y velocidades y en fin en muchos otros campos de la ciencia y aún de la vida cotidiana. Ni la Academia ni los propios participantes en la Misión pudie-

ron imaginar las repercusiones prácticas y la trascendencia que tendría la investigación, mucho más allá de los límites de la física, la astronomía y aún la filosofía.

La obra de la Misión Geodésica tuvo repercusiones imperecederas en la ciencia, en general; en Francia, como centro de investigación y cultura y en otro orden de valores, en la Real Audiencia de Quito y en general, en las colonias españolas.

E, P. artículo,
~~Esta conferencia~~, por la natural limitación del tiempo, no pretende abordar todos los aspectos. ~~El de la~~ ^{apartado} ~~trascendencia en varias ramas del saber quizás es el tema~~
~~más conocida, En cambio son poco conocidas las contribu-~~
~~ciones de la Misión Geodésica en el desarrollo de la ciencia~~ y sobre todo de la tecnología.

Científicos de amplios horizontes, no se contentaron -que ya era bastante- con sólo realizar las tareas específicas a las que habían ido al Nuevo Mundo. Algunos de los académicos, en particular La Condamine, dedicó parte de su tiempo a otras observaciones e investigaciones y sobre todo, cuando concluyó el trabajo conjunto del grupo de académicos, por su cuenta continuó investigaciones que le llevaron a navegar a lo largo del Amazonas, efectuando, con la decidida y valiosa cooperación del ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, trabajos que, más tarde, tendrían una extraordinaria repercusión en el desarrollo de la ciencia, de la técnica y en el bienestar humano.

Hoy puede afirmarse que a partir de la segunda mitad del siglo XVIII, cada nuevo paso, cada nuevo progreso en el campo de la ciencia y de la técnica, algo tiene que ver con los resultados de la Misión Geodésica Francesa. La simple afirmación, sin el aval de los hechos, podría quedar como una exageración gratuita. Me referiré, pues a varios campos que se beneficiaron de la labor de los académicos franceses y sus compañeros españoles.

LOS PROGRESOS DE LA CARTOGRAFIA

Así como el viaje de Colón, que al tomar en forma paradójica en apariencia, la vía de occidente para ir a la India, revolucionó la geografía, así también el lanzamiento de los satélites artificiales y su utilización en el estudio de la superficie y el subsuelo de la tierra, ha traído un nuevo y mucho más rico y preciso panorama de la geografía. ¡Qué asombroso es el conocimiento actual!.

Una sola imagen tomada por el satélite norteamericano Landsat, puesto en órbita en 1.972, permite observar, en detalle nunca antes imaginado, una extensión terrestre de 185 km. de lado. El procesamiento digital de las imágenes, permite su análisis y reproducción gracias a ese otro sistema portentoso de la tecnología del siglo XX, el de la computación. Mediante la aereofotogrametría, la aereotriangulación y los sistemas computerizados, es posible hoy levantar cartas y mapas a muy pequeña escala. El satélite francés "Spot", está equipado inclusive, con equipo para obtener imágenes estereoscópicas que darán un sentido tridimensional más preciso a la cartografía.

Frente a estos progresos que por cotidianos ya no son motivo de admiración, parecerá juego de niños la descomunal tarea cumplida por la misión del siglo XVIII. Las cartas y mapas de los geodésicos son, en la actualidad, simples curiosidades de museo.

Pero el prodigioso progreso de la cartografía, de la geodesia espacial, tiene un sólido cimiento, precisamente en los trabajos de los franceses y españoles que integraron la célebre Misión Geodésica.

El paso inicial fue dado, en 1.502 por el italiano León Alberti, que utilizó, por primera vez, el novedoso sistema que luego se llamaría de triangulación, para levantar el plano de Roma. Desde entonces se utilizaron sistemas sencillos de triangulación para elaborar diferen-

tes cartas geográficas o mapas. Picard y La Hire, prepararon el primer mapa "preciso" -mediante el sistema de triangulación- de los contornos de Francia. Varias décadas más tarde Cassini utilizó también el sistema de triangulación, para la medida del meridiano de París.

Los académicos, tanto los que trabajaron en la región polar como, sobre todo, los que vinieron hacia la línea ecuatorial, aunque confirmaron la utilidad de la triangulación, se encontraron con problemas inesperados. Al resolverlos perfeccionaron el método y sentaron así las bases para el gran desarrollo actual.

SISTEMA UNIVERSAL DE MEDIDAS

Los académicos franceses midieron los arcos de meridiano en toses, medida francesa equivalente a 1,946 mt. y de la cual ahora nadie se acuerda. Pero tomó muchos años y no pocos esfuerzos para que la idea de un sistema universal de medidas fuese tomando cuerpo hasta que por fin, en años recientes y a través de las Naciones Unidas el mundo convino en adoptar un sistema internacional de pesos y medidas.

La razón exigía que se adoptase un sistema de este tipo, pero el peso de la tradición confabulaba contra los intentos de la razón. En todo caso, en la actualidad, aunque se sigan usando algunos sistemas tradicionales, tiene un claro sentido qué es un gramo, un centímetro o un segundo.

Fue precisamente la Misión Geodésica Francesa y en especial La Condamine que, ante los problemas que aparecían para un entendimiento general sobre los resultados, abogasen por la adopción de lo que La Condamine mismo llamó un sistema universal. Oigamos al propio académico. Mientras navegaba por el Amazonas, en febrero de 1.744, en su diario dice: "La diversidad de lenguas que aún dura

rá bastantes siglos, origina ya bastantes obstáculos al progreso de las ciencias y las artes, por la falta de una suficiente comunicación entre las diferentes naciones peor aún si se aumenta con deliberado propósito, por así decirlo, al preferir utilizar distintos pesos y medidas en cada país y en cada lugar, mientras que la Naturaleza nos ofrece en la longitud del péndulo de segundos, bajo el ecuador, un modelo invariable y apropiado para fijar en todos los lugares los pesos y las medidas, invitando a adoptarlo a todos los sabios".

Pero La Condamine no se contentó con expresar un deseo o una conveniencia, sino que trabajó diligentemente en este tema, estableciendo las diferencias en número de oscilaciones del péndulo, en distintas altitudes y latitudes, llegando a la conclusión que "la medida absoluta del péndulo equinoccial a nivel del mar, es la más apropiada para ser adoptada de común acuerdo como medida universal. ¡Cuánto desearía que una medida semejante se usara, al menos, entre los matemáticos!".

La Condamine y la Misión Geodésica Francesa sentaron pues, las bases teóricas y prácticas, para que se adopte, finalmente, el sistema internacional de pesos y medidas, que constituye un hito en el entendimiento universal.

OTRAS CONTRIBUCIONES DE LA CONDAMINE

A comienzos de 1.743 terminaron las labores de la Misión Geodésica y cada uno de los académicos tomó distinto rumbo.

La Condamine, de acuerdo con la Academia, decidió emprender en una riesgosa expedición, navegando a lo largo del Amazonas, con el objeto de efectuar estudios geodésicos complementarios, trazar un mapa del curso del famoso río, investigar las variaciones del péndulo y realizar otros trabajos. Propuso y consiguió que el físico y geó-

grafo ecuatoriano, Pedro Vicente Maldonado, quien había colaborado, de modo muy estrecho con la Misión y en parti-cular con el propio La Condamine, le acompaña en esta expedición y tomase parte en los diferentes estudios e investigaciones.

La Condamine salió desde el sitio denominado Tarqui, cerca a Cuenca, el 11 de mayo de 1.743 y arribó a París en febrero de 1.745. El largo viaje, parte del cual lo realizó en compañía de Maldonado, le brindó la oportunidad de efectuar innumerables observaciones y estudios, no sólo físicos y geodésicos, cuanto ^{en especial} sobre todo sobre cien-cias naturales y muchos otros aspectos, que a la postre, han tenido inmensa repercusión en el desarrollo y progre-so de las ciencias.

ESTUDIOS SOBRE LA QUINA

La malaria o paludismo era y ha vuelto a ser en es-tos últimos años, un terrible azote para la humanidad. Cuando la Misión llegó a la Real Audiencia de Quito, la cascarilla o corteza del árbol de quina o árbol de las calenturas era artículo de negocio muy lucrativo, pues esta-ba debidamente comprobada su eficacia en el tratamiento de la enfermedad.

Los indios malacatos, que hasta ahora habitan cerca a la ciudad de Loja, conocían un árbol, cuya corteza te-nía acción febrífera. La utilizaron en las fiebres ter-cianas, con excelentes resultados. El padre Juan López, jesuita, fue el primer español curado de paludismo por el médico aborigen Pedro Leiva, en 1.631. De ahí en adelan-te es historia muy conocida la relacionada con la difu-sión del uso de los polvos de la quina. X yo

La presencia de un botánico José Jussieu, en la Mi-sión, entre otros objetivos tenía, precisamente, el de estudiar el o los árboles de quina. En efecto, uno de sus

^{actividad}
primeros ~~trabajos~~ fue ir hacia la zona de Loja y efectuar una amplia prospección florística, establecer cuáles eran las especies botánicas y con cuáles había confusión y cuáles eran utilizadas, engañosamente, en la venta de cascarrilla.

La Condamine decidió, antes de ir al Amazonas, visitar la zona de las quinas. Encontró con asombro que subsistían muy escasos ejemplares, pues los bosques habían sido talados. ~~En todo caso,~~ Recogió semillas y plantas tiernas para llevarlas a lo largo de su viaje de más de 5.000 km. Parte de las semillas y plantas entregó en Cayena, para su cultivo.

Jussieu hizo la primera y precisa descripción botánica, en lengua latina, de las quinas que más tarde Linneo daría el nombre de Cinchona al género, dentro del cual existen varias especies. La Condamine, fue uno de los primeros en sugerir su cultivo, pues los bosques espontáneos estaban casi agotados y la demanda de los polvos milagrosos, continuaba en aumento. A Jussieu y La Condamine corresponde pues el mérito de los primeros estudios científicos de la rubiácea y al segundo el de los primeros intentos de propagación artificial. La Condamine, además, envió y llevó muestras a París, tanto de la quina como de muchas otras plantas medicinales o venenosas.

Ochenta años más tarde, en 1.820, fueron otros dos franceses, los químicos José Pelletier y José Caventou quienes aislaron, por primera vez, varios alcaloides de la quina y reconocieron que era la quinina la substancia que específicamente curaba la malaria. En esta forma los franceses del siglo XVIII y XIX sentaron las bases de una nueva medicina, que en adelante superaría a la galénica, iniciándose la terapéutica etiológica. Más tarde se estableció la compleja estructura química del alcaloide y por fin a comienzos del presente siglo se inició la era de la síntesis de los antimaláricos artificiales.*

LA CIVILIZACION DEL CAUCHO

Vivimos la civilización del caucho. Sobre llantas ~~o neumáticos~~, de caucho se ha deslizado una pacífica y profunda revolución. Sobre llantas circulan desde trenes subterráneos hasta los más veloces automóviles; sobre llantas se elevan los aviones y aterrizan los transbordadores espaciales.

Con caucho se han fabricado desde simples biberones, pero que han salvado a millones de infantes, ~~o~~ estetoscopios, sin los cuales no hay examen médico, hasta un sin fin de artículos domésticos. ¿Podríamos concebir la vida moderna, su conford y facilidades, sin el caucho?.

Pues bien, el caucho es originario de América y La Condamine, junto con Maldonado, ^{los} los precursores de la revolución del caucho.

La Condamine no fue, ciertamente, el primer europeo que vio el caucho y algunos de los productos elaborados por los aborígenes, pero fue quien avivó el gran porvenir de este nuevo material elástico e impermeable. Las civilizaciones anteriores habían sido caracterizadas por metales duros como el bronce o el hierro, la nueva civilización tendría el sello de un material plástico, ^{natural que} ~~proviene de antecedentes de la actual era de los plásticos y sintéticos.~~

Cuando iniciaba sus trabajos en la actual provincia de Esmeraldas, en donde se encontraba como gobernador el joven científico ecuatoriano Pedro Vicente Maldonado, La Condamine recibió la visita de éste y su oferta de colaborar en sus trabajos. Maldonado invitó al francés a presenciar cómo los aborígenes procesaban el látex de un árbol. Con él hacían pelotas, telas impermeables e incluso se lo utilizaban, en las noches, como antorchas.

El clima tropical húmedo de las selvas esmeraldeñas exigía la mayor protección de los aparatos que llevaba La Condamine. Precisamente fue el caucho, el que dio la oportunidad a La Condamine de convertirse en el primer fa

bricante de la novísima tela, con la cual hizo una bolsa apropiada para guardar su cuadrante y otros aparatos.

También tuvo oportunidad de ver cómo los nativos, que llamaban jeve al material, lo endurecían, sometiéndole al ahumado, que es la base de la vulcanización.

Años más tarde, en su travesía por el Amazonas, cuando llegó al territorio de los omahuas, La Condamine y Maldonado volvieron a encontrarse con el jeve, que aquí los aborígenes lo llamaban caucho. La Condamine, en su diario, en julio de 1.743 escribe: "Lo que hace más notable es su elasticidad. Con él se fabrican botellas irrompibles, botas, bolas huecas que se aplastan al apretarlas y que recobran su primitiva forma al cesar de oprimirlas... Fabrican unas bombas o jeringas que no necesitan émbolo...".

La Condamine, con la colaboración de Maldonado, escribió la correspondiente monografía sobre el caucho, envió muestras del material a París y predijo parte de su increíble futuro.

Unas cuantas décadas más tarde los químicos franceses que, desde el comienzo se interesaron por el nuevo material, consiguieron disolverlo en terpentina y éter. Poco tiempo después, en 1.839 Goodyear, consiguió vulcanizarlo, sometiendo el material al calor y agregándole el azufre, proceso con el cual realmente comienza la revolución del caucho. Sobre buenos neumáticos de caucho comenzó la era del automóvil.

Luego vendrá el caucho sintético que, desde luego, no ha logrado desplazar sino parcialmente a la substancia natural y finalmente vendrá la época de los plásticos. Pero la historia de la nueva era industrial comienza en la costa ecuatoriana y en la jungla amazónica.

SU MAJESTAD EL PLATINO

También en Esmeraldas y gracias a Maldonado, La Con-

damine pudo conocer un metal de color blanco, del cual mandó muestras a París, recomendando su estudio. Ni él ni Maldonado sabían desde cuándo los aborígenes de la llamada cultura La Tolita (500 a.C.- 500 d.C.), procesaban este mineral, que lo utilizaron en la elaboración de joyas y artículos funerarios, algunos de los cuales pueden admirarse en varios museos.

Antonio de Ulloa, uno de los dos científicos españoles que acompañó a la expedición, en sus trabajos geodésicos que le llevaron hasta la zona de la actual ciudad colombiana de Popayán, tuvo la oportunidad de ver que los aborígenes extraían de las arenas aluviales del río un mineral que, por parecerse en su color a la plata, lo denominó platina.

Cuando los metalurgos lograron completar sus estudios supieron que, en el Nuevo Mundo, se había descubierto un nuevo metal precioso que muy pronto excedería en valor al mismo oro.

Pero el platino no se ha quedado sólo en el campo de la joyería y los artículos suntuarios, se ha vuelto metal indispensable en muchos campos de la química, la física, la fabricación de delicados equipos y hasta ha dado, recientemente, su contribución en el tratamiento de ciertas formas de cáncer. La era europea del platino comienza pues con la Misión Geodésica.

EL VENENO MORTAL

La Condamine tuvo el gran mérito de ver todo, de modo objetivo; más que enseñar, trató de aprender. Todo lo anotó, de todo envió sus informes o memorias a la Academia y cuando era posible, recogió semillas y muestras de los más variados materiales. Si la ciencia y la técnica de la época no pudieron, de inmediato, aprovechar la enorme cantidad de novedosas informaciones que envió, no fue

su culpa. En su diario no faltan las descripciones de los venenos paralizantes de los peces ni de las plantas psicotrópicas como la curupa o el floripondio; de las diversas plantas medicinales como la zarzaparrilla, la ipecacuana o el guayaco o las especias como la vainilla u otras plantas útiles como el cacao.

El poderoso veneno de las flechas atrajo grandemente su atención. Antes de emprender el viaje por el Amazonas, tanto Maldonado como otros le habían hablado ya de él e inclusive le habían prevenido de los riesgos que corría. Por fortuna, La Condamine no pasó por ningún percance de este género, por lo contrario, a lo largo de su travesía por el gran río, se alimentó repetidamente de carne obtenida mediante el famoso veneno.

Entre los ticunas recogió abundantes muestras que, por más de un año, llevó consigo como si se tratase de un tesoro y que le permitieron, tanto en Cayena como en la propia Francia, dejar de lado telescopio y cuadrante y volverse el fisiólogo experimental. Estudió muy detenidamente la técnica que utilizaban los aborígenes para prepararlo y observó los efectos que provocaba en los animales cazados.

En Cayena, en presencia del comandante de la guarnición, el médico real y numerosas personas, La Condamine hizo por sí mismo los primeros ensayos fisiológicos del efecto del curare sobre pollos y gallinas. Ya en Francia, en la Universidad de Leyven y en presencia de varios asombrados profesores, repitió sus exitosas experiencias.

Lo que vio y lo que hizo fue muy temprano aún para la ciencia. Fue preciso esperar más de un siglo, para saber que el curare, el temible veneno, tenía un novedoso y complejo compuesto químico, con el cual se inició un nuevo y fructífero capítulo de la medicina, el de los relajantes de la fibra muscular estriada.

LA CONDAMINE, PRECURSOR DE LA VACUNACION

Puede llamar a sorpresa mencionar que La Condamine es uno de los precursores de la vacunación, como procedimiento efectivo para prevenir la viruela. Precisamente durante su viaje a lo largo del Amazonas, La Condamine, se interesó por los tremendos estragos que ocasionaba la viruela, ~~y se~~ ^{una nueva parte de conocimiento entre los aborígenes.} se empeñó por estudiar y difundir el método de la inoculación. Por lo menos diez años dedicó a estudiar y efectuar ensayos de inoculación, inclusive en su propia persona. Entre 1.754 y 1.773, publicó numerosas memorias sobre la inoculación, su técnica y sus ventajas.

Cuando llegó a la población de Pará, en donde existía una de las más importantes misiones jesuitas, supo que la población se había diezmado grandemente a consecuencia de la viruela. Pronto descubrió que los aborígenes que se pintan su piel con achiote y genipa, sufrián menos los estragos de la epidemia; igualmente los negros traídos del África; en cambio, los aborígenes de la región sucumbían con gran facilidad. Allí supo que un misionero carmelita que había estado en esa región tres lustros atrás, había inoculado el pus de una vesícula a sus indios, consiguiendo salvar por lo menos a la mitad de ellos. También supo de otro misionero que en río Negro, siguió el ejemplo con iguales resultados. De allí en adelante, La Condamine, se convirtió en el principal propagandista del método de la inoculación y antecedió así, en pocos años, a Jenner quien daría el paso definitivo, el de la vacunación. Hace poco la Organización Mundial de la Salud declaró jubilosa que la viruela había sido erradicada. La Condamine tiene algo o mucho que ver con tan trascendental logro humano.

Pocas veces en la historia de la ciencia y en la historia de la humanidad, una misión científica y en especial un solo hombre, como La Condamine, hicieron tantos aportes para el progreso de la ciencia, la técnica y en especial para el bienestar humano.

R E S U M E N

En la apasionante discusión científico-filosófica que agitaba a Europa y sobre todo a Francia e Inglaterra, en la primera mitad del siglo XVIII, no era sólo la real forma de la tierra lo que preocupaba. Más allá de este aspecto que era de fácil comprensión para el público, estaban importantes problemas de orden filosófico, metafísico y teológico, así como fundamentales principios físicos y cosmológicos que podrían resumirse en las dos posiciones contrapuestas: cartesianismo versus newtonismo. Además, mientras Newton formulaba una teoría que revolucionaría la concepción del cosmos, la de la gravitación universal y por otra parte llegaba a la conclusión de que la tierra era achatada hacia los polos, Cassini y otros astrónomos y geodésicos, mediante medidas y experimentación llegaban a la conclusión contraria, es decir que la tierra era elongada hacia los polos, planteándose, en cierta medida, la primacía entre la teoría y la experimentación.

La polémica, aparte de los ~~apasionamientos~~^{invectivas} y violencias, fue muy estimuladora de estudios e investigaciones y fecunda en resultados positivos.

La Misión Académica que Francia envió al antiguo territorio de la Real Audiencia de Quito, ubicada sobre el ecuador geográfico, en el Nuevo Mundo, tenía como misión fundamental efectuar amplios trabajos geodésicos y astronómicos para poner punto final a la disputa y determinar la real forma de la tierra; pero además debía realizar numerosas observaciones astronómicas, geográficas, experimentaciones físicas, muchos cálculos matemáticos.

Al cabo de siete largos años y tras peripecias y penalidades, en las que ~~dos~~^{cuatro} de sus integrantes perdieron la vida, la Misión francesa cumplió su misión a cabalidad.

La conclusión más sobresaliente: la tierra es achatada hacia los polos. Newton tiene razón. El principio de la

atracción general de los cuerpos y la gravedad recibía la más sólida confirmación. La mecánica celeste había que entenderla bajo la nueva concepción. Además los resultados de la misión no repercutían sólo en esos misteriosos aspectos del cosmos y sus fuerzas inteligibles sólo para los propios sabios. También repercutían en aspectos prácticos y útiles, en especial en la náutica, en el cálculo preciso de distancias, velocidades, etc.

Científicos de amplios horizontes, no se contentaron -que ya era bastante- con sólo realizar las tareas específicas a las que habían venido al Nuevo Mundo. Algunos de los académicos, en especial La Condamine, dedicó parte de su tiempo a otras observaciones e investigaciones, que más tarde tendrían una extraordinaria repercusión en el desarrollo de la ciencia, de la técnica y en el bienestar humano.

En la provincia de Esmeraldas primero, junto con el geógrafo y físico quiteño Pedro Vicente Maldonado, La Condamine conoció y utilizó, por primera vez, el caucho. Con este mismo colaborador, ya al final de su misión, cuando exploraba a lo largo del Amazonas, en la zona de los omahuas, volvió a ver el caucho y conocer otras diferentes aplicaciones. Aunque encargó a Maldonado hacer la monografía, tras observaciones más minuciosas, la muerte prematura de éste obligó a La Condamine mismo a escribir sobre el caucho y enviar muestras a varios científicos para su análisis y el estudio de posibles perspectivas de utilización. El caucho, varias décadas más tarde, contribuiría a la revolución industrial, al desarrollo del automovilismo y en general de los transportes que utilizan ruedas de este material. Es difícil cuantificar lo mucho del progreso tecnológico que se debe a la perspicaz observación de La Condamine y Maldonado y a su visión del futuro.

La Condamine, después de los trabajos del botánico de la misión, Jussieu, recorrió las montañas del sur de la Real Audiencia de Quito, es decir la región de Loja donde crecía espontáneamente el árbol de la quina. Aunque ya se

explotaban los bosques y la cascarilla se utilizaba en el tratamiento de la malaria o paludismo, fueron La Condamine y Jussieu, los primeros en estudiar científicamente a la quina y establecer la identidad botánica. Por entonces se confundía al árbol con otras especies o en el afán de lucro, se adulteraba el producto con cortezas de otros árboles. Ante la imprudente destrucción de los bosques naturales, La Condamine concibió la urgente necesidad de iniciar el cultivo de la quina. Llevó consigo plantas y semillas, algunas de las cuales se sembraron en Cayena. En todo caso, La Condamine, contribuyó a la difusión y mejor utilización de la quina y así a la lucha contra la terrible epidemia que diez maba las poblaciones tropicales.

La Condamine, también en Esmeraldas y Antonio de Ulloa en la zona de Popayán, observaron un metal al cual, por parecerse a la plata, le denominaron platino. La Condamine envió muestras a Europa y cuando los químicos y metalurgos lograron completar sus estudios supieron que, en el Nuevo Mundo, se había descubierto un nuevo metal precioso, el platino, el cual no sólo ha servido para la fabricación de joyas y otros artículos suntuarios, sino que ha contribuido al desarrollo de la ciencia y la técnica. Cuantos procesos químicos, en la actualidad, tienen que utilizar platino como catalizador, cuántos aparatos y equipos delicados tienen que elaborarse con piezas de platino.

El inquieto espíritu del investigador llevó a La Condamine, a pesar de no ser un fisiólogo, a investigar los efectos del veneno de las flechas, conocido como "curare". Fue el primer científico europeo que realizó trabajos experimentales con la mortífera substancia que más tarde daría origen a un capítulo de la Farmacología, el de los relajantes musculares.

La Condamine es también uno de los precursores de la vaccunación. Sin ser médico, pero con gran visión de los beneficios que podía traer este método preventivo, abogó por su adopción y trabajó en este campo por varios años.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BAKER, J.N.L.: *Histoire des découvertes géographiques et des explorations.* Payot, Paris, 1949.
- BOUGUER, P.: *La Figure de la terre, déterminée par les observations de MM. Bouguer et La Condamine, de l'Académie royale des sciences, envoyées par ordre du roi au Pérou* Charles-Antoine Jombert, Paris, 1749.
- CEVALLOS, P.F.: *Resumen de la Historia del Ecuador (6 Vol.)* Lima, 1886-1889.
- DUVIOLS, J.P.: *Voyageurs français en Amérique.* Bordas, Paris, 1978.
- ESCANDELL, B.: *Etude préliminaire à l'extrait du voyage en Amérique méridionale de La Condamine. (Vol. III)* Aguilar, Madrid, 1958.
- GONZALEZ-SUAREZ, F.: *Historia General de la República del Ecuador. (3 Vol.)* Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, 1969-1970.
- HAGEN, V.W.: *Grandes Naturalistas en América. (La Condamine), Ed. Grijalvo, México, 1957.*
- HERRERA, P.: *Ensayo histórico y biográfico de la República del Ecuador.* Quito, 1915.
- JUAN, J. y ULLOA, A. de: *Relación histórica del viaje a la América Meridional (Vol. I y II).* Edición facsimilée de la original: "Impresso de la orden del rey nuestro señor, en Madrid, por Antonio María, año de MDCCXLVIII). Fundación Universitaria Española, Madrid, 1978.
- JUAN, J. y ULLOA, A. de: *Noticias secretas de América (Vol. I y II).* Edición facsimilée de la efectuada en Londres, en 1826. Ediciones Turner, Madrid, 1982.
- JUSSIEU, J. de.: *Voyage de J. de Jussieu au Pérou, notes botaniques 1735-1748.*
- KREIG, M.: *Green Medicine.* Bantam Book, Skokie, Ill., 1966.
- LA CONDAMINE, CH.: *Mémoire sur une résine élastique, nouvellement découverte à Cayenne par M. Fresneau; et sur l'usage de divers sucs laiteux d'arbres de la Guyane ou France équinoxiale.* Mémoires de

l'Académie royale, 1751.

✓ LA CONDAMINE, C. de: Viaje a la América Meridional. Ed. Calpe, Madrid, 1921.

LA CONDAMINE, H. de: La Condamine et la découverte du Caoutchouc.

Rev. General Caoutchouc, 125: 17, París, 1936.

✓ LAFUENTE, A.: Nacionalismo, ideología y Ciencia. La tierra a examen (1720-1759) Conferencia. Jornada de la Historia de las Ciencias, siglo XVIII. Quito, 1985.

✓ LORIDAN, J.: Voyage des astronomes français a la recherche de la figure de la Terre et de ses dimensions. Lila, 1890.

MARCOY, P.: Viaje por los Valles de la Quina. España. Calpe, Madrid, 1968.

MENTEN, J.B.: Relación sobre la expedición de los Académicos franceses. En: Programa de la Escuela Politécnica de Quito. Impto. del Gobierno. Quito, 1875.

✓ MOREAU de MAUPERTUIS, P.L.: El Orden verosímil del Cosmos. Alianza Editorial. Madrid, 1985.

✓ NUWTON, I.: Philosophia Naturalis, Principia Mathematica. Londres, 1685.

SYKES, P.: Storia delle Esplorazioni. Aldo Garzanti Editore. Milano, 1939.

TRYSTRAM, F.: Le Procès des étoiles: récit de la prestigieuse expédition de trois savants français en Amérique du Sud et des mésaventures qui s'ensuivent. Seghers, Paris, 1979.

ZUÑIGA, N.: La expedición científica de Francia del siglo XVII en la Presidencia de Quito. Instit. Panam. de Geogr. e Hist. Quito, 1977.