

Capítulo Segundo

DOS AMIGOS DE NAPOLEÓN

MONGE Y FOURIER

El parto mellizo del Cálculo Infinitesimal, en la segunda mitad del siglo XVII, produjo tal revolución en el Análisis que todos los matemáticos del XVIII se apercibieron a investigar en la rama analítica, dando de lado a la geometría que permanecía estacionaria desde Pascal, discípulo de Desargues, que es verdadero precursor de los estudios modernos de la Geometría por la Geometría.

Y cuando el año 1795 inicia Gaspar Monge sus conferencias sobre el sistema diédrico en la Escuela Normal Superior de París, Europa no tiene, en realidad, más que un solo geómetra digno de este nombre: Jorge Juan, a quien sus contemporáneos llamaban "el sabio español" por antonomasia, y cuyo perfil matemático fue dibujado por Antonio Sánchez Pérez en un artículo periodístico, recogido después en sus Actualidades de Antaño, Madrid, 1895.

Dice Sánchez Pérez: "Euler, primer matemático de la humanidad, publicó una notabilísima obra titulada Ciencia Naval en 1749, época en que el sabio había llegado al apogeo de su gloria. Quien sepa que los primeros trabajos que dieron celebridad a Euler versan ya sobre cuestiones navales, comprenderá hasta qué punto se había esmerado en dicha obra y cuántos años de afanes representaba. Ahora bien, en 1771, publica Jorge Juan su *Examen marítimo* y asombra al mundo. Empieza por observar que los geómetras que le han precedido han admitido con ligereza algunas proposiciones de los nuevos principios de filosofía natural, y los corrige. Necesita más conocimientos de mecánica que los que hay en su época y crea la mayor parte de la mecánica de los sólidos. Corregido Newton, creada así casi por completo la nueva ciencia, empieza a rehacer la ciencia antigua, y tiene que abandonar el camino seguido por sus predecesores. Así llega, por fin, a fórmulas que concuerdan perfectamente con la experiencia. Para probar el rigor de sus teorías crea otra que, si bien carece de importancia práctica, la tiene muy grande para los que aprecian la ciencia por la ciencia: esta es la teoría de los voladores o cometas. La opinión del mundo sabio se había rebelado contra las conclusiones de todos los geómetras. Habla Jorge Juan y la Europa calla. Y, sin embargo, el autor del *Examen* señala a cada geómetra sus errores; y en cuanto a los de Newton, los hace recaer sobre las Academias que, con su autoridad, sostenían la de Newton. Levéque traduce el *Examen* al francés y la Academia de París obtiene del Gobierno el privilegio de la publicación."

Después de la obra de Jorge Juan aparecieron: los "*Freyen Perspective*" de Lambert, Zurich, 1774; los "*Eléments de Géométrie*" de Legendre, París, 1794, y la "*Geometria di compasso*" de Mascheroni, Pavía, 1797; pero el progreso máximo de la Geometría corresponde a los últimos años del siglo XVIII y primeros del XIX que llenan tres nombres, franceses los tres, y los tres hijos de la Revolución, que hacen brotar del viejo tronco euclídeo sendas ramas nuevas: Gaspar Monge, varias veces ministro, que da al mundo la Geometría Descriptiva; Lázaro Carnot, llamado con justicia el Organizador de la Victoria, que funda la Geometría de la Posición, y Víctor Poncelet, prisionero de los rusos en Saratov, que crea la Geometría Proyectiva. Hablemos del primero, que tiene en otro compatriota y coetáneo, Fourier, el complemento de su vida.

Gaspar Monge nació en Beaune, Borgoña, el 10 de mayo de 1746, y fue hijo de un afilador, hombre aficionado a la cultura, que quería que sus retoños llegaran a ocupar la posición social que a él le había sido imposible. Se comprende, pues, la alegría del afilador cuando Gaspar ganó

el primer premio en el colegio, al que siguieron después otros muchos, lo que le valió el honroso título de *puer aurcus*, que fue el orgullo de su padre.

Apenas contaba catorce años cuando inventó una bomba de incendios. Sus conterráneos quedaron maravillados del talento de aquel niño, que contestaba invariablemente a las preguntas que le hacían sobre su invento: "He empleado dos medios infalibles: una tenacidad a toda prueba y mis dedos, que han reproducido mi pensamiento con fidelidad geométrica", palabras que caracterizan el genio de Monge: la perseverancia y la habilidad manual. La primera, de acuerdo con la concepción goethiana, le condujo a dar una nueva dirección a la Geometría, y la segunda le permitió ser ejemplo vivo de los obreros que estuvieron a sus órdenes en uno de los momentos más dramáticos de la historia de Francia.

A los dieciséis años levantó el plano de Beaune, trabajo que fue el origen de su carrera. Sus profesores, que dependen del Oratorio de Lyon, lo propusieron que ingresara en su orden y le recomendaron para que explicara Física en el Colegio Central de la ciudad del Ródano; pero el afilador aconsejó a su hijo que no aceptara porque un oficial de Ingenieros le había indicado que su porvenir estaba en la Escuela Militar de Mezières, y allí acudió el joven Gaspar ignorando que su humilde origen sólo le permitiría entrar en la sección práctica, cuya más importante misión era la de *défiler un Port* con arreglo a laboriosos métodos tradicionales que Monge no tardó en simplificar; pero su genio inventiva tropezó con la resistencia pasiva de sus superiores cuyo misoneísmo les impedía aceptar novedades.

Sin embargo, Monge era tenaz, y pudo, al fin, imponer sus procedimientos. Entonces le nombraron profesor adjunto, previo juramento de no revelar su secreto.

Poco después, cuando sólo tenía veintidós años de edad, realizó algunas investigaciones sobre las propiedades infinitesimales de las curvas y superficies y presentó a la Academia de Ciencias de París, el 11 de enero de 1771, una *Mémoire sur les développées, les rayons de courbure et les différents genres d'inflexions des courbes a double courbure*, que tiene excepcional importancia tanto para la Geometría Analítica como para la teoría de curvas alabeadas, y fue nombrado profesor titular de la Escuela: primero de Matemática y luego, además, de Física, lo que le obligaba a un doble trabajo abrumador.

Pero esto no le impedía acudir a salones y tertulias. Hijo de su siglo, Monge gustaba del diálogo galante y de la conversación literaria, haciendo compatible la rigidez de su formación científica con la flexibilidad de su espíritu de mosquetero. En una recepción oyó hablar en términos poco correctos de una joven y bella viudita a cierto galán despachado, y, nuevo Quijote, no sólo defendió caballerescamente a la dama, de la que ignoraba hasta el nombre, sino que pasando a vías de hecho dio una descomunal bofetada al galán. Era inevitable el desafío, y Monge propuso que fuera a muerte nada menos; pero los padrinos pudieron arreglar el asunto por medio de un acta y no se verificó el duelo. Unos meses después, en otra recepción, le fue presentada una joven de veinte años cuya singular belleza le produjo honda impresión: el consabido flechazo tan a la orden del día en aquella época. La joven era la viudita quien había defendido, y Monge le propuso, sin más preámbulos, casarse inmediatamente. Ella le contestó que tenía que arreglar algunas cuentas pendientes de su esposo antes de decidirse a contraer nuevo matrimonio, a lo que Monge respondió: "No se preocupe por eso. Yo he resuelto muchos problemas más difíciles". Y en efecto, se casó con ella.

Esto ocurría el año 1777, cuando ya su nombre era conocido en los centros científicos de París. Sus trabajos sobre las ecuaciones en derivadas parciales utilizando originales consideraciones geométricas, habían llamado la atención de los matemáticos, y con razón dijo Lagrange: "*Avec son application de l'Analyse á la representation des surfaces, ce diable d'homme sera immortel*".

Por entonces empezó a bullir en su cerebro la idea de la que con feliz neologismo llamó Geometría Descriptiva; pero la rivalidad entre las Escuelas Militares francesas del antiguo régimen retrasó el conocimiento de sus métodos.

Tres años más tarde, Condorcet y D'Alembert aconsejaban al Gobierno la fundación de un Instituto de Hidráulica en el Louvre, y Monge fue llamado a París con la obligación de residir la mitad del año en la capital y la otra mitad en Mezières.

Y aquí termina la primera época de la vida de Monge, época dedicada a la enseñanza y a la gestación de su obra inmortal.

La segunda época es dinámica y tumultuosa. Nacido del pueblo, Monge abrazó con entusiasmo los principios de la Revolución; y cuando después de la batalla de Valmy, 20 de septiembre de 1792, que, al decir de Goethe, abrió una nueva era en la Historia, quedó abolida la Monarquía e implantada la República en Francia, la Asamblea Legislativa le nombró ministro de Marina, cargo que desempeñó hasta el 13 de febrero de 1793 en que dimitió porque creyeron que no era suficientemente radical; pero fue reelegido el 18 al convencerse la Convención de que quien iba a producir una revolución en la Geometría era un perfecto revolucionario en el sentido que daban a esta palabra los hombres del 89.

Fue un ministro incorruptible. No ignoraba que su cabeza podía caer en el cesto fatal, pero nunca claudicó ante los ignorantes ni ante los ineptos, y su encendida fe en los destinos de Francia sólo abrigaba un temor que las disensiones internas de su país, que estaba, además, desarmado, facilitarían la ofensiva del extranjero y redujesen a la nada las conquistas de la Revolución.

Con perfecta acuidad política, Monge denunció el peligro; y cuando se produjo la ofensiva, la Convención le autorizó, con fecha 10 de abril de 1793, para poner en práctica sus ideas salvadoras. La primera preocupación de Monge fue abastecer los arsenales que no tenían municiones para hacer a la situación. El cobre y el estaño para fabricar el bronce de los cañones y el salitre indispensable para la pólvora eran de procedencia extranjera. "Dadme salitre y en tres días cargaré los cañones", dijo Monge a la Convención. Y de dónde lo sacaremos?", preguntaron los convencionales. "De los sótanos de las casas", respondió Monge respaldado por Berthollet que, como todos los científicos, se había adherido a la causa de la Revolución.

Toda la nación se puso en pie de guerra. Se movilizó un ejército de novecientos mil hombres para defender el suelo francés y bajo la dirección de Monge, Francia se convirtió en una inmensa fábrica de material bélico. Sólo en París se establecieron doscientas cincuenta y ocho fraguas y quince herrerías que construían mil fusiles diarios, la fábrica de Grenoble puso en práctica los métodos de Berthollet y dio treinta mil libras de pólvora diarias y las fundiciones produjeron al ritmo de siete mil piezas de bronce y trece mil de hierro colado al año.

Con una actividad verdaderamente sobrehumana, puestos los ojos en un alto ideal patriótico, Monge inspeccionaba fábricas y arsenales, corregía personalmente los errores cometidos por los obreros, y por la noche, en vez de entregarse a un bien merecido descanso, redactaba circulares relativas a la manera de trabajar con la máxima eficacia en un tiempo mínimo. Su boletín sobre *El arte de construir cañones*, fue el breviario de todas las fábricas y aún hoy, después de siglo y medio, todavía se puede consultar con provecho.

Por una natural reacción biológica, la popularidad del gran matemático trajo como consecuencia la formación de un grupo enemigo. Un día, al salir de su casa, su esposa oyó susurrar misteriosamente a las vecinas que Monge y Berthollet iban a ser denunciados. Loca de terror corrió a las Tullerías, donde encontró al gran químico sentado tranquilamente bajo los castaños. Berthollet, que era un ironista plácido y bonachón, le dijo que, en efecto, la noticia era cierta, pero que tardaría una semana en convertirse en realidad, y con su habitual placidez agregó:

"Dentro de unos ocho días su esposo y yo seremos detenidos, interrogados, condenados y ejecutados."

La bella viudita recasada, que ya era una noble matrona, hecha y perfecta, vio a su esposo ante la barra, acusado de traidor a la patria, y, luego de una tempestuosa sesión, presidida por jueces parciales, subiría a la carreta trágica para que la hoja de la guillotina realizara la mortal ablación del cuello que tantas veces había ella rodeado con sus brazos.

Cuando Monge, al llegar a su casa por la noche, la encontró convertida en un mar de lágrimas y conoció la causa de su inmensa tristeza, le dijo sencillamente: "No sabía nada de eso. Lo único que sé es que mis fábricas marchan estupendamente."

Pero algo había de verdad en el rumor, porque poco después el "ciudadano Gaspar Monge fue denunciado por su portero, lo que le obligó a ausentarse de París hasta que pasara la tormenta, que, afortunadamente, duró poco, y cuyo final coincide con el principio de una nueva etapa de su vida.

El 9 de brumario del año II, 30 de octubre de 1793, "la Convención Nacional, queriendo acelerar la época en que pudiera hacer extender de una manera uniforme en toda la República la instrucción necesaria a los ciudadanos franceses", creó la Escuela Normal, en la que ingresarían "los ciudadanos ya instruidos en las ciencias útiles, para aprender, bajo la dirección de los profesores más hábiles, el arte de enseñar".

Los alumnos eran designados por los municipios a razón de uno por cada veinte mil habitantes; debían tener veinticinco años cumplidos, y "unir a costumbres puras el más probado patriotismo". Cobrarían, además, un sueldo de mil doscientos francos anuales.

La Convención empezaba a poner en práctica el lema: "Después del pan, la educación es la primera necesidad de un hombre", que fue la divisa de Danton, equivalente al "Despensa y escuela" que Joaquín Costa había de defender en la España sin pulso de fines del siglo XIX, después del colapso del 98.

En nombre del Comité de Instrucción Pública, Lakanal redactó el reglamento interior de la Escuela en que, además de las lecciones magistrales, habría conferencias y discusiones en las que tomarían parte maestros y discípulos.

Monge fue nombrado profesor de Matemática y se autorizó para explicar públicamente sus nuevas concepciones que cristalizaron en la creación de la Geometría Descriptiva, cuyo tratado no publicó hasta el año 1800. Aunque según su autor, la nueva ciencia tenía por objeto "*tirer la nation française de la dépendence où elle a été jusqu'à présent de l'industrie étrangère*", toda la obra tiene carácter científico puro.

Los dos objetivos que perseguía Monge, eran, según sus propias palabras: "El primero, dar métodos par representar en una hoja de dibujo, que no tiene más que dos dimensiones, largo y ancho, todos los cuerpos del Naturaleza, que tienen tres: longitud, anchura y profundidad, siempre que estos cuerpos se puedan definir rigurosamente. El segundo objeto es proporcionar el medio de reconocer las formas de los cuerpos luego una descripción exacta, y deducir de aquí todas las verdades que resulten en su forma y en sus posiciones respectivas. Además, de igual modo que una vez planteado un problema el Análisis da procedimientos para resolver las ecuaciones y deducir los valores de cada incógnita, en la Geometría Descriptiva existen métodos generales para construir todo lo que resulta de la forma y de la posición de los cuerpos. Esta comparación de la Geometría Descriptiva con el Álgebra no es gratuita, puesto que ambas ciencias están en íntima relación. No hay ninguna construcción de Geometría Descriptiva que no tenga una traducción analítica, y cuando las cuestiones no tienen más de tres incógnitas, cada operación se puede considerar como la escritura de un espectáculo en Geometría. Sería de desear que estas dos ciencias estudiaran simultáneamente: la Geometría Descriptiva llevaría a las más

complicadas operaciones analíticas la evidencia que las caracteriza y, a su vez, el Análisis llevaría a la Geometría la generalidad que le es propia.

La idea de Monge, como todas las ideas geniales, es muy sencilla. Supongamos dos planos: uno horizontal otro vertical, en ángulo recto, a la manera de un libro abierto apoyado contra una pared. Si imaginemos cuerpo, un cilindro, por ejemplo, para fijar las idea y lo proyectarnos sobre los dos planos, tendremos, círculo sobre el horizontal y un rectángulo, de igual anchura que el diámetro del círculo, sobre el vertical. Abatiendo ahora este plano sobre aquél, resulta un solo plano, como el libro abierto sobre la mesa, y en él las dos proyecciones, de dos dimensiones, del cilindro, que tiene tres.

Este es un método descriptivo que permite representar sobre una hoja de papel los cuerpos del mundo exterior, y basta un pequeño entrenamiento para leer en el plano con la misma facilidad con que se lee una fotografía aérea. Claro es que la concepción de Monge ha tenido desarrollos posteriores, pero es el genial geómetra francés quien hizo progresar la ingeniería militar, el dibujo de máquinas y los métodos gráficos de construcción, y quien dio forma definitiva a la obra encentada por Vitrubio para la arquitectura en la Roma de Augusto; por Alberto Durero para la pintura en la Alemania luterana y por el polifacético Leonardo da Vinci para ambas artes en la Italia del Renacimiento.

A la creación de la Escuela Normal siguió la Central de Trabajos Públicos. El 21 de ventoso año II, 11 de marzo 1794, Barére pidió una Escuela de Ingenieros civiles y militares. El decreto, redactado por Fourcroy, se promulgó el 7 de vendimiario año III, 28 de septiembre 1794, y la Escuela se inauguró el 10 de frimario, 30 de noviembre, y el 15 de fructidor siguiente, 1 de septiembre 1795, recibió el nombre de Escuela Politécnica, que conserva todavía.

Debía tener cuatrocientos alumnos, elegidos por concurso, y los estudios duraban tres cursos, cobrando los estudiantes mil doscientos francos anuales, como los de la Normal. Monge fue encargado de organizar la Escuela y explicar Matemática.

La Convención, que había modificado por completo el sistema político y social de Francia, no podía negarse a aceptar innovaciones pedagógicas, y puede decirse que, a partir del año 1795, los métodos de enseñanza sufrieron una transformación radical en manos de Monge. Hasta entonces, el sabio propiamente dicho sólo enseñaba rara vez. Era un hombre dedicado a la investigación, mal vestido y peor alimentado, que, por regla general, sabía lo que todo el mundo ignoraba e ignoraba lo que todo el mundo sabía; un hombre al margen de todos los demás, que sólo tenía contacto con sus compañeros de tal o cual sociedad científica, de las que empezaron a crearse a fines del siglo anterior, y que publicaba el resultado de sus meditaciones en alguna de las revistas que ya se editaban y a las que se debe la iniciación del intercambio intelectual que es hoy una necesidad imperativa y sólo era entonces un balbuceo.

Pero a partir de Monge, el sabio no profesor es una excepción. Creció de manera sorprendente el número de vocaciones científicas y, en particular, las matemáticas, y más en particular las geométricas. Monge formó una verdadera escuela de geómetras que ilustran los nombres de Lacroix, Hachette, Dupin, Briachon y Gaultier de Tours, para no citar más que a sus discípulos inmediatos, quienes introdujeron en la Geometría métodos demostrativos que habrían rechazado los antiguos como una licencia incompatible con su concepción matemática del rigor, pero que en manos de los geómetras de la escuela de Monge condujeron a resultados felices.

La Politécnica ejerció una influencia decisiva en la enseñanza de la Matemática, a pesar de sus dos defectos originales: el sistema centralizador, característica, por otra parte, de la política francesa, que hizo crecer demasiado el número de alumnos, y el criterio de los tribunales examinadores que juzgaban por las esperanzas de los candidatos, lo que trajo como consecuencia ciertos lamentables fracasos, como el de Galois; pero hay que hacer a la Convención la justicia de

declarar que no sólo supo dirigir el patriotismo y la abnegación de los franceses del período revolucionario, sino que su a veces exagerada neofilia fue fecunda en materia de pedagogía matemática mediante la creación de las escuelas Normal y Politécnica en las que dejó imborrable huella de león uno de los más grandes geómetras de la Historia.

No hay que olvidar tampoco al ya citado Lakanal, que fundó las Escuelas Centrales cuyos becarios ostentaban el título de "Discípulos de la Patria", ni a Condorcet, que creó la Sociedad Nacional de Ciencias y Artes, el 5 de fructidor del año III, 22 de agosto 1795, lo que le acarreó no pocos disgustos y sinsabores una vez apagado el fermento revolucionario.

Y llegamos ya al último período de la vida de Monge, que empieza el año 1796 con una carta de Napoleón en la que el militar decía al matemático: "Permítame que le agradezca la acogida que el ministro de Marina de 1792 dispensó en cierta ocasión a un joven oficial de Artillería, desconocido y un poco en desgracia. El oscuro oficial de entonces es hoy el general del Ejército de Italia y tiene el honor de tenderle una mano agradecida y amiga."

Esa carta fue el origen de la amistad entre Monge y Napoleón, amistad desinteresada por parte de ambos, lo que no tiene nada de particular respecto de Monge, que era noble, pero sí respecto de Napoleón, que era un ambicioso y nada sensible a los afectos. Comentando esta amistad, el astrónomo Arago pone en boca de Bonaparte esta frase: "Monge me adora como a una amante." Napoleón no olvidó que Monge, siendo ministro de Marina, le había ayudado en su carrera, y su gratitud se tradujo por el nombramiento, juntamente con Berthollet, de comisario del Directorio para seleccionar las obras de arte "regaladas" por los italianos como aportación voluntaria" para contribuir a los gastos de guerra. Estos regalos y aportaciones voluntarias son eufemismos napoleónicos que hoy no nos sorprenden. Comparado con los dictadores actuales, Napoleón resulta un ingenuo en el arte de desvalijar; pero tuvo en cuenta la opinión de Monge cuando éste le aconsejó moderación.

Al año siguiente de su viaje a Italia como perito de arte, Monge hubo de hacer otro como miembro de la comisión nombrada para depurar responsabilidades con motivo del asesinato del general Duphot. A la comisión se le ocurrió la "luminosa" idea de proponer el establecimiento de una República de tipo francés, a lo que se opuso sensatamente cierto diplomático diciendo que había que poner un límite a todo, incluso a los derechos de conquista. Los hechos le dieron la razón ocho meses después cuando, proclamada la República en Italia, se encontró en un aprieto Napoleón, entonces en El Cairo, y con él, Monge, que era una de las pocas personas que conocían el plan de invasión a Egipto.

Y en este momento entra en escena Fourier, el creador de la Física matemática moderna, con su *Teoría analítica del calor*, obra calificada por lord Kelvin de *gran poema matemático*, a pesar de su evidente falta de rigor desde el punto de vista de la Matemática pura.

José Fourier había nacido en Auxerre el 21 de mayo de 1768. Tenía, pues, treinta años cuando conoció a Napoleón personalmente. Siendo un niño de ocho años murió su padre, que era un modesto sastre, y el huerfanito fue recomendado al obispo de Auxerre por una dama caritativa. El prelado lo internó en la Escuela Militar de la ciudad, que regentaban los benedictinos, donde no tardó en destacarse por su talento. A los doce años escribía sermones para los signatarios de la Iglesia, quienes se los aprendían de memoria y los lanzaban desde el púlpito como piezas oratorias originales.

Los benedictinos le aconsejaron que ingresara en su orden, y Fourier, que sabía que la Escuela Militar no podía conceder el título de oficial al hijo de un sastre, decidió meterse a fraile, a cuyo efecto hizo el noviciado en la abadía de Saint Benoit; pero antes de pronunciar los votos estalló la Revolución y Fourier cambió la vida silenciosa de la celda conventual por la vida agitada del

París de 1789, decidido a tomar parte en las revueltas callejeras y dedicarse a la Matemática, ciencia con la que había trabado conocimiento en la Escuela Militar de Auxerre.

Su inclinación natural le guió hacia el estudio de las ecuaciones numéricas, y el 9 de diciembre de aquel año glorioso presentó a la Academia de Ciencias una memoria que causó gran sensación en el mundo matemático, y fue nombrado alumno de la Escuela Normal. Allí conoció a Monge y al poco tiempo llegó a "maître de conférences", pasando luego a la Politécnica, donde afirmó su amistad con el creador de la Geometría Descriptiva.

El año 1798 ambos fueron nombrados, con Berthollet, miembros de la Legión de Cultura que Napoleón llevó consigo a Egipto "para tender una mano segura a los pueblos desgraciados y libertarlos del yugo brutal bajo el cual gimen desde hace siglos, a fin de hacerles gozar sin retraso de los beneficios de la civilización europea", palabras que no son de un político, sino de un astrónomo, Arago que explicaba, en 1883, las razones que movieron a Napoleón para llevar a cabo la campaña de Egipto.

La flota francesa, que se componía de quinientos barcos, llegó a Malta el 8 de junio, y tres días después los *gruñones* tomaban la plaza, Como primera medida civilizadora, Monge creó quince escuelas elementales y una Superior calcada sobre el molde de la Politécnica. A los pocos días, el *Oriente*, que llevaba el pabellón napoleónico y a cuyo bordo iban los tres mosqueteros de la cultura europea: Monge, Fourier y Berthollet, zarpó rumbo a Egipto.

Durante la travesía, Napoleón trazaba todas las mañanas el plan de la tertulia nocturna para después de cenar. Eran charlas de tipo científico y los asuntos que más preocupaban al corso y que sometía constantemente a discusión eran: la edad de la Tierra, su posible destrucción por el agua o por el fuego y la pluralidad de mundos habitados. Este último tema demuestra que los delirios de Napoleón superaban a los de Alejandro. El capitán macedonio soñaba modestamente con conquistar el mundo entonces conocido, mientras que Napoleón hacía planes subconscientes para invadir los planetas del sistema solar, porque el globo terráqueo, incluida América, de la que también pensó adueñarse, era pequeño para su ambición teratológica. Si viviera hoy diría que su espacio vital empezaba en la Luna.

El 1 de julio llegó la flota francesa a Alejandría, y Monge, Fourier y Berthollet desembarcaron inmediatamente, apercibiéndose a remontar el Nilo hasta El Cairo, lo que si bien les impidió presenciar el asalto de la ciudad a los acordes de la Marsellesa, les puso a cubierto de una posible emboscada. Napoleón era previsor; pero un día se llevó un susto descomunal al oír un formidable cañoneo procedente del río. Temiendo por la suerte de los miembros de la Legión de Cultura, abandonó el campo de batalla y corrió al galope de su caballo hacia el sitio de donde procedían los cañonazos. El barco fluvial de los intelectuales había varado en un banco de arena y era objeto de un ataque. Monge servía la pieza como un consumado artillero e intentaba rechazar en vano a los asaltantes, quienes, al divisar el famoso sombrero bicorne de Napoleón, se dieron a la fuga.

Después de la batalla de las Pirámides, 20 de julio, el ejército francés entró en El Cairo cantando a grito pelado "Allons, enfants de la patrie", y los egipcios, que no entendían una palabra, protestaban a su manera por la noche: rebanando todos los cuellos franceses que podían, al amparo de la oscuridad.

Estos atentados preocupaban a Napoleón; pero como le preocupaban más las noticias de París, decidió regresar secretamente a Francia con Monge y Berthollet, dejando a Fourier en El Cairo para que continuara su labor cultural. El viaje de vuelta no fue tan agradable como el de ida. Evidentemente, el corso había desertado ante el enemigo y en vez de pensar en invadir los planetas pensaba en su suerte si lo atrapaban los ingleses. Como todos los dictadores que en el mundo han sido -y son- gustaba de los efectos teatrales y no se resignaba a morir de una manera

vulgar. ¡Qué lejos estaba entonces de pensar que iba a acabar vulgarmente en un peñasco perdido en medio del Atlántico!

Encargó a Monge nada menos que hiciese volar el barco si era atacado por los ingleses. Justamente al otro día apareció una silueta sospechosa en el horizonte y todo el mundo se apercibió a rechazar el ataque; pero resultó que el barco era francés. Cuando se le pasó el susto, Napoleón preguntó por Monge y grande fue su inquietud al no aparecer éste por parte alguna. Luego de un minucioso registro, lo encontraron en el polvorín con una mecha encendida en la mano, y costó no poco trabajo convencerle de que aquello era una barbaridad.

Monge y Berthollet llegaron a París en lamentable estado. No se habían mudado de ropa durante toda la travesía. A Monge, en particular, no le conoció su portero -¡tan sucio iba!- y se negaba a dejarlo entrar en su casa.

El 2 de enero de 1802 regresó Fourier. Había estado en El Cairo hasta que los franceses, después de Trafalgar, se convencieron de que era a los ingleses a quienes correspondía civilizar a Egipto. Fourier fue nombrado prefecto del Isère con residencia en Grenoble, donde tuvo que resolver no pocos problemas de orden público. La región estaba agitada por las cuestiones religiosas que recientes descubrimientos arqueológicos hacían incompatibles con la cronología bíblica; pero Fourier consiguió la tranquilidad desempolvando los huesos de un tío abuelo: el bienaventurado Pedro Fourier, y los grenobleses se olvidaron de la Biblia para cantar alabanzas en loor de su coterráneo, tregua que aprovechó Fourier para realizar grandes trabajos públicos: la desecación de las marismas, entre ellos, que beneficiaron al departamento.

Durante su estancia en Grenoble redactó la *Teoría analítica del calor*, cuya primera memoria presentó a la Academia de Ciencias el año 1807, obteniendo tal éxito que los académicos propusieron este tema para el Gran Premio de 1812, al que concurrió Fourier y se lo llevó, a pesar de las reservas que hicieron Laplace, Lagrange y Legendre sobre el rigor de ciertas proposiciones.

En esto radica precisamente la diferencia entre el matemático puro y el físico-matemático. El matemático puro, el matemático a secas, sólo dispone de las leyes de la Lógica como garantía de sus descubrimientos, mientras que el físico tiene al alcance de la mano la realidad del Universo para comprobar experimentalmente las deducciones de aquél. El matemático se mueve en la serena región del pensamiento, mientras que el físico actúa en la región tumultuosa del mundo exterior. El primero; se da por satisfecho cuando sus teoremas no tienen contradicciones internas ni están en oposición con proposiciones ya demostradas o admitidas, mientras que el segundo exige el acuerdo entre la teoría y la práctica, y cuando falla este acuerdo le vuelve la espalda a los teoremas "demostrados", con gran indignación del matemático que quiere ver el Universo como un sistema de ecuaciones diferenciales con arreglo a un fanatismo que hinca sus raíces en el determinismo newtoniano, y para quien la falta de un parámetro en una fórmula es tan irritante como la falta de un acento para un helenista en un texto de Platón; pero a veces se da el caso -tal el de Fourier- de que, despreciando la meticulosidad lógica, el físico construye un monumento matemático impecable.

La Física no toma una ecuación como, por ejemplo, la de Laplace relativa al movimiento de un fluido y la tira contra la cabeza del matemático para que le dé una solución general, sino que, las más veces, le pide algo mucho más difícil: una solución particular que satisfaga ciertas condiciones dependientes del problema que quiere resolver. Análoga a la aludida ecuación de Laplace es la que encontró Fourier para el movimiento térmico de un conductor y, mediante sucesivas experimentaciones con varillas metálicas, creó la teoría de los valores-fronteras adaptando las soluciones de las ecuaciones diferenciales a las condiciones iniciales dadas, y demostrando que toda función física se puede desarrollar en serie trigonométrica bajo ciertas

condiciones que, afortunadamente, no tienen importancia desde el punto de vista práctico, y que toda curva periódica, sin ordenadas infinitas, es descomponible en un cierto número de curvas armónicas de períodos conmensurables, lo que dio origen al invento de las máquinas llamadas analizadores armónicos, que permiten determinar mecánicamente las amplitudes correspondientes a los períodos necesarios para construir una curva periódica dada.

El año 1812, en que Fourier ganó el Gran Premio de la Academia de Ciencias, anunciado como el año de la victoria, fue el de la retirada de Rusia. Monge no había ido a la campaña porque era demasiado viejo. Tenía sesenta y seis años, y cuando el famoso Boletín XXIX anunció la derrota del ejército francés y su literatura fue como el canto de cisne del imperio napoleónico, Monge recibió tal impresión que sufrió un ataque de apoplejía. Su amor a Francia era grande, como también era grande su afecto a Napoleón, lo que no le impedía decirle a veces verdades como puños. Por ejemplo: cuando Bonaparte se coronó emperador, los alumnos de la Escuela Politécnica promovieron un alboroto que llegó a oídos del flamante César, quien se quejó a Monge preguntándole si los politécnicos se habían declarado enemigos suyos, y Monge le contestó tranquilamente: "Es natural. Me costó mucho trabajo hacerlos republicanos y, como usted ha cambiado de casaca tan bruscamente, no he tenido tiempo todavía de hacerlos imperialistas."

La amistad de Fourier, en cambio, se enfrió, y Luis XVIII lo respetó en el cargo de prefecto del Isère. Por cierto que cuando el 19 de mayo de 1815 Napoleón volvió de Elba, Fourier, que estaba en Grenoble, marchó a Lyon para prevenir al rey de lo que sucedía y el rey, con su borbónica cerrazón mental, no le hizo caso. La consecuencia es demasiado conocida para recordarla. Lo que sí diremos es que Fourier fue detenido y conducido a Bourgoin ante Napoleón, que consultaba un mapa con un compás en la mano en el momento en que Fourier entró en su despacho.

-¿Qué hay, prefecto? -le dijo Napoleón sin levantar la vista del mapa-. ¿Me ha declarado usted la guerra?

-Señor -respondió Fourier-, mi deber...

-¿Su deber? ¿Es usted tan ciego que no ve que nadie comparte su opinión? Lo único que siento es que usted, un *egipcio*, un hombre que ha compartido conmigo el pan del vivac, un viejo amigo, figure hoy en las filas de mis adversarios. Seguramente olvida lo que yo hice por usted en El Cairo.

Fourier no quiso recoger la última frase. Era demasiado bueno para recordar a Napoleón su huída. Dos días después éste volvió a llamarle para darle cuenta de su plan.

-¿Qué le parece? -le preguntó.

-Un disparate condenado al fracaso -le respondió Fourier sin inmutarse.

Y agregó:

-Se puede usted encontrar con un fanático que le desbarate sus proyectos.

-Los Borbones no cuentan ni siquiera con un fanático.

Y cambiando el tema de la conversación, añadió:

-Ya habrá leído que me han declarado fuera de ley. Yo seré más indulgente. Me limitaré a expulsarlos de las Tullerías.

Cuando, en efecto, volvió a instalarse en las Tullerías, Napoleón, aparte de sus proyectos bélicos, empezó a preocuparse de la cultura con más intensidad que antes. Al fin y al cabo era hijo del siglo XVIII y discípulo de la Enciclopedia, y, con su natural visión de la realidad, comprendió que los ideólogos vencidos el 18 de brumarlo empezaban a dar señales de descontento.

Era ya demasiada la sangre vertida y Francia se veía complicada en nuevas guerras. Los esfuerzos militares afectaban profundamente la economía nacional, y aunque el bloqueo aduanero y la exclusión de las manufacturas inglesas favorecían la industria francesa, hasta el punto de que

en Italia sólo se permitía la importación de productos textiles fabricados en Francia, la patria de Watt seguía siendo insustituible, gracias al maquinismo que había tomado formidable impulso en Inglaterra en el último tercio del siglo XVIII.

En Francia faltaban especialmente el algodón y los productos coloniales: especias, café y, sobre todo, azúcar. Por cierto que la falta de azúcar dio origen a una nueva industria. La Química había descubierto la existencia de azúcar en la remolacha, y dos alemanes, Marggraff y Achard, consiguieron extraerla; Napoleón, que carecía de escrúpulos, se aprovechó de este descubrimiento.

Por aquellos días empezó la decidida protección a los sabios. Humboldt, Volta, Ampère, Gay-Lussac y otros supieron de su liberalidad, y alguno también de su ingratitud.

En materia de enseñanza reorganizó las escuelas Normal y Politécnica, dándoles un acentuado matiz uniforme, centralista y utilitario. Napoleón sólo consideraba la Ciencia por sus aplicaciones prácticas y siempre prefirió las escuelas profesionales a las universidades, porque ignoraba que las ideas son tanto más fecundas cuanto más abstractas y que los grandes progresos industriales se gestan en el silencio fecundo del laboratorio.

Los últimos años de Fourier fueron tristes. De su estancia en Egipto sacó la peregrina consecuencia de que el calor del desierto es condición indispensable para la salud y se fajaba y forraba como una momia. En su casa hacía siempre un insoportable calor de horno.

Durante la segunda Restauración tuvo que vender sus muebles para mal comer, pero su situación económica mejoró un poco cuando sus amigos consiguieron para él la dirección de la Oficina de Estadística del Sena.

La Academia de Ciencias lo llamó a su seno en 1816 y los Borbones no le dejaron sentarse en el codiciado sillón; pero fue reelegido al año siguiente, y desde el de 1822 desempeñó el cargo de secretario perpetuo hasta su muerte, acaecida en París el 16 de mayo de 1830 a consecuencia de un ataque cardíaco, en los momentos en que corregía las pruebas de imprenta de su obra sobre ecuaciones numéricas, fruto de cuarenta años de estudios y meditaciones.

El final de Monge fue más lento. Aunque apenas se le veía, retirado casi siempre en su casa de campo, no dejó de ejercer influencia sobre Napoleón, a quien siguió admirando -no así Fourier- después de Waterloo.

La primera Restauración produjo en su imperial amigo un hondo sentimiento de rencor hacia los que habían cambiado de ideario político; pero atendió a los sentimientos de piedad que le invocó Monge, cuya doble carrera de revolucionario y de favorito de Napoleón hizo de su cabeza, en el final de su vida, un objeto codiciado por los Borbones, lo que le obligó a cambiar de domicilio varias veces para huir de los esbirros que lo perseguían.

He aludido antes a la idea napoleónica de conquistar América, punto en que parecen estar de acuerdo todos los historiadores. Sin embargo, la referencia de Monge difiere. Su intimidad con Napoleón le presta caracteres de verosimilitud.

Según Monge, además de sus ambiciones de conquistador, Bonaparte tenía ambiciones científicas. Quería ser un segundo Humboldt.

-Voy a empezar una nueva etapa en mi vida -le dijo en una ocasión, poco antes de Waterloo- y quiero dejar obras y descubrimientos dignos de mí, para lo cual necesito una persona que primero me ponga al corriente del estado actual de la Ciencia y sea luego mi compañero de viaje al Nuevo Mundo. Ambos recorreremos toda América, desde Alaska al cabo de Hornos para estudiar su fauna y su flora, así como los prodigiosos fenómenos de la Física terrestre acerca de los cuales no han dicho todavía su última palabra los científicos.

-Yo seré ese compañero -repuso Monge que tenía ya cerca de setenta años.

-Usted es demasiado viejo. Necesito un hombre joven.

Monge pensó en Arago; pero los ingleses interrumpieron las negociaciones metiendo a Napoleón en el *Belerophon* y mandándolo a Santa Elena.

El gran geómetra murió el 28 de julio de 1818, causando gran consternación en el mundo científico. Los politécnicos pidieron permiso para asistir a su entierro; pero el rencoroso Borbón que detentaba entonces el trono de San Luis, lo negó. Al día siguiente los estudiantes acudieron en masa al cementerio, y sobre la tumba del maestro depositaron una corona de rosas rojas, como la sangre de quien nunca renegó de ser un humilde hijo del pueblo.