

M.^a PAU GINEBRA I MOLINS
Centro Internazionale di Studi (Roma)

LA CIENCIA COMO VEHÍCULO DE DIÁLOGO ENTRE CRISTIANISMO E ISLAMISMO: GERBERTO DE AURILLAC Y LA CULTURA HISPÁNICA

La aparición de la ciencia experimental constituye un acontecimiento histórico de primer orden, cuyas consecuencias no se han ponderado aún suficientemente. Esta aparición fue el resultado de un proceso que culminó en un profundo cambio de perspectivas y de métodos para el estudio de la naturaleza. Para designarlo se ha acuñado una expresión que ya forma parte del vocabulario filosófico y cultural de nuestros días: Revolución científica.

El término revolución connota cierto matiz de ruptura, de innovación substancial, y esto lo diferencia de lo que se entiende por un cambio gradual y paulatino. Implica, empleando un lenguaje físico-matemático, algún tipo de singularidad en la trayectoria de su desarrollo. Esta singularidad tiene unas coordenadas espacio-temporales bien definidas: la época del Renacimiento en el occidente europeo, marco en el que se configuró la ciencia experimental.

Como señala Agazzi, si es correcto hablar de un «renacimiento» en el ámbito de la cultura o del arte, en el de las ciencias experimentales más bien cabría hablar de un auténtico «nacimiento», entendido como el inicio de un modo nuevo, no-filosófico, de aproximarse al estudio del mundo físico¹.

¹ Cf. E. AGAZZI, *La revolución científica y sus consecuencias espirituales en la cultura de occidente*, ponencia presentada en las XXVI Reuniones Filosóficas de la Universidad de Navarra, Marzo de 1989, *pro manuscripto*.

Lo que queremos señalar aquí es que todo nacimiento va precedido por un período, más o menos largo, de gestación. Período en el que van adquiriendo forma los diversos elementos sin los cuales no se podría dar el «nacimiento». En el caso de la ciencia experimental, estos elementos pre-figuradores estaban ya presentes en la etapa previa al Renacimiento, si bien de modo incipiente y desorganizado. Y se pueden vislumbrar en ellos algunos rasgos propios de la futura ciencia experimental. Es posible, por tanto, afirmar que el substrato en el que se iba a forjar la Revolución científica no fue de hecho, ni podía haber sido, un sustrato cualquiera; debía reunir unas condiciones adecuadas y contener unos factores específicos, que no eran fruto del azar ni de la improvisación, sino el resultado de una larga herencia cultural. El paso de los siglos contribuyó así a enriquecer el *humus* en el seno del cual se desencadenó e implantó el nuevo método científico experimental.

La originalidad y la auténtica génesis de la ciencia moderna se comprende, por tanto, con mayor profundidad, a la luz de la continuidad esencial de la tradición científica en occidente. Así lo han puesto de manifiesto, a partir de finales del siglo XIX y en el XX, numerosos trabajos de investigación sobre fuentes y manuscritos medievales, llevados a cabo por insignes historiadores de la ciencia como Pierre Duhem, Anneliese Maier, Alexandre Koyré y A. C. Crombie, entre otros ².

Dentro de esa continuidad, surgen en ciertos momentos históricos algunos factores que, sin ser absolutamente decisivos, actúan como fertilizantes, quizá a largo plazo, del terreno en el que va a germinar la semilla de la ciencia. Nos queremos referir en este trabajo a algunos de estos factores que llegaron al occidente cristiano a través de los primeros contactos con la cultura árabe.

La influencia árabe en la cultura medieval europea

Los datos sobre el estado del saber acerca de la naturaleza en los monasterios y en las escuelas catedrales de occidente, previo al contacto con la cultura islámica son escasos. Tras una época de profundas perturbaciones sociales y conflictos bélicos, que habían puesto en peligro

² Vid., por ejemplo, P. DUHEM, *Le Système du Monde, Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, París, 1958; A. MAIER, *Scienza e Filosofia nel Medioevo*, Milano, 1984; A. KOYRÉ, *Études d'histoire de la pensée scientifique*, París, 1966; A. C. CROMBIE, *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo*, Madrid, 1987.

la subsistencia de la tradición grecolatina, ésta había pervivido en parte en los claustros de los monasterios, donde se conservaban las obras de compilación de algunos enciclopedistas latinos que constituyeron, antes de la difusión de las traducciones árabes, los pilares en los que se apoyaba todo el saber de occidente: la *Historia natural* de Plinio (23-79 d.C.) era un compendio de cosmología, geografía, antropología, fisiología, zoología, botánica, agricultura, medicina, mineralogía y bellas artes. La matemática y la lógica estaban recogidas en la obra de Boecio, que recogía las aportaciones de Euclides, Nicómaco y Ptolomeo, incluyendo también la traducción de parte de la lógica aristotélica al latín; parece que hasta el siglo X se conocían sólo las traducciones de las *Categorías* y el *De Interpretatione*, y que sólo en el siglo XI se llegó a la reconstrucción completa del *corpus* aristotélico³.

Contribuyeron también a mantener vivo el legado científico de los griegos las obras del obispo visigodo Isidoro de Sevilla (560-636), de Beda el Venerable (673-735), de Alcuino de York (735-804) y de Rábano Mauro (776-856).

En este marco cultural, se dieron en los siglos IX, y ya más plenamente en el X, los primeros contactos con la cultura árabe, que tuvieron una resonancia ambivalente: por un lado actuaron como vehículo de transmisión y recuperación de parte de las obras clásicas que se habían perdido en occidente, y por tanto fueron un elemento de continuidad. Por otro lado, como hemos señalado anteriormente, aportaron también elementos innovadores que contribuyeron a preparar el terreno en el que habría de germinar ulteriormente la ciencia experimental.

Es importante tener en cuenta que la progresiva recuperación de las obras clásicas se insertaba en el seno de una visión del hombre y del mundo diversa de la de la antigüedad grecolatina. En ésta había prevalecido, a gran escala, una concepción organicista de la naturaleza. Frente al atomismo mecanicista de Leucipo y Demócrito, Platón y Aristóteles representaron la totalidad del cosmos como un gran organismo viviente, cuyas partes estaban mutuamente relacionadas, y cuya actuación dejaba siempre un margen de imprevisibilidad. La extensión del cristianismo contribuyó a superar esta perspectiva, impregnada de un panteísmo más o menos explícito, y proporcionó al hombre medieval la confianza en la racionalidad de la naturaleza, obra de un Dios personal infinitamente inteligente, que le había hecho también a él, a su imagen y

³ Cf. E. GILSON, *La Philosophie au Moyen Age*, 2ª ed., París, 1962, p. 228.

semejanza, y por tanto capaz de conocer las leyes naturales. Con ello, se había preparado un sustrato mínimo para el establecimiento de las bases racionales de la ciencia experimental, con el que no contaba la cultura antigua ⁴.

Y era un sustrato que permitió también la asimilación de aquellos otros elementos innovadores que con la cultura árabe llegaron al occidente cristiano, y que fueron paulatinamente incorporados a la ciencia occidental; son de destacar, por un lado, el perfeccionamiento de la técnica matemática y, por otro, cierto cambio de actitud del hombre ante la naturaleza.

La progresiva matematización de las leyes de la naturaleza es un rasgo distintivo de la configuración de la ciencia experimental ⁵. La aplicación del cálculo matemático a la física es ya conocido en los siglos XIII y XIV, en los estudios de Roger Bacon y Nicola Oresme, entre otros. Sin embargo, si nos remontamos a los siglos anteriores, es posible descubrir en la confluencia de la ciencia matemática árabe con la convicción cristiana de la racionalidad del cosmos, un impulso decisivo para la formulación matemática de la regularidad de los fenómenos naturales.

Por lo que respecta a la actitud del hombre ante el mundo físico es necesario señalar que, en general, en los primeros siglos de la Edad Media, el estudio de la naturaleza tenía una importancia secundaria. El interés primordial de los hechos naturales estribaba en que aportaban ilustraciones de las verdades religiosas y morales, y no tanto en los resultados o aplicaciones prácticas. La llegada de la ciencia árabe provocó un paulatino y progresivo viraje en la irracionalidad del estudio de la naturaleza. No solo por los nuevos contenidos aportados sino, sobre todo, por el cambio en la concepción de la finalidad de la ciencia, que era entendida por los árabes como un medio de dominio de la naturaleza. Esta concepción implicaba una disposición más activa, y una proyección técnica inmediata; técnica que actuó como potente polo de atracción para los sabios de occidente, y que contribuyó a acrecentar su interés por el aspecto aplicativo de la ciencia ⁶.

⁴ Cf. S. L. JAKI, *Science and Creation*, Edimburgo, 1974, caps. VIII y X.

⁵ En esta línea no se puede dejar de hacer referencia al amplio trabajo de investigación del historiador de la ciencia holandés E. DIJKSTERHUIS, que sostiene con extensa documentación esta tesis. Vid., por ejemplo, *Il meccanicismo e l'immagine del mondo. Dai presocratici a Newton*, 2ª ed., Milano, 1980.

⁶ Cf. C. MACCAGNI, *L'eredità classica e la scienza islamica*, en *Storia delle Scienze*, diretta da E. AGAZZI, vol. I, Roma, 1984, p. 117-139.

Hasta aquí algunos rasgos generales de lo que podríamos llamar antecedentes medievales de la revolución científica. Nos parece importante, sin embargo, evitar el peligro de reducir el estudio de la formación de esta «racionalidad científica» a la reconstrucción de una serie de procesos lógicos abstractos. Esto llevaría a una visión simplista de la historia de la ciencia. No hay que olvidar que la ciencia es una realidad humana, y por tanto considerarla asépticamente como una búsqueda desapasionada de conocimiento sería reducir su riqueza a un solo aspecto parcial de la misma ⁷.

Gerberto de Aurillac, un intermediario entre dos culturas

Hechas estas reflexiones, resulta muy ilustrativo considerar cómo se dio esta integración de elementos culturales árabes en la civilización cristiana, no ya a un nivel general y abstracto sino «in concreto», a través de uno de sus protagonistas. La interacción entre estas dos culturas dispares tuvo lugar en un marco geográfico bastante bien definido, principalmente la Península Ibérica y Sicilia. Uno de sus primerísimos fautores y, al mismo tiempo, una de las figuras más sobresalientes del siglo X fue Gerberto de Aurillac (930-1003).

No nos vamos a detener aquí en una exposición exhaustiva de la vida y las obras de este sabio de la alta Edad Media, que llevó a cabo una vasta labor cultural en la escuela de Reims ⁸, y que llegó a ser Papa, con el nombre de Silvestre II ⁹. Sabemos que su erudición era extraordinariamente extensa. Conocía con profundidad a los clá-

⁷ Cf. E. AGAZZI, *Storia delle Scienze, op. cit.*, p. 11.

⁸ Cf. P. RICHÉ, *L'Enseignement de Gerbert à Reims dans le contexte européen, en Gerberto, Scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*, Archivium Bobbiense, Studia 2, Bobbio, 1985, p. 51-69.

⁹ Los datos más valiosos acerca de la vida y el talante de Gerberto de Aurillac los conocemos a través de la obra del cronista francés Richer, discípulo del mismo Gerberto, que por encargo suyo escribió entre 991 y 998 una historia de Francia, que abarcaba los años 888-995. Dedicó el libro III a glosar la figura de su maestro. Las obras de Gerberto fueron recopiladas y reeditadas por N. Bubnov en 1899. Vid. N. BUBNOV (ed.), *Gerberti postea Silvestri II Papae Opera mathematica (972-1003)*, Berlín, 1899. En cuanto a sus abundantes cartas, fueron ordenadas y datadas por J. Havet, y las citaremos siguiendo la numeración que aparece en su compendio: J. HAVET, *Lettres de Gerbert (983-997), publiées avec une introduction et notes*, París, 1889. Se puede encontrar una bibliografía actualizada en P. RICHÉ, *Gerbert d'Aurillac. Le Pape de l'an mil*, París, 1987.

sicos ¹⁰; la enseñanza de la lógica aristotélica constituye el tema central de un opúsculo de Gerberto, *De rationale et ratione uti*, sobre la validez lógica de la proposición.

Sin embargo, como hemos señalado anteriormente, la aportación principal de Gerberto radica en su papel de primer transmisor de la ciencia árabe, en sus dos vertientes, matemática y técnica, a los círculos culturales de occidente, a través de sus obras, entre las que destacan un tratado sobre el astrolabio, y uno de Geometría.

Conocemos el contacto de Gerberto con la cultura árabe por el relato del cronista Richer. Debió de tener lugar alrededor de los años 967-970, en Catalunya. Aunque no aparecen indicios del paso de Gerberto por esta tierra en ningún archivo catalán, gracias a Richer sabemos que, estando Gerberto en el monasterio de San Geraldo de Aurillac, acudió allí un duque de la *Hispania Citerior*, Borrell. El abad del cenobio le preguntó si en *Hispania* había hombres instruidos en las artes, a lo que Borrell respondió afirmativamente. El abad le pidió entonces que se llevara a uno de sus monjes, para que aprendiera ciencias. Nos parece interes ante recoger aquí parte del texto, pues de él se pueden extraer algunos puntos significativos del estado de la ciencia medieval en nuestra Península:

«Gerberto, aquitano de nacimiento, fue educado desde la infancia en el convento de San Geraldo de Aurillac donde aprendió gramática. Mientras proseguía los estudios, ya adolescente, quiso la casualidad que Borrell, duque de *Hispania Citerior*, fuera al convento para rezar. Fue recibido con mucha cordialidad por el abad del lugar, que le preguntó, en el curso de la conversación, si en *Hispania* había hombres muy instruidos en las artes. Ante la respuesta rápida y afirmativa del duque, el abad le convenció para tomar consigo uno de los religiosos del monasterio y para llevárselo y hacerle aprender las ciencias.

¹⁰ Richer pone de manifiesto el conocimiento que Gerberto tenía de las fuentes grecolatinas, al describir el proceso que seguía para sus clases de lógica en la escuela de Reims: «Gerberto explicaba en primer lugar la *Isagoge* de Porfirio, es decir, su *Introducción*, siguiendo la traducción del retórico Victorino, y después el texto mismo, según la de Boecio. Explicaba las *Categorías* o *Predicamentos*, que son un libro de Aristóteles; pero en cuanto al *Perihermeneias* o *De la Interpretación*, ponía muy bien de manifiesto toda su dificultad. Pasando entonces a los *Tópicos*, es decir, a los *Lugares de los argumentos*, libro traducido del griego al latín por Cicerón y explicado por el cónsul Boecio en seis libros de comentarios, lo comunicaba a continuación a sus oyentes». Cf. RICHER, *Histoire de France (888-995)*, París, 1964-1967, libro III.

Lejos de rehusar, el duque aceptó gustosamente la petición. Se llevó a Gerberto, con el consentimiento de los monjes, y encargó al obispo Ató (de Vic) instruirlo. Bajo la dirección de éste, Gerberto estudió de modo profundo y con éxito las matemáticas»¹¹.

Se deduce, pues, con claridad que Gerberto fue alumno de Ató, obispo de Vic¹².

Lo que Gerberto o, mejor, el abad de Aurillac buscaba con este viaje al otro lado de los Pirineos no podía ser un perfeccionamiento de los conocimientos de origen clásico, que poseían con mayor profundidad en los monasterios de la Galia, sino las nuevas ciencias que habían llegado a *Hispania* con la invasión del Islam.

La penetración de la cultura árabe en la Marca Hispánica

En las escuelas catedralicias medievales la enseñanza se dividía como es sabido, en el *trivium* — gramática, lógica y retórica — y el *quadrivium* — aritmética, música, geometría y astronomía — como estudios previos a la filosofía y a la teología. Este esquema general, sin embargo, estaba sujeto a variaciones notables. Concretamente, en los condados de la Marca Hispánica, por la influencia de la cultura árabe, a través de las relaciones con el Califato de Córdoba, se fomentó el estudio de las disciplinas de matemáticas, música y astronomía en las cuales llegaron a adquirir un predominio notable¹³. Las bibliotecas de las

¹¹ El fragmento original es el siguiente: «Qui Aquitanus genere, in coenobio sancti confessoris Geroldi a puero altus et grammatica edoctus est. In quo utpote adolescens cum adhuc intentus moraretur, Borrellum, Citerioris Hispaniae ducem, orandi gratia ad idem coenobium contingit devenisse. Qui a loci abbate humanissime exceptus, post sermones quotlibet, an in artibus perfecti in Hispaniis habeantur sciscitatur. Quod cum promptissime assereret, ei mox ab abbate persuasum est ut suorum aliquem susciperet, secumque in artibus docendum duceret. Dux itaque non abnuens petenti liberaliter favit ac fratrum consensu G(erburtum) assumptum duxit, adque Hattoni episcopo instruendum comisit. Apud quem etiam in mathesi plurimum et efficaciter studuit» (RICHER, *Histoire...* t. II, n. 43, p. 50).

¹² Sobre la figura del obispo Ató, cfr. el reciente y completo estudio de R. ORDEIG Y MATA, *Ató, Bisbe i Arquebisbe de Vic (957-971), antic arxiprest-ardiaca de Girona*, en *Studia vicensia*, 1 (1989), p. 61-97.

¹³ Bibliografía básica sobre la cultura científica de la España musulmana del s. X y su influencia en los condados catalanes sigue siendo la obra de MILLÁS VALLICROSA, *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, en

catedrales fueron adquiriendo obras traducidas del árabe y del hebreo, especialmente de las ciencias que constituían el *quadrivium*. Así, los centros culturales de Catalunya, aunque en muchos aspectos estaban por debajo del nivel de los grandes focos de cultura europeos, disponían de la clave de una parcela del saber prácticamente desconocida en los mejores círculos eruditos de la cristiandad¹⁴.

No se conserva ningún inventario de los libros de los que disponía la escuela catedralicia de Vic, y se desconoce, por tanto, el número de volúmenes de origen árabe¹⁵. Sin embargo, es de suponer que no debían faltar tratados de matemáticas, pues se desprende del texto citado que el obispo Ató era un estudioso de esta ciencia, poco desarrollada entonces en los reinos cristianos. Se sabe, por otra parte, que la biblioteca del monasterio de Ripoll contaba con más de un centenar de manuscritos, algunos de los cuales eran traducciones al latín de obras árabes sobre astronomía, geometría y aritmética¹⁶. Esta apertura de la Marca Hispánica a los intercambios culturales con la *Hispania* musulmana ofreció a Gerberto la posibilidad de entrar en contacto durante su estancia en Catalunya, con la floreciente ciencia de los cordobeses¹⁷.

Estudis Universitaris catalans, serie monográfica, Barcelona, 1931. Vid. también, del mismo autor, *Estudios sobre historia de la ciencia española*, Barcelona, 1949 y *Nuevos estudios de historia de la ciencia española*, Barcelona, 1960.

¹⁴ Cf. P. RICHÉ, *Le scuole e l'insegnamento nell'occidente cristiano (dalla fine del V secolo alla metà dell'XI secolo)*, Jouvence, Roma 1984, p. 137 y ss; cfr. también R. ORDEIG Y MATA, *Els orígens històrics de Vic (segles VIII-X)*, 2ª ed., Vic, 1983, p. 119.

¹⁵ Cf. E. JUNYENT, *La Biblioteca de la Canònica de Vich en los siglos X y XI*, en *Gesammelte Aufsätze zur Kulturgeschichte Spaniens*, 21 Band, colección dirigida por J. VINCKE, Münster, 1963, p. 136-145.

¹⁶ Cf. F. UDINA MARTORELL, *Gerberto y la cultura hispánica: los manuscritos de Ripoll*, en *Acti del Gerberti Symposium*, op. cit., p. 35-50.

¹⁷ Mucho se ha discutido sobre el lugar en el que Gerberto estudió, y sobre si su contacto con la cultura árabe fue sólo a través de la penetración de la misma en los condados de la Marca Hispánica, o si llegó a ir a Córdoba o Sevilla. La división de opiniones se remonta a la misma Edad Media, como se constata en MILLÁS VALLICROSA, *Assaig...*, p. 22-24 y 99-110. Opiniones diversas se encuentran también en autores más recientes. Cf., por ejemplo, LL. NICOLAU D'OLWER, *Gerbert (Silvestre II) y la cultura catalana del Sigle X*, en *Estudis Universitaris catalans*, vol. IV, 1910; y P. RICHÉ, *Le scuole...*, p. 137. Lo cierto es que Richer hace referencia no a un lugar sino a un maestro, Ató, que en esos años era obispo de Vic.

La estancia de Gerberto en Vic se interrumpió en 970. Como relata Richer:

«Como la Providencia quería que la Galia, entonces en tinieblas, fuera iluminada por una gran luz, sugirió al duque y al obispo ir a Roma en peregrinación. Acabados los preparativos se ponen en camino, llevándose al joven que se les había confiado. Llegados a la ciudad, después de haber rezado sobre la tumba de los santos apóstoles, van al encuentro del Papa (Juan XII), de santa memoria, se presentan y le ofrecen graciosamente sus bienes que le sean gratos. La inteligencia del joven y su voluntad de aprender no escaparon al Papa, y como la música y la astronomía eran entonces ignoradas en Italia, hizo saber enseguida a Otón, rey de Germania y de Italia, por un legado, la llegada de este joven tan admirablemente versado en las matemáticas y tan capaz de enseñarlas con celo. El rey no tardó entonces nada en proponer al Papa retener al joven y no darle medios de salida»¹⁸.

Aunque no hay que descartar cierto interés en magnificar los conocimientos de su maestro, el cronista pone de relieve el poco conocimiento que se tenía en Italia y en la Galia de música — que no hay que confundir con el canto — y de astronomía, que entonces formaban parte de la matemática. Esto avalora más los conocimientos adquiridos por Gerberto en Vic, junto al obispo Ató.

El interés por la matemática y la técnica del ábaco

El nivel intelectual y científico de esta época histórica era ciertamente bajo. Es necesario tenerlo en cuenta, para advertir también que el camino

¹⁸ El texto original es el siguiente: «Sed cum divinitas Galliam jam calligantem magno lumine relucere voluit, praedictis duci et episcopo mentem dedit ut Romam oraturi preterent; paratisque necessariis, iter carpunt ac adolescentem commissum secum deducunt. Inde urbem ingressi, post praeces ante sanctos apostolos effusas, beatae recordationis papam (...) adeunt ac sese ei indicant, quodque visum est de suo jocundissime impertiunt. (...) Nec latuit papam adolescentis industria, simulque et discendi voluntas. Et quia musica et astronomia in Italia tunc penitus ignorabantur, mox papa O(ttoni), regi Germaniae et Italiae, per legatum indicavit illuc hujusmodi advenisse juvenem, qui mathessim optime nosset, suosque strenue docere valeret. Mox etiam ab rege papae suggestum est ut juvenem retineret, nullumque regrediendi aditum ei ullo modo praeberet». RICHER, *Histoire...*, t. II, n. 43 y 44, p. 50-52.

que se habría de recorrer hasta que las condiciones posibilitaran el nacimiento de la ciencia experimental era aún muy largo. Una idea de esta situación nos la da la carta que escribe Adelbold, obispo de Utrecht, en 998, a Gerberto, planteándole una cuestión geométrica sugerida por la lectura del *In Somnium Scipionis* de Macrobio (s. V), acerca de por qué el área de un triángulo equilátero cuyos lados tienen 30 pies de longitud no es igual a la suma de los números del 1 al 30, ya que en la aritmética griega tal suma se llama número triangular¹⁹.

El contenido de las obras matemáticas de Gerberto hay que analizarlo en este contexto de los conocimientos matemáticos del siglo X, ciertamente escasos. Su aritmética no es muy superior a la de los agrimensores romanos. Y su geometría se reduce a dar un elenco de teoremas sin secuencia lógica ni demostración. Sin embargo, contiene también una aportación importante, al introducir y reformar la técnica de cálculo del ábaco, que había conocido en su estancia junto a Ató, y que constituye un primer paso en la introducción de la numeración indo-árabe en occidente²⁰.

Las *Regulae de numerorum abaci rationibus*, escritas en torno al año 980 muestran el alcance de sus conocimientos en esta técnica²¹. Richer señala que el mismo Gerberto había construido varios ábacos, dividiendo una tabla en veintisiete compartimentos, en los que disponía «nueve cifras destinadas a expresar todos los números»: las nueve cifras árabes, colocadas en tres columnas, para representar las unidades, decenas y centenas. Este instrumento le permitía multiplicar y dividir rápidamente «todos los números posibles».

Otra muestra de que el conocimiento que Gerberto tenía de la ciencia matemática estaba ligado a su estancia en Catalunya la proporciona una carta que escribe en 984 desde Reims al obispo de Girona, Miró Bonfill, amigo de Ató, que Gerberto había conocido cuando era conde de Besalú²², pidiéndole un libro de aritmética, que había escrito un tal *Ioseph Hispanus*:

¹⁹ Cf. N. BUBNOV (ed.), *Gerberti postea ...*, p. 302.

²⁰ Richer nos relata el método que seguía Gerberto para enseñar estas ciencias a sus alumnos: les enseñaba en primer lugar la aritmética, para pasar a estudiar después la música y la astronomía, ésta última mediante el estudio de la bóveda celeste por medio de esferas representativas y de la observación durante la noche, y pasaba al fin a explicar la geometría, instrumento esencial para la cual era el ábaco. Cf. RICHER, *Histoire...*, t. II, n. 45, p. 52-55. Cf. también LINDGREN, *Gerbert von Aurillac und das Quadrivium*, en *Sudhoffs Archiv*, 18 (1976).

²¹ Cf. N. BUBNOV, (ed.), *Gerberti ...*, p. 1-22.

²² Cf. ORDEIG Y MATA, *Ató...*, p. 74.

«A Bonfill, Obispo de Girona,
La gran autoridad de vuestro nombre me mueve tanto a ver y a hablar como también a obedecer; más esto, por largo tiempo impedido, lo difirió mi impedida libertad. Concedida ésta con dolor (mi señor el emperador Otón ya no existe), me es lícito hablar con los amigos y servir sus mandatos. Si alguna cosa queréis encargarme, hasta principios de noviembre dirigiros a Reims, el 25 de diciembre a Roma, si gozamos de paz. El sabio Ioseph ha publicado algunas sentencias sobre la multiplicación y la división de los números, las cuales mi padre Adalbero, arzobispo de Reims, desearía recibir de vuestra parte»²³.

La identidad de este *Ioseph Hispanus* es desconocida. Si la hipótesis propuesta por Nicolau d'Olwer, que señala que el nombre de Ioseph no era usado por cristianos y musulmanes, sino sólo por judíos, pudiera ser verificada, se constataría el contacto que estableció Gerberto no sólo entre dos, sino entre las tres culturas que convivían entonces en la Península²⁴.

Los avances astronómicos: el astrolabio

Hemos destacado ya el interés de Gerberto por la matemática, que le llevó a adoptar el ábaco como instrumento indispensable para el cálculo²⁵. También con una finalidad práctica se interesó por otro instrumento que estaba ampliamente difundido entre los astrónomos árabes, que permitía observar la posición de los astros y determinar su altura sobre la línea del horizonte: el astrolabio; su interés se cifraba especialmente en

²³ El texto original es el siguiente: «Bonfillio Gerundensi Episcopo. Multa quidem auctoritatis vestri nominis me movet, cum ad videndum et alloquendum, tum etiam ad optemperandum, et hoc diu negatum distulit negata libertas. Ea cum dolore concessa domine meo Ottone Caesare iam non superstite, fas et amicis loqui, et eorum imperiis obsequi. Si qua nobis significare voletis usque ad Kal. novemb. Remis, VIII. kal. janr Romae dicetis, si pace uti poterimus. De multiplicatione et divisione numerorum, Ioseph sapiens sententias quasdam edidit, eas pater meus Adalbero Remorum Archiepiscopus vestro studio habere cupit». Carta 25, J. HAVET, *Lettres...*

²⁴ Cf. NICOLAU D'OLWER, *Gerbert...*, p. 338.

²⁵ El uso del ábaco se popularizó enormemente en los siglos XIII-XV; aunque con una finalidad primordialmente mercantil, contribuyó a difundir en occidente la numeración indo-árabe. Cf. C. MACCAGNI, *La scienza nel Rinascimento*, en *Storia delle scienze*, *op. cit.*, p. 156-167.

la mayor exactitud que proporcionaba en el cálculo de las fechas del calendario. Y escribió, con el fin de hacerlo accesible a los estudiosos de occidente, un *Liber de astrolabio* o *Liber de utilitatibus astrolabii*²⁶. Aunque en este tratado sobre el astrolabio aparecen términos en árabe, Duhem considera poco probable que Gerberto estudiara directamente las obras escritas en esta lengua. Lo más plausible es que, también en este caso, su introducción al estudio de este aparato se remitiera a las enseñanzas del obispo de Vic, Ató, al lado del cual habría tenido acceso a traducciones latinas de las obras de astronomía árabes²⁷. Otra prueba de la existencia de estas traducciones en Catalunya es una carta del mismo Gerberto, dirigida también en 984 a un tal *Lupitus Barchinonensis*, que se identifica con el archidiacono Sunifred Llobet de Barcelona. Gerberto le habría conocido también durante su estancia en tierras catalanas, y le escribe para pedirle un libro de astronomía que él mismo, Llobet, ha traducido del árabe:

«A Llobet de Barcelona,
Por más que ante ti ningún mérito tenga, tu nobleza y afabilidad me hacen confiar y tener esperanza. Así pues, te suplico que me mandes el libro de astronomía traducido por ti, y si quieres algo de mí como recompensa, no dudes en decírmelo»²⁸.

Un fragmento de este tratado traducido por Llobet y enviado a Gerberto, fue descubierto a fines del siglo pasado en la Bibliothèqne Nationale

²⁶ No hay certeza absoluta en esta atribución. Los historiadores de las ciencias no han conseguido aún delimitar con precisión la obra científica de Gerberto y discernirla de la de sus discípulos. Cf. acerca de este tema G. BEAUJOUAN, *Les Apocryphes mathématiques de Gerbert*, en *Atti del Gerberti...*, p. 645-658; este autor atribuye el *De utilitatibus astrolabii* a un discípulo de Gerberto. Entre otros autores, en cambio, Duhem se inclina a pensar que el hecho de que numerosos manuscritos muy antiguos atribuyan a Gerberto un tratado titulado *Liber de astrolabio* o *Liber de utilitatibus astrolabii* da bastante credibilidad a esta asignación. Cf. P. DUHEM, *Le système...*, t. III, p. 164; cfr. también N. BUBNOV (ed.), *Gerberti...*, p. 109, n. 1; p. 116, n. 10; p. 117, n. 2.

²⁷ De hecho, el manuscrito latino más antiguo que se conserva que contiene trabajos sobre el astrolabio partiendo de tratados árabes es el manuscrito 225 de Ripoll. Cf. F. UDINA MARTORELL, *Gerberto y la cultura hispánica: los manuscritos de Ripoll*, en *Atti del Gerberti...*, p. 35-50.

²⁸ El texto original es el siguiente: «Lupito Barchinonensis. Licet apud te nulla mea sint merita, nobilitas tamen ac affabilitas tua me adducit in te confidere, et de te presumere. Ita que librum de astrologia translatum a te michi petenti dirige, et si quid mei voles in recompensationem, indubitate reposce». Carta 24. J. HAVET, *Lettres...*

de París por N. Bubnov, que lo incluyó en un apéndice de las obras de Gerberto publicadas por él en 1899²⁹.

Como señala Duhem, Gerberto desempeñó en este ámbito el papel de un verdadero iniciador: a partir del siglo XI se multiplicaron los tratados sobre instrumentos astronómicos; y parece ser que el comienzo de este desarrollo científico se desencadenó a raíz del gran interés suscitado por la obra de Gerberto sobre el instrumento árabe, hasta entonces desconocido en el resto de occidente³⁰.

Conclusión

Hemos proporcionado solamente algunas pinceladas sobre el talante de este sabio del siglo X. No pretendemos con ello dar una visión global, ni mucho menos completa de su aportación a la cultura medieval. Queríamos, sí, poner de manifiesto su carácter abierto, y su profundo interés por los avances conseguidos por hombres de otras culturas. Las cartas que hemos recogido, que no son más que una pequeña selección de las muchas que escribió, son un testimonio patente de esta apertura; la finalidad de las mismas era prácticamente común a todas: pedir libros o información acerca de los últimos conocimientos alcanzados en las áreas más diversas de las ciencias y las artes.

Como hemos apuntado ya al comienzo, no sería exacto calificar a Gerberto como un científico experimental. Su interés por la ciencia, que le llevó a mirar con atención los logros de los estudiosos árabes y a transmitirlos a la cultura cristiana occidental, estaba todavía muy ligado a unos objetivos y a unas aplicaciones inmediatamente prácticas, y era bastante ajeno a una intencionalidad especulativa. Los caminos de la

²⁹ Cf. N. BUBNOV (ed.), *Gerberti...*, apéndice V: *Fragmentum libelli de astrolabio, a quodam (an Lupito Barchinonensis) ex Arabico versi*, p. 370-375. Según la reciente tesis de un historiador de las ciencias, el conocimiento del astrolabio por parte de Gerberto no se remontaría propiamente al período de su estancia en Catalunya, sino al tratado de Llobet; su formación astronómica anterior sería exclusivamente latina. El fundamento de esta hipótesis estaría en la descripción que hace Richer de los métodos didácticos de Gerberto en Reims, donde mostraba a sus alumnos la estructura de las constelaciones a partir de la construcción de un sofisticado modelo de esferas; construcción que hubiera sido innecesaria si ya en esa época conociera el astrolabio. Cf. E. POULLE, *L'astronomie de Gerbert*, en *Atti del Gerberti...*, p. 597-617.

³⁰ Cf. P. DUHEM, *Le système...*, tome III, p. 165-167, y también E. POULLE, *Les instruments astronomiques de l'occident latin aux XI^e et XII^e siècles*, en *Cahiers de Civilisation Médiévale* (1972), p. 27-40.

aplicación técnica y de la comprensión teórica de los fenómenos del mundo natural todavía no se habían encontrado. Corrían en cierto sentido paralelos, pero incomunicados.

Sin embargo, la aportación de Gerberto, como iniciador de una larga serie de sabios de los siglos posteriores de la Edad Media, contribuyó a hacer la realidad física más permeable a la mirada del hombre, y más cercana a su acción. Y supuso así un paso adelante en el largo período de gestación que precedió a la Revolución científica, en la que se iba a formular el método que daría origen a esa nueva actividad con dos aspectos, el teórico y el práctico, mutuamente relacionados e inseparables: la ciencia experimental³¹.

³¹ Cf. M. ARTIGAS, *Filosofía de la ciencia experimental*, EUNSA, Pamplona, 1989, p. 13-29 y 310-319.