

Juan Andrés y la Historia de las Ciencias

VÍCTOR NAVARRO BROTONS

Facultad de Medicina (Universidad de Valencia)

El propósito de esta comunicación es estudiar algunos aspectos de la producción escrita de Juan Andrés (1) relativos a las ciencias, su historia y su inscripción en el ámbito general de la cultura, temas a los que el erudito ex-jesuita dedicó una parte sustancial de su actividad literaria. Su obra, aunque está muy vinculada a la cultura italiana de la época, e incluso a la europea, reúne al propio tiempo características que la relacionan estrechamente con la ilustración española. Como ha señalado Antonio Mestre (2), nadie mejor que Juan Andrés resume en su actividad el doble aspecto de simbiosis intelectual hispano-europea. El ambiente que vivió en Valencia, en sus años de formación, le facilitó la adaptación al pensamiento ilustrado que encontró en Italia. Su apertura a las ideas europeas está en consonancia con la actitud de los intelectuales valencianos, en especial Gregorio Mayáns, con quien le unía una sincera amistad. En su exilio italiano Juan Andrés no cesó de trabajar por un mejor conocimiento de la cultura española; por otra parte, la importante difusión que sus escritos tuvieron en España, sobre todo a través de las traducciones de su hermano Carlos Andrés, lo convierten en un destacado transmisor de la cultura y la ciencia europea a la España ilustrada. Su *Historia de las ciencias* es la primera obra de este género publicada en castellano.

(1) Para un estudio de conjunto de la obra y la personalidad de Juan Andrés véase MAZZEO (1965), que incluye además una rica bibliografía y una lista de las obras impresas y manuscritas del citado autor. En BATLLORI (1966) pueden verse reunidos parte de la serie de importantes trabajos que este autor ha dedicado a los jesuitas expulsos, varios de los cuales tratan específicamente sobre Juan Andrés (cf. capítulos 22-25). Si bien la bibliografía es relativamente abundante, el Juan Andrés científico e historiador de las ciencias sigue sin estudiarse, excepto algunos comentarios o referencias aisladas en la mayoría de autores, o el trabajo de FIGUERI (1962).

(2) MESTRE (1970), pp. 356 y ss.

Nacido en Planes (Alicante) en 1740, Juan Andrés estudió en el colegio de nobles que los jesuitas tenían en Valencia, ingresando en la Compañía de Jesús en 1754. Hizo el noviciado en Cataluña y de 1759 a 1763 estudió Teología en el Colegio de San Pablo de Valencia. Promovido a la cátedra de retórica de la Universidad de Gandía, desempeñó dicha cátedra hasta 1767, relacionándose en este período estrechamente con Mayáns (3). Al producirse la expulsión de los jesuitas se marchó a Italia, pasando allí el resto de su vida. Establecido en Ferrara, enseñó filosofía de tendencia sensista a sus compañeros más jóvenes y publicó un tratado de esta materia (4). Desde 1773 hasta la invasión napoleónica Andrés vivió generalmente en Mantua, en el palacio de los marqueses Bianchi, escribiendo y publicando diversos trabajos científicos, histórico-científicos y de erudición humanística. En 1774 la Academia de Ciencias y Letras Humanas de Mantua le invitó a participar en un concurso científico sobre un tema de hidráulica. Andrés mostró poseer excelentes conocimientos de dinámica de fluidos y su solución fue calificada en segundo lugar (el primer premio lo obtuvo el científico Gregorio Fontana), siendo publicada a expensas de la Academia del año siguiente (5).

Estudios galileanos

La obra que le valió el ingreso en la Academia de Ciencias y Letras de Mantua fue el *Saggio della Filosofia del Galileo*, publicada en 1776. En este *Ensayo* Andrés examina los distintos temas presentes en la obra galileana: mecánica (movimiento acelerado, resistencia de los medios,

(3) Cf. MESTRE (1970), pp. 355-365. Este autor muestra documentalmente que Juan Andrés, en su exilio italiano, mantuvo la relación con los hermanos Mayáns a través de su hermano Carlos Andrés.

(4) ANDRÉS (1773). La tendencia sensista de Andrés en Ferrara la señala BATLLORI (1966), página 532. Esta tendencia resulta bien patente en ANDRÉS (1782-1799), donde expresa claramente sus preferencias por el empirismo de Locke y el sensualismo de Condillac. Así, en el volumen X (en lo sucesivo nos referiremos siempre a la edición en castellano, 1784-1806), páginas 232-223, habla de Locke como «padre de una metafísica, por decirlo así, experimental, y como hemos dicho antes, el Newton de la filosofía racional». Más adelante describe elogiosamente la filosofía de Condillac (pp. 250-251). Para Juan Andrés el «gran pensador, y el sumo filósofo de nuestros días» era el naturalista suizo Charles Bonnet, muy influido por Condillac, y según nuestro autor «el único sugeto digno de ponerse en compañía de Locke y de Condillac a formar un curso de práctica y útil metafísica, y a dar sinceros y auténticos documentos para la verdadera historia del espíritu humano» (p. 258).

(5) El tema del concurso era: «Cercar la regione, perlaque la l'acqua salendo ne' getti quasi vertici de vasi, se luci di questia getti siano assai tenui, essa non giunga mai al livello dell'acqua del conservatorio, e quanto la luce è piu picciola, tanto l'altezza dell'acqua si faccia sempre minore; come pure indagare la vera cagione, per la quale l'altezza dell'acqua nel conservatorio, o il foro per cui esce, essendo ognor maggiore, si diminuisca ognora piu l'altezza de soui getti». (Cfr. ANDRÉS (1775) y KAZZEO (1965), pp. 40-41).

péndulo, balística, etc.), estática (máquinas simples, hidrostática, hidráulica), propiedades de la materia (coherencia de los cuerpos), astronomía y cosmología, flujo y reflujos de los mares, música, óptica y magnetismo. Incluye además una breve biografía de Galileo. El propósito explícito de Juan Andrés es mostrar las características esenciales del método filosófico del autor pisano: «examinar los hechos particulares y no formar un sistema general, seguir las huellas de la naturaleza con ayuda de la Geometría, la experiencia y la observación y no proponer ideas vagas, ni planos aéreos, sobre como puede o no puede proceder la naturaleza, y no aspirar a ser maestro de los demás» (6). Método, por otra parte, ampliamente compartido y recomendado hoy —subraya Andrés— por todos los sabios filósofos y que, sin embargo, a Galileo, en su época, sólo le reportó persecución, odio y olvido. La intención de Andrés es, por ello, reivindicar la figura de Galileo como punto de partida de la ciencia moderna.

Andrés se interroga también acerca de las causas que motivaron la suerte de la obra galileana y el que esta no obtuviera en su época el reconocimiento que merecía, particularmente en Italia, y cifra dichas causas en el gran mérito de Galileo y en la oscuridad de aquellos tiempos (7). Rehusando construir un sistema filosófico Galileo mostró el verdadero modo de filosofar. Si hubiese formado un tal sistema, habría encontrado muchos seguidores, pero esto implicaba «dar a los hombres ciegos otro mejor conductor, no liberarlos de la ceguera; y Galileo buscaba no tanto su honor y su interés como el beneficio de la humanidad» (8). Es decir, el drama de Galileo residiría en haberse adelantado a su época, en haber vivido en un tiempo no preparado para comprenderlo. La vinculación ideológica de Andrés a la Iglesia católica se deja sentir en la debilidad de la interpretación. Como ha señalado Clelia Pigueti (9), la defensa andresiana de Galileo no deja de ser, en cierto modo, un hábil intento de liberar la famosa condena de toda implicación teológica, eximiendo de este modo a la Iglesia católica de cualquier responsabilidad particular. La Iglesia aparece identificada con el campo más vasto de la cultura de la época y la condena que ella pronunció resulta

(6) ANDRÉS (1776), pp. 3-4: «dissaminare i fatti particolari, e non formare sistemi generali, seguire le tracce della natura colla scorta delle geometria, colle sperienze, e l'osservazione, e non proporre vaghe idee, ne' piani aerei, su cui possa o non possa operare la natura, e non aspirare ad essere maestro degli altri».

(7) ANDRÉS (1776), p. 3: «Io altra ragione non trovo di questo fenomeno letterario, che il troppo merito del Galileo, e la troppa oscurità di quei tempi».

(8) ANDRÉS (1776), p. 5: «Me chesto sarebbe dare agli uomini ciechi un altro miglior condottieri, non mai torre loro la cecità; e Galileo cercava non tanto il suo onore, o il suo interesse, quanto il beneficio della umanità».

(9) PIGUETI (1962), p. 288.

así laicizada y, en cierto modo, justificada históricamente (10). A pesar de todo, el *Ensayo*, como uno de los primeros intentos de ofrecer una visión de conjunto de las aportaciones de Galileo a la constitución de la ciencia moderna, es un trabajo estimable. La imagen de un Galileo antimetafísico, antisistemático, padre del método experimental, que Juan Andrés ofrece —y comparte con muchos de sus contemporáneos— ha hecho, como se sabe, fortuna, si bien y particularmente desde los estudios de A. Koyré, ha sido profundamente revisada.

Continuando sus investigaciones sobre la filosofía de Galileo, en 1779 Juan Andrés publicó un folleto de 28 páginas titulado *Sopra una dimostrazione del Galileo* (11). Este trabajo tiene un especial interés por cuanto que ilustra algunos aspectos de la polémica sobre la validez de la demostración de Galileo de la imposibilidad de un movimiento acelerado en el que la velocidad sea proporcional al espacio recorrido. Dicha demostración figura en la tercera jornada de los *Discorsi e dimostrazioni matematiche interno a due nuove scienze* donde se discute si en el movimiento uniformemente acelerado de los graves en caída libre la velocidad aumenta uniformemente con el tiempo o con la distancia recorrida. Simplicio, el aristotélico, cree que la velocidad crece «en proporción al espacio», Salviati, contesta que esta creencia es tan falsa e imposible «como que el movimiento se efectúa instantaneamente» y para probarlo expone el siguiente argumento: «Si las velocidades están en la misma proporción que los espacios recorridos o a recorrerse, tales espacios son recorridos en tiempos iguales; por consiguiente, si las velocidades con las que el cuerpo en descenso recorrió el espacio de cuatro codos, fueron dobles de las velocidades con que recorrió los dos primeros codos (así como un espacio es doble del otro espacio), también en este caso los tiempos de tales recorridos son iguales. Pero el que un mismo móvil recorra los cuatro y los dos codos en el mismo tiempo, no puede tener lugar fuera del movimiento instantáneo» (12). Esta demostración y su conclusión fue evaluada muy diversamente por los contemporáneos de Galileo y, posteriormente, los historiadores y estudiosos de su obra se han ocupado de la misma hasta nuestros días. Así, Gassendi, en su polémica con Pierre

(10) En su obra posterior, ANDRÉS (1782-1799), vol. VIII, p. 124, al estudiar la obra de Galileo y su defensa del sistema copernicano dice: «No referiré las persecuciones y molestias que tuvo que sufrir Galileo por este sistema: todos los escritores llegan a fastidiar con la relación de ellas, como si fuese cosa digna de excitar su bilis filosófica. Tenemos demasiada experiencia de que en todas las naciones, y en todas las edades un zelo mal entendido de la religión, ha hecho cometer violencias, y caer en errores. No es nueva entre los filósofos la suerte de Galileo; ni es una culpa particular de Roma al haber condenado como contraria a la religión una opinión filosófica...».

(11) ANDRÉS (1779 a).

(12) GALILEI (1638), pp. 203-204. Las citas son de la edición en castellano de 1945, páginas 213-214.

Cazré, un adversario de Galileo, defendió su validez de modo poco convincente. Fermat consideró legítima la conclusión —la imposibilidad de un movimiento acelerado en el que la velocidad sea proporcional al espacio recorrido—, pero no la demostración, y aportó una demostración alternativa utilizando las propiedades de la recta arquimediana. Blondel la tachó de paralogismo, señalando que no la había podido entender nunca. Ya en el siglo XVIII el matemático italiano Vincenzo Riccati intentó analizar la mencionada demostración utilizando recursos del análisis infinitesimal, y finalmente, cuestionó su validez llegando incluso a afirmar que no figuraba en la primera edición de los *Discorsi* (13), Montucla, en su *Histoire des Mathematiques*, la da por buena, «muy legítima y concluyente», y para mostrarlo centra la cuestión en probar que el movimiento, con la hipótesis de la proporcionalidad entre la velocidad y el espacio recorrido, es imposible y aporta argumentos inspirados probablemente en Fermat y Riccati, más otros basados en el cálculo infinitesimal (14). Otros autores posteriores como Whewell, Mach, Duhem y, más recientemente, Dugas, han comentado la demostración sin explicar cual fue exactamente el criterio seguido por Galileo o la lógica de su razonamiento (15). Sólo Koyré apunta una idea de la misma (16) y, más recientemente, Bernard Cohen ha esclarecido el problema de manera, a mi juicio, definitiva. Según este último autor la argumentación galileana puede interpretarse fácilmente como una aplicación —incorrecta— de la regla de Merton, si suponemos —como suponían los tratadistas bajomedievales y como debió suponer el propio Galileo— que dicha regla es

(13) Cf. ANDRÉS (1779 a), pp. 5 y ss. donde expone las demostraciones de Gassendi, Fermat, Riccati y la opinión de Blondel. Sobre las demostraciones de Gassendi y Fermat véase también Gassendi (1646), pp. 14 y ss. y 111 y ss. y Mahoney (1973), pp. 372-375.

(14) MONTUCLA (1758) vol. II, pp. 196-197 y 217-218.

(15) Cf. WHEWELL (1837), vol. II, quién se limita a señalar que la falsa ley no sólo está en desacuerdo con los hechos, sino que implica una contradicción matemática (pp. 24-25). Sobre Mach véase las críticas a este autor de COHEN (1956). DUHEM (1906-1913), vol. III, p. 578, señala que Galileo «a reconnu avec une admirable perspicacité, encore qu'il la démontre d'une manière peu convaincante, l'absurdité d'une telle loi». DUGAS (1955), p. 135, siguiendo a Emile Jouguet (*Lectures de Mécanique*, vol. I, p. 96) afirma que «this argument of Galileo is not quite correct. The Law $v=k.s$ immediately leads to $s=s_0 \exp. (k.t.)$. In order that there should be motion it is necessary that, contrary to the hypothesis, S' should be different from zero when $t=0$. Otherwise it is necessary to assume that in the first instant the body travels the distance s_0 instantaneously». Pero ¿no es esta conclusión análoga a la de Galileo, a saber, que el movimiento de caída libre, con $v=k.s$, sería instantáneo y por lo tanto, tal suposición es imposible? En cualquier caso lo que ni Jouguet ni Dugas explican es la naturaleza de la argumentación de Galileo, ya que el cálculo infinitesimal es un recurso matemático que éste no poseía.

(16) Cf. KOYRÉ (1966), p. 106: «Galilée applique ici au mouvement dont la vitesse augmente proportionnellement à l'espace parcouru un calcul qui ne vaut que pour le mouvement uniformément accéléré (par rapport au temps)».

válida para cualquier magnitud o «forma» que cambia uniformemente de cualquier modo (17).

Con estos puntos de referencia volvamos a Juan Andrés y a su estudio del problema. Nuestro autor, en su trabajo, hace primero un resumen histórico de las distintas interpretaciones de la demostración: Fermat, Gassendi, Riccati, Montucla. Reconoce que la demostración de Fermat es ingeniosa, pero señala que no se ajusta a la de Galileo, es «otra» demostración. Critica la de Gassendi por presuponer una teoría inadecuada del movimiento uniformemente acelerado. Finalmente procede a exponer su propia versión: «nótese —comienza diciendo— que el grave moviéndose con movimiento acelerado adquirirá, al final de su movimiento, velocidad de recorrer en el mismo tiempo, con movimiento uniforme, doble espacio». (18). Admitido esto, la demostración es inmediata. Como fácilmente se advierte el supuesto del que parte es simplemente una consecuencia directa y lógica de la regla de Merton, o, si se quiere, otra manera de enunciar dicha regla (19). Concluyendo, Juan Andrés se equivocó al aceptar ingenuamente la validez de la regla de Merton para el caso estudiado, pero al propio tiempo mostró una particular sensibilidad de historiador al empeñarse en desvelar el pensamiento de su admirado Galileo.

Historia de las ciencias e historia de la cultura

La obra más importante y conocida de Juan Andrés es *Dell'origine, progressi e stato attuale d'ogni letteratura*, una ambiciosa historia de la cultura en siete volúmenes. Publicada en Parma en el período 1782-1799, 12 reediciones completas (hasta 1884) y 5 incompletas indican la excelente acogida que tuvo en Italia. El primer volumen fue traducido al francés. La versión castellana, realizada por el hermano del autor Carlos Andrés, abarca los cinco primeros volúmenes y apareció en diez tomos en el período 1784-1806, siendo impuesta como libro de texto en los Reales Estudios de Madrid (20).

(17) Cf. COHEN (1965).

(18) ANDRÉS (1779 a), p. 22: «Nota cosa è, che il grave moventesi con moto accelerato acquista alla fine del suo moto velocità di corre in ugual tempo con moto equabile doppio spazio».

(19) Recuérdese que la regla de Merton establece la equivalencia (en cuanto al espacio recorrido) entre un movimiento acelerado y un movimiento uniforme cuya velocidad sea igual a la velocidad media del acelerado, o, lo que es lo mismo, a la mitad de su velocidad máxima (suponiendo que el móvil parte del reposo). Cf. CROMBIE (1953), p. 261 y COHEN (1956).

(20) Cf. BATLLORI (1966), p. 29 y MAZZEO (1965), p. 45. Este último autor señala que Carlos III fue tan favorablemente impresionado por la obra de Juan Andrés, que dio instruc-

Imposible resulta, en esta breve comunicación, analizar con detalle los diversos temas que abarca esta obra, muchos de los cuales caen completamente fuera de mi competencia. Ello exigiría una amplia monografía y un trabajo interdisciplinar. Por otra parte algunos de dichos temas ya han sido comentados por otros autores (21). Me detendré tan sólo en destacar algunos aspectos relacionados con la historia de las ciencias.

El primer volumen es un examen preliminar de toda la literatura (en el sentido que Juan Andrés le da al término), concebido comprendiendo todas las fases del saber, literario y científico. En los seis restantes Andrés procede a un estudio por disciplinas, según su particular división de la literatura en bellas letras, ciencias de la naturaleza y ciencias eclesiásticas (22). A las ciencias de la naturaleza corresponden, en la edición italiana, los volúmenes IV y V y en la castellana los VII-IX e incluyen la historia de las matemáticas (aritmética, álgebra, geometría), mecánica, hidrostática, náutica, acústica, óptica, astronomía, física (general y particular) química, botánica, historia natural, anatomía y medicina. El tomo X de la versión castellana trata de filosofía (racional y moral) y jurisprudencia.

Concebida generalmente como una verificación de la idea de progreso, la historia de las ciencias conoció en el siglo XVIII una primera e importante expansión. Recordemos como ejemplos destacados la *Histoire des Mathématiques* de Montucla, *La Histoire de l'Astronomie (ancienne y moderne)* de Bailly, la *History and present State of Electricity, with original experiments* y la *History and present state of discoveries relating to Vision, Light and Colours* de Priestley, el importante desarrollo de la historia de la medicina (Freind, Portal en historia de la anatomía y la cirugía, etc.), etc. La obra de Andrés *Dell'origine...* asume y se sitúa dentro de esta corriente de interés del período ilustrado por trazar el desarrollo histórico de los conocimientos científicos (23). Piensa que «no

ciones a las autoridades del Colegio Imperial de Madrid y de la Universidad de Valencia para que la adoptaran como libro de texto oficial en los cursos de historia de la literatura de dichas instituciones, «thus making them the first European centers of learning to offer a course on the history of universal literature».

(21) Cf. la bibliografía citada en la nota (1).

(22) En el «prefacio» al vol. I Juan Andrés plantea el problema de la clasificación de las ciencias. Señala que la «división de Bacon, abrazada después por los autores de la *Enciclopedia*, y seguida también de Bielfeld, merece ciertamente la preferencia sobre todas las que hasta ahora se han hecho». No obstante, el criterio subjetivo adoptado por Bacon, si bien es muy adecuado «si consideramos la relación de las ciencias con las potencias de nuestra alma» no le parece a nuestro autor «muy proporcionado para seguir los progresos hechos en el estudio de aquellas». Cf. ANDRÉS (1782-1799), vol. I, pp. IV-V.

(23) En el «prefacio» al vol. I, ANDRÉS (1782-1799), reconoce que para realizar su obra le han ayudado mucho los precedentes de Montucla, Bailly, Leclerc, Freind, Portal y otros autores y en el vol. II, p. 410, comenta elogiosamente el desarrollo de la historia de las ciencias en Francia: «aun debe más a la Francia otra especie de historia literaria, que

hay monumento más claro de la sublimidad, y estoy por decir divinidad del espíritu humano, que el cuadro y la historia de las ciencias naturales» (24). El vector de progreso es claramente afirmado: «se desea ver la continuada derivación y la genealogía, por decirlo así, de los descubrimientos científicos, y conocer los vínculos de mutua dependencia con que están ligados entre sí; se siente complacencia en desenvolver la sucesión de las ideas y, desde las bajas y reducidas de los primeros tiempos venir paso a paso a las grandiosas y sublimes de los filósofos de nuestros días...» (25). Así concebida, la historia de las ciencias vendría a constituirse además en una memoria colectiva de la humanidad, que posibilitaría tanto el aprovechamiento de todas las conquistas del pasado como la inferencia de lecciones morales para no incurrir en los errores que han provocado en diversas épocas el estancamiento en los estudios científicos.

Al final del vol. I Juan Andrés, tras hacer una evaluación de la cultura y las ciencias en el siglo XVIII, «siglo filosófico e iluminado», discute las teorías de algunos autores contemporáneos según las cuales las ciencias habrían llegado ya a su perfección, no pudiendo avanzar más. Así, según Boscovich, el saber humano en su evolución seguiría una curva «asíntota, la cual apartándose de una recta se eleva hasta cierto punto del que no puede pasar y empieza luego a descender, no sólo perdiendo la adquirida elevación, sino llegando hasta el plano, de donde vuelve a levantarse, alternando continuamente del estado de perfección al de decadencia; y haciendo de astrólogo —ironía de Andrés, ya que el autor citado era un conocido astrónomo— forma un pronóstico geométrico de la ruina de las letras, fundado en que han llegado ya a cierto punto del cual precisamente han de decaer». (26). El historiador italiano Tiraboschi opinaba, en cambio, que esta predicción era válida para las artes liberales, pero no para las ciencias, que nunca se apartarán de los descubrimientos ya adquiridos. Andrés piensa, contra Boscovich, que las ciencias están muy lejos de haber alcanzado la perfección, quedando muchísimos aspectos de la naturaleza por descubrir y problemas por resolver (27). No obstante, a juicio de nuestro autor, el peligro de estan-

tiene más de científica, y no deja de ser histórica». Sobre la historia de las ciencias en el siglo XVIII puede verse GUSDORF (1966), pp. 43-92.

(24) ANDRÉS (1782-1799), vol. VII, p. 1.

(25) ANDRÉS (1782-1799), vol. VII, p. II.

(26) ANDRÉS (1782-1799), vol. I, p. 418.

(27) «Yo ciertamente soy de sentir, de que estamos muy lejos de llegar a la perfección, y que en las buenas letras igualmente que en las ciencias es vana la predicción, que amenaza la ruina de la literatura por haber llegado a lo sumo» (ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 432). Resulta extraño que VERNET (1975), pp. 134-135, cite a Juan Andrés como ejemplo de los «muchos españoles ilustrados» que «creían que se había llegado al grado límite de los conocimientos humanos», cuando, en esta obra y en la que Vernet se basa (ANDRÉS 1779 b), el

camiento existe: «Basta que los hombres se dejen llevar del deseo de saberlo todo, que gusten de cuestiones abstractas, que vuelven a estar en uso las especulaciones metafísicas y dialécticas...». En suma, basta «que los filósofos modernos en vez de seguir la experiencia y la observación se engolfen en cuestiones abstractas y en pesquisas demasiado sutiles» (28). Seguidamente plantea una serie de propuestas que de ser realizadas ayudarían, a su juicio, a impulsar el progreso científico. En este sentido destaca en particular, su insistencia en el cuidado por conservar los conocimientos adquiridos, la memoria colectiva de que hablábamos: «una exacta cuenta de todas las noticias, de todos los descubrimientos y de todas las verdades de cualquier género que sean, que ya se han encontrado, y que cada día se van encontrando» (29). Y para conseguir este fin nada mejor que una historia de los progresos del entendimiento humano. Andrés recuerda que esta historia la propone también D'Alembert (en su *Essai sur les Eléments de Philosophie*), quien la cree ya formada en el *Diccionario enciclopédico*. Pero el ex jesuita piensa que está todavía por hacer y la concibe, inspirándose en el propio D'Alembert, como una historia de las ciencias y artes con tres grandes objetos: nuestros conocimientos, nuestras opiniones y nuestros errores (30). Señala la necesidad de extender esta historia a todas las edades y culturas y recomienda la lectura de lo que llama libros de «los tiempos bajos» (31).

ex-jesuita valenciano se muestra claramente contrario a esta creencia. Léase, sino con atención la cita de ANDRÉS (1779 b): «Ma io dirò all'incontro, ch'egli non è che un volgare pregiudizio l'immaginare, che si conosce l'Universo, perchè di ciascheduna parte di esso vi sono Autori, che abbiano scritto; e color che anno un tale pregiudizio, non conoscono certo la natura, che credono da' detti autori sufficientemente spiegata» (pp. 13-14). El propósito de Juan Andrés en esta obra era muy distinto al que le atribuye Vernet. Consistía dicho propósito en analizar los motivos que impedían —a su juicio— que las ciencias, en el último tercio del siglo XVIII, no fuesen tan innovadoras como lo habían sido en la centuria anterior y a principios del siglo XVIII y obtener la lección moral consiguiente para el futuro desarrollo de los conocimientos.

(28) ANDRÉS (1782-1799), vol. 211, p. 425.

(29) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 446. Como ejemplo de la necesidad de registrar los conocimientos adquiridos, cita a Pedro Ponce y «el arte de hablar a los mudos» que «después de haberle renovado otros españoles Manuel Ramírez y Pedro de Castro, se olvidó inmediatamente, y fue tenido por nuevo, cuando hacia fines del siglo pasado lo promovió Vallis (Wallis) en Inglaterra, y Amman en Holanda» (p. 448).

(30) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, pp. 449-451. D'Alambert hablaba de quatre grands objects: nos connaissances, nos opinions, nos disputes, nos erreurs» (*Essai sur les Eléments de Philosophie en Oeuvres*, vol., II, Ch. II, p. 12, 1805, citado por GUSDORF (1966), p. 64), pero Juan Andrés considera innecesario el relato de «nuestras disputas».

(31) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 462. Entre las propuestas de Andrés para el progreso de los conocimientos es particularmente interesante la que el llama «Estudio de los hombres»: «el íntimo trato de éstos facilita muchos conocimientos prácticos, nacidos frecuentemente por acaso, y conservados por medio de una tradición, que en vano se buscaría en los libros. La Medicina se ha servido bastante del uso de algunos remedios vulgares, y en mi concepto

Como vemos Juan Andrés asume y desarrolla muchos de los temas, programas y ambiciones de los intelectuales ilustrados europeos. En su historia de la cultura, la historia de las ciencias se convierte en un capítulo privilegiado sin el cual es imposible reconstruir lo que D'Alembert llamaba la «historia del espíritu humano» (32). Andrés critica enérgicamente a los autores que al estudiar la literatura italiana del siglo XVII lo llaman «siglo de la decadencia y de la barbarie» (33): ¿por ventura —pregunta— han dado más gloria a la literatura italiana Ariosto y Taso que Galileo y Torricelli? En su caracterización general del siglo XVII dice que si atendemos «a la gran revolución acaecida en la manera de escribir y de pensar, y en toda la literatura, lejos de despreciar este siglo, le colmaremos de los más altos elogios, y confesaremos con Voltaire, que en el siglo pasado adquirió toda la Europa más luces que había conseguido en las edades precedentes». Para Juan Andrés el siglo XVII es, ante todo, el siglo de la «revolución científica», pues aunque no utilice literalmente esta expresión, el concepto está claramente formulado: «una nueva álgebra y mejor orden en todas las matemáticas; una física nueva y mayor exactitud en todas las otras partes de las ciencias naturales; una nueva lógica y nueva metafísica; un método más seguro en todas las ciencias intelectuales... la invención de las máquinas y de los instrumentos físicos y astronómicos, la fundación de los observatorios, de los laboratorios químicos, de los gabinetes de física experimental...» (34), además y muy especialmente el nacimiento del periodismo y las sociedades científicas. Es decir, los tres grandes aspectos de la «revolución científica»: teórico, metodológico-instrumental y organizativo-institucional.

La concepción del cambio científico como una serie de revoluciones, tema hoy centro de un gran debate, comenzó a ser elaborado precisa-

podría adquirir muchos más si dexando el ceño filosófico los examinase todos, y abrazase con sinceridad los que encontrara útiles. ¿Cuántas luces no podría acarrear a la política y a la economía el examen del gobierno, usos y costumbres de diferentes naciones? Sería muy útil a todas las ciencias el estudio de los hombres, y la atenta observación de los distintos conocimientos y del diferente modo de pensar, que se encuentra en las diversas regiones de nuestro globo» (ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 467).

(32) «Le nom même des princes et des grands n'a droit de se trouver dans l'Encyclopédie que par le bien qu'ils ont fait aux sciences; parce que l'Encyclopédie doit tout aux talents, rien aux titres, et qu'elle est l'histoire de l'esprit humain, et non de la vanité des hommes» (D'ALEMBERT, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie en Oeuvres*, vol. I, pp. 251-252, 1805, citado por GUSDORF (1966), p. 62). Juan Andrés no ahorra elogios a D'Alembert: «El famoso discurso preliminar a la Enciclopedia presenta el más hermoso cuadro, que el pincel de la filosofía haya sabido colorir jamás, del origen de todas las ciencias, de las ramificaciones de cada una de ellas, y de todas las producciones del espíritu humano. Qué extensión y profundidad de miras. Qué inteligencia y dominio en las materias y en sus recíprocas relaciones. Qué orden y regularidad en la distribución...». (ANDRÉS (1782-1799), vol. X, página 252).

(33) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 276.

(34) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 348.

mente en el siglo XVIII. La utilización misma del término «revolución» aplicado al cambio científico puede seguirse a través de la literatura histórico-científica del mencionado siglo (35). Juan Andrés recurre a este término con frecuencia en diferentes contextos. Así, al referirse a la nueva astronomía de Kepler y Galileo dice «tan exquisitos instrumentos, y tanta perfección en el modo de observar, produjeron tal revolución en la astronomía, que era preciso volver a empezar todas las determinaciones, y levantar un nuevo edificio sobre las ruinas del antiguo» (36). Frecuentemente los acontecimientos revolucionarios se asocian a un individuo, Descartes: «la revolución producida por Cartesio fue más rápida, más eficaz y más universal» (37), Newton: «gran revolución produjo en todas las matemáticas la obra de los *Principios matemáticos* de Newton. Algebra y Geometría, Mecánica e Hidráulica, Física y Astronomía, tomaron nueva forma por aquel sacrosanto y venerable depósito de verdades científicas» (38), pero también todo el proceso, como hemos visto más arriba, es descrito como revolucionario.

La aplicación del término «revolución» es, desde luego, imprecisa y no carente de ambigüedad. No obstante, lo que sí pone de relieve es el interés de Juan Andrés por subrayar, en su exposición del desarrollo histórico de las ciencias, los cambios conceptuales, metodológicos e instrumentales operados en cada época. En este sentido, su obra es una excelente síntesis de los conocimientos histórico-científicos alcanzados hacia el último tercio del siglo XVIII.

Finalmente, quiero destacar un aspecto de la obra de Juan Andrés que refleja bien ese carácter de simbiosis intelectual hispano-europea de la misma, de que hablábamos al principio. Desde su exilio italiano, el ex jesuita sigue con interés y optimismo el nuevo impulso que la cultura y las ciencias han tomado en España: «España, tenaz sostenedora de las sutilezas escolásticas las ha desterrado ya de sus escuelas, y se ha aplicado sabiamente a conocimientos útiles. Feijóo, Juan, Ulloa, Ortega y otros físicos, matemáticos y naturalistas; Luzán, Montiano y Mayáns ilustradores de la lengua, de la retórica, de la poesía y del teatro; Martí, Flores, Finistres, los dos Mayáns, Pérez Bayer, los dos Mohedanos y otros anticuarios y eruditos de todas especies dan una clara prueba del ardor que anima a España en los buenos estudios» (39). A lo largo de los VII tomos de su historia de la cultura, Juan Andrés pone especial cuidado en señalar las contribuciones españolas en cada época, ponderando la importancia relativa de dichas contribuciones para no caer en la mera apología.

(35) Cf. COHEN (1976).

(36) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 318.

(37) ANDRÉS (1782-1799), vol. VIII, p. 240-241.

(38) ANDRÉS (1782-1799), vol. VII., p. 352-353.

(39) ANDRÉS (1782-1799), vol. II, p. 361-362.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRÉS, J. (1773) *Prospectus philosophiae universae publicae Disputationi propositae in Templo Ferrariensis*, Ferrara, J. Rinaldus.
- ANDRÉS, J. (1775) *Problema ab Academia Mantuana propositum ab anno MDCCLXXIV*, Mantua, A. Pazzoni.
- ANDRÉS, J. (1776) *Saggio della Filosofia del Galileo*, Mantua, A. Pazzoni.
- ANDRÉS, J. (1779) a) *Lettera dell'Abate D. Giovanni Andres... sopra una Dimostrazione del Galileo*, Ferrara, G. Rinaldi.
- ANDRÉS, J. (1779 b) *Dissertazioni... sopra la cagioni della scarrezza di progressi delle scienze in questo tempo*, Ferrara, G. Rinaldi.
- ANDRÉS, J. (1782-1799) *Dell'originen, progressi e stato attuale d'ogni letteratura*, 7 vols., Parma, Imp. Real. Ed. citada: *Origen progresos y estado actual de toda la literatura*, 10 vols., Madrid, A. Sancha, 1795-1806.
- BATLLORI, M. (1966) *La cultura hispano-italiana de los jesuitas expulsados*, Madrid, Gredos.
- COHEN, I. B. (1965) Galileo's Rejection of the Possibility of Veloccity Changing Uniformly with Respect to Distance», *Isis*, 47, 231-235.
- COHEN, I. B. (1976) «The eighteenth-century origins of the concept of scientific revolution», *Journal of the History of Ideas*, 37, 257-288.
- CROMBIE, A. C. (1953) *Augustine to Galileo*, Cambridge, University Press.
- DRAKE, S. (1975) «Impetus theory reappraised», *Journal of the History of Ideas*, 36, 27-46.
- DUGAS, R. (1950) *Histoire de la Mecanique*, Neuchâtel, Le Griffon. Ed. citada: *A History of Mechanics*, Neuchâtel, Le Griffon, 1955.
- DUHEM, P. (1906-1913) *Estudes sur Léonard de Vinci*, Paris, Hermann.
- GALILEI, G. (1638) *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, Leiden, L. Elvêzir. Ed. citada: Buenos Aires, Losada, 1945.
- GASSENDI, P. (1646) *De proportionibus quae gravia decidentia accelerantur*,..., Paris.
- GUSDORF, G. (1966) *De l'histoire des sciences a l'histoire de la pensée*, Paris, Payot.
- KOYRE, A. (1966) *Etudes Galiléennes*, Paris, Hermann.
- MAHONEY, M. S. (1973) *The Mathematical Career of Pierre de Fermat 1601-65*, Princeton U. P., 1973.
- MAZZEO, G. E. (1965) *The abate Juan Andrés, Literary Historian of the XVIII th Century*, New York, Hispanic Institute.
- MESTRE, A. (1970) *Historia, fueros y actitudes políticas. Mayáns y la historiografía del XVIII*, Valencia, Pub. Ayuntamiento Oliva.
- MONTECLA, J. E. (1758) *Histoire des Mathématiques*, Paris. Ed. citada: 4vols., Paris, 1799-1802.
- PIGUETTI, C. (1962) «Un gesuita difensore del Galilei», *Archives Internationales d'Historie des Sciences*, 15, 287-290.
- VERNET, J. (1976) *Historia de la ciencia española*, Madrid, Instituto de España.
- WHEWELL, W. (1837) *History of the inductive sciences*, 3 vols., London. Ed. citada: London, 1857