Rey, Reyes y la introducción de la lógica matemática en España

Javier Peralta
Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Universidad Autónoma de Madrid
javier.peralta@uam.es

Abstract

In this article we show that the introduction in Spain of mathematical logic is due to Ventura Reyes, at the end of the 19th century. Nevertheless, almost fiftieth years before, we can already perceive traces of that on the philosophical introduction of symbolic logic of José María Rey. Both also imported into Spain other two mathematical theories novel on the time: Rey, the imaginary numbers (under a methaphysical viewpoint), and Reyes, the non-Euclidean geometries.

Dedicado a Eugenio Roanes Macías, profesor de maestros y maestro de profesores. Con mi reconocimiento y afecto.

Introducción

La finalidad de este artículo es mostrar que Ventura Reyes y Prósper fue el introductor en España de la lógica matemática o simbólica, pero que antes también se había ocupado de ello, aunque de manera incipiente, José María Rey y Heredia. Se trata, pues, de poner en relación las aportaciones de uno y otro en este campo.

Si bien el acercamiento de Rey a la lógica simbólica fue hecho desde una perspectiva a medio camino entre la filosofía y la matemática, hay que destacar que su texto *Elementos de Lógica*, que será comentado en estas páginas, aparece en 1853, justamente cuando se están desarrollando esas ideas en Europa y América, e incluso un año antes de que sea publicado el tratado de Boole considerado fundador de esta teoría. Casi medio siglo después Reyes la introducirá ya con su enfoque matemático, lo que será puesto de manifiesto tras el examen de algunos de sus artículos.

Abundando en la obra de ambos me ha parecido oportuno poner de relieve además que estos dos personajes asimismo importaron a nuestro país otras novedosas teorías matemáticas: los números imaginarios, por Rey -también desde un punto de vista filosófico-, y las geometrías no euclídeas, por Reyes.

El artículo se completa con unas breves notas sobre el desarrollo de la lógica y acerca del estado de la matemática española en el siglo XIX, para que el lector pueda apreciar mejor la importancia de nuestros dos protagonistas en el marco de la precaria situación matemática existente entonces en nuestro país.

1. Los inicios de la lógica matemática

En el siglo XVII ya se perciben, aunque de modo incipiente, algunas ideas en relación con lo que más tarde sería la lógica matemática; así, por ejemplo, Leibniz busca desde su juventud un "alfabeto de los pensamientos humanos" y un "idioma universal", con la intención de construir un lenguaje simbólico con el que se puedan expresar los razonamientos sin ambigüedad. A lo largo del XVIII, en cambio, no se producen avances, más aún a raíz del convencimiento de Kant de que no era necesaria "ninguna nueva invención de la lógica" (en la que, sin embargo, prácticamente no se habían producido novedades desde las leyes del silogismo de Aristóteles).

A principios del siglo XIX las cosas empiezan a cambiar, debido especialmente a las aportaciones de diversos matemáticos ingleses. Así, Babbage, Herschel …, ponen el acento en el carácter lógico de las matemáticas; De Morgan introduce en 1838 la expresión "inducción matemática"; etc.; aunque quien suele ser considerado el iniciador de la lógica simbólica o lógica matemática es George Boole (1815-1864), que expone en su tratado *And investigation into the laws of Thought, on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities* (1854). A partir de ese momento la lógica se desarrolla básicamente en dos direcciones: en una estructuración más rigurosa de la lógica misma (que culmina con la obra de Schröder sobre "el álgebra de la lógica", de cuatro volúmenes, editados entre 1890 y 1905) y en la búsqueda de una conexión cada vez más estrecha entre lógica y matemáticas (que conduce a la estructura de "álgebra de Boole"). Además de los ya mencionados, hay que citar a otros varios que también desempeñan una importante labor en el desarrollo inicial de la lógica matemática (últimas décadas del siglo XIX y primeras del XX), como Peirce (1809-1880), Peano (1858-1932), Whitehead (1861-1947), etc.

2. La lógica en España

Con anterioridad al siglo XIX, posiblemente las únicas aportaciones españolas a la lógica (filosófica, no matemática) hayan sido las de Pedro Hispano y Raimundo Lulio (siglo XIII). Por otra parte, la lógica se ha enseñado en nuestras universidades prácticamente desde el momento en que empezaron a crearse (también en el siglo XIII).

Centrándonos ahora en el XIX y el XX, la lógica ha sido objeto de estudio en las llamadas Facultades de Artes (denominación anterior de las Facultades de Filosofía), dentro de las enseñanzas de las "Instituciones filosóficas", que integraban las materias de Historia de la Filosofía y Elementos de Matemáticas, Lógica y Metafísica, Física General y Física Particular ([5]). Dichas Facultades, por cierto, tenían la consideración de Facultades menores, y su función era preparatoria para acceder a las Facultades mayores (Cánones, Leyes, Teología y Medicina); situación a la que pone fin Alonso Martínez en 1854 eliminando esa distinción.

Igualmente se llega a estudiar lógica en centros de educación secundaria, como por ejemplo en el Instituto San Isidro de Madrid, creado en 1845, y en algunas de las instituciones escolares que le precedieron (su existencia se remonta a 1346 -cuando Alfonso XI autoriza al Concejo de Madrid a crear un Escuela de Gramática- y va transformándose una y otra vez: Colegio Imperial, Estudios Reales de San Isidro…, aunque conservando siempre su labor educativa). Valga como muestra de ello que en 1625, cuando se fundan los Reales Estudios del Colegio Imperial, una de las cátedras existentes es la de "Súmula y Lógica"; también, en torno al año 1835, queda constancia de que de los siete catedráticos que hay entonces, uno de ellos, José López Urive, es de Lógica; y, en fin, otro de los distintos momentos en que no hay duda de la inclusión de la Lógica en sus estudios tiene lugar en los años siguientes a su creación como Instituto, cuando algunos de sus catedráticos, como Juan Díaz de Baeza (primer director del Instituto, hasta su fallecimiento en 1858) o Antonio de la Corte (marqués de la Corte, su sucesor en la dirección), dicen serlo de "Psicología, Lógica y Estética"[1] ([20]). También en el primer tercio del siglo XX, fundado ya el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, la asignatura de "Psicología y Lógica" aparece en los Planes de Estudio de Bachillerato: en 5º curso en el Plan Bugallal (1903), y asimismo en 5º curso, pero solo en la opción de Letras, en el siguiente Plan Callejo (1926); aunque ya no figura en el Plan Villalobos, de 1934 ([23]).

Quede claro, sin embargo, que como se dijo al principio de esta breve nota sobre el estudio de la lógica en España, no me he referido a la lógica matemática, lo que será tratado más adelante (fundamentalmente en relación con los dos personajes protagonistas de este trabajo). Pero antes de ocuparme de ello, y para poder valorar mejor las aportaciones y el alcance de la labor realizada por José María Rey y Ventura Reyes, probablemente sea aconsejable conocer, siquiera someramente, cómo se encontraba en aquella época la matemática española.

3. La matemática española en el siglo XIX

Comenzaré con una visión retrospectiva.

En la primera mitad del siglo XVIII nuestra matemática no está a un buen nivel. De hecho, el primer texto editado en España en que se usa el cálculo infinitesimal posiblemente sea *Observaciones astronómicas y físicas*, de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, publicado en 1748[2], aunque poco después el cálculo ya se trata con entidad propia en el *Curso militar de matemáticas* (1753), del capitán Pedro Padilla. No obstante, habrá que esperar todavía unos años más hasta que se presente didácticamente en los *Elementos de Matemáticas* (1772), de Benito Bails, donde también se introduce la notación de Leibniz. Además de Bails, Agustín de Pedrayes, Juan Justo García, Tadeo Lope y Aguilar, José Chaix, José Mariano Vallejo y Gabriel Císcar y Císcar, son algunos de nuestros mejores matemáticos de las últimas décadas del XVIII y principios del XIX.

Ciertamente en ese último período existe un buen ambiente de renovación científica, pero que es paralizado bruscamente por la Guerra de la Independencia. Sin embargo, la finalización

[1] Uno de los primeros Institutos que nacen en España es el Vicens Vives en Gerona. Su director, J. González de Soto, era profesor de ([1]): "psicología, ideología, lógica, moral, religión y física experimental" (!).

[2] Los *Principia* de Newton datan de 1687.

de la contienda tampoco supone la vuelta a la situación anterior, por lo que la etapa de 1808 a 1833 es llamada *período de catástrofe*. Mientras la matemática europea de entonces experimenta un gran desarrollo, uno de los problemas que a nosotros más nos ocupa es el uso del sistema métrico decimal, y no existen otras publicaciones matemáticas que las destinadas a la enseñanza o a la técnica (principalmente a las obras públicas y a la construcción de ferrocarriles). De hecho, prácticamente nuestra única actividad matemática reseñable en ese tiempo es la formación de ingenieros militares.

Las principales figuras de esos años son algunos de los ya mencionados anteriormente, pero cuya obra podría decirse que se encuentra básicamente encuadrada en el XVIII; con la excepción de Vallejo (1779-1846), que cabría encajar plenamente en el XIX, y al que habría que añadir Fernando García San Pedro (1796-1854), dedicado a la formación de militares, Francisco Travesedo (1768-1861), que sería catedrático de Cálculo sublime en la Universidad Central ([7]) y acaso algún otro.

En el segundo tercio de siglo empiezan a crearse nuevas instituciones educativas y científicas, como las Escuelas de Ingenieros (civiles), las Escuelas Normales, los Institutos de Segunda Enseñanza, la Real Academia de Ciencias de Madrid… Asimismo se emprenden importantes reformas en la enseñanza, que en lo referente a las ciencias suponen, entre otras, el establecimiento de la licenciatura en Ciencias y su doctorado (Plan Pidal, 1845) y la creación de las Facultades de Ciencias (con tres secciones), que resultan de la separación de las Facultades de Filosofía y Letras en dos: Filosofía y Letras y Ciencias (Ley Moyano, 1857). En esta etapa, entre los matemáticos más originales se encuentran, además de los anteriores, Echegaray (1832-1916), que ya despunta al final de este periodo, y que mantendrá su magisterio hasta principios del siglo XX, y Juan Cortázar (1809-1873), catedrático de Álgebra superior y Geometría analítica en la Universidad de Madrid (él, junto a Travesedo, son los dos únicos catedráticos de Matemáticas de los quince que hay en Ciencias en 1851 entre todas las universidades españolas).

Con la Revolución de 1868 toma cuerpo nuestra recuperación científica, aunque en las últimas décadas del siglo siguen haciéndose evidentes el atraso económico del país y el grado de incultura de la sociedad española (el analfabetismo, por ejemplo, es entonces de alrededor del setenta por ciento, frente a menos del cincuenta por ciento de Francia). Hacia 1875 nuestra matemática, en concreto, se encuentra como con medio siglo de retraso con respecto a la europea más desarrollada, pero empiezan a cobrar un cierto impulso la traducción y adaptación de textos extranjeros -sobre todo franceses-, y nuestros mejores matemáticos se esfuerzan por presentar algunas de las nuevas -aunque en ocasiones, ya desfasadas- teorías. En esta etapa, en las universidades de Barcelona, Madrid y Zaragoza, que son las únicas en las que pueden estudiarse Ciencias Físico-Matemáticas, se inicia una mayor actividad, y sus profesores comienzan a hacerse un hueco entre los militares e ingenieros, que han sido hasta entonces los protagonistas de nuestra modesta matemática.

En esa labor destacan, entre otros, Eduardo León, José Ríus, Simón Archilla, Lauro Clariana, Miguel Ortega, José Ruiz Castizo, José María Villafañe, Andrés Irueste…; y, por encima de todos, José Echegaray, Zoel García de Galdeano, Eduardo Torroja y Ventura Reyes: los llamados *sembradores*.

El notable impulso de renovación científica que tiene lugar a finales del siglo XIX, no puede sin embargo ser considerado como un hecho aislado, sino que, a mi juicio ([6]), debe encuadrarse en el marco más amplio de una regeneración nacional: la *Generación del 98*, aunque esta denominación suela asociarse tan solo a su importante repercusión literaria.

En 1900 se crea el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, en 1907 la Junta para la ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas y en 1908 la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (estas dos últimas con una sección correspondiente a las Ciencias Exactas). Se establece así el caldo de cultivo adecuado para el nacimiento, en 1911, de la Sociedad Matemática Española, que preside Echegaray. Pero ésta ya es otra historia…

4. José María Rey y Heredia

Los datos biográficos de José María Rey y Heredia, de los que aquí haré un breve resumen, están recogidos en su mayor parte en el prólogo de su libro *Curso de Psicología y Lógica*, de dos volúmenes, escrito conjuntamente con Pedro Felipe Monlau[3] y publicado en 1849 ([4]).

Rey nace en Córdoba en 1818, ingresa en el Seminario a la edad de quince años y permanece allí once años, en los últimos de los cuales da clase de filosofía y francés a los estudiantes más jóvenes; aunque finalmente no se ordena sacerdote. Luego ejerce como profesor de Lógica en el Instituto de Ciudad Real, en 1846 obtiene el grado de Bachiller en Filosofía[4] y es nombrado catedrático del Instituto de Noviciado (hoy Cardenal Cisneros), en Madrid.

En ese instituto conoce a Acisclo Fernández-Vallín Bustillo[5] (1825-1895), catedrático de Matemáticas, quien le introduce en el conocimiento de los números complejos. Rey continúa su carrera y obtiene los títulos académicos de Bachiller en Jurisprudencia (1852), Licenciado en Jurisprudencia (1854) y Licenciado en Filosofía y Letras (1857).

De salud débil, fallece en 1861 y el ayuntamiento de Córdoba le dedica una calle tras su temprana desaparición.

5. Los *Elementos de Lógica* de Rey

Como ya se ha dicho, la matemática española en el siglo XIX se encuentra bastante atrasada

---

[3] Monlau fue catedrático de Filosofía en el Instituto San Isidro de Madrid, director del Museo Arqueológico y miembro de las Academias de la Lengua, Ciencias Morales y Medicina ([20]).

[4] Según el Plan Pidal, la segunda enseñanza, elemental y superior, constituían la Facultad de Filosofía. En ese mismo Plan se crean los Institutos Provinciales de Segunda Enseñanza, dependientes de la Universidad, pues aquel nivel educativo tenía la consideración de primer ciclo universitario; una vez finalizado, daba lugar al título de Bachiller en Filosofía, que facultaba para el ejercicio de la enseñanza. Con la Ley Moyano, en cambio, los Institutos se separan de la Universidad, y el nuevo título, Bachiller en Artes, es de rango inferior, pues solo sirve para el acceso a los títulos universitarios.

[5] Fernández-Vallín fue director del Instituto (bajo su mandato se cambió el nombre de Noviciado por el de Cardenal Cisneros), miembro de las Academias de Ciencias y de la Historia, Consejero de Instrucción Pública, secretario de la Comisión de Relaciones Exteriores entre España y las Repúblicas de América, etc. Es autor de numerosas publicaciones, entre las que se encuentran *La Educación popular en España* y *Geografía, Matemática o elementos de Cosmografía*, su discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias: *Cultura científica en España en el siglo XVI*; además de diversos libros de matemáticas, como *Aritmética para niños*, *Geometría para niños*, *Elementos de Matemáticas* y diversos manuales de texto para la segunda enseñanza, la mayor parte de ellos con varias ediciones.

con respecto a la de los países más desarrollados, aunque un grupo reducido de personas, entre las que se encuentra Rey, trata de importar algunas teorías del exterior. En el caso de la lógica, debido posiblemente en parte a la carencia de los conocimientos adecuados, se va a hacer sin embargo desde un enfoque a medio camino entre las matemáticas y la filosofía. En esa situación se encuentra el libro que ahora se analizará (como también el que se comentará en la siguiente sección).

Elementos de Lógica se publicó en 1853 y tuvo numerosas reediciones (yo he consultado la décima, de 1872). Resulta de las sucesivas revisiones del texto *Curso de Psicología y Lógica*, de Monlau y Rey anteriormente citado, en las que va separándose en dos.

Elementos ([10]), está pensado para su uso en centros de Segunda Enseñanza. En su primera página, debajo del nombre el autor, se lee[6]: Licenciado en Jurisprudencia y en Filosofía, Catedrático que fue de Psicología, Lógica y Ética en la Universidad de Madrid. La exposición es bastante unitaria, escrita en un buen español con el texto florido del siglo XIX y se nota en él la formación de José María Rey, pues hay numerosas citas en latín, que no traduce. Tiene 346 páginas y consta de: 1) una Introducción, que llama Prenociones; 2) cuatro partes: Crítica, Metodología, Gramática y Dialéctica; 3) un Sumario o Resumen del texto y 4) una Tabla general de Materias y Programa de las lecciones o Índice.

Prenociones es un largo capítulo que comienza definiendo la Lógica como la ciencia que expone las leyes de la inteligencia y las reglas que han de dirigirla en la investigación y la enunciación de la verdad. Divide la Lógica en cuatro partes: Crítica (que trata del juicio como medio de obtener la verdad), Metodología (que establece y ordena las operaciones necesarias para la adquisición de las verdades científicas), Gramática (que expone los principios generales y filosóficos del lenguaje como medio de enunciar el pensamiento) y Dialéctica (que estudia las leyes y formas especiales del lenguaje en la demostración científica de la verdad).

En la Crítica (Parte I), lo que me ha parecido más relevante desde el punto de vista de la argumentación matemática es el apartado "Del raciocinio", incluido en un capítulo titulado "De la razón". Señalo a continuación algunas cuestiones sobre ello.

Después de dividir el raciocinio en inductivo y deductivo, define la inducción como la marcha que sigue la razón cuando, de la observación de un cierto número de hechos particulares, asciende a establecer principios generales aplicables a todos los hechos de la misma especie; y en el razonamiento inductivo incluye el principio de inducción formulado por Newton: "*Effectuum generalium ejusdem generis eccedem sunt causae*". La deducción significa en cambio la marcha de la razón cuando, poseedora de ciertos principios generales, desciende a las consecuencias particulares que contienen; y considera que el razonamiento deductivo, complemento natural y necesario del inductivo, está basado en tres principios: dos cosas idénticas a una tercera son idénticas entre sí, dos cosas de las cuales la una es idéntica con una tercera y la otra no lo es, no son idénticas entre sí, y, cuando ninguna de dos cosas es idéntica con una tercera, no puede deducirse que sean ni que no sean idénticas entre sí.

En la Parte II (Metodología), dentro del capítulo titulado "De la ciencia como fin del método", define la demostración como la operación que desenvuelve y expone sintéticamente la Ciencia; y hace numerosas referencias a la geometría (como botón de muestra, véase lo

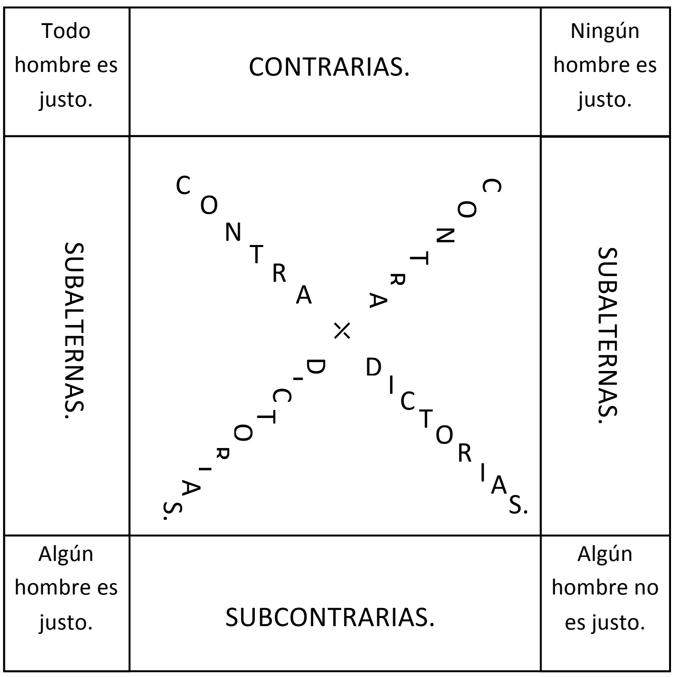
---

[6] Aunque en buena parte de la descripción de esta obra y de las otras que se analizan en este artículo me referiré a citas textuales o casi textuales, para facilitar la redacción y la lectura y además poder utilizar con más libertad el castellano y la ortografía actuales, no las entrecomillaré, salvo en algún caso especial en que desee enfatizar determinados aspectos del texto original.

siguiente: considerando admitido que a veces para probar determinadas verdades no hay un principio de demostración *directa* y es menester hacer ver el *absurdo* que se seguiría de que no fuese verdad lo propuesto o de que fuese verdad el enunciado contradictorio, pone como ejemplo que para demostrar que el diámetro divide al círculo y a la circunferencia en dos partes iguales, es suficiente con tener en cuenta que, de no ser así, se chocaría contra el principio de la igualdad de los radios en el círculo). También hace explícita la nomenclatura correspondiente a los elementos que cabe considerar en la exposición de una serie de verdades, que define de la forma que se indica: Axiomas (principios formales, comunes a todas las ciencias), Postulados (verdades fundamentales que tienen un carácter práctico, por cuando en ellas se establece la evidente posibilidad de hacer alguna cosa), Teoremas (enunciados especulativos en que se propone una verdad demostrable), Problemas (enunciados prácticos en que se propone hacer alguna cosa, enseñando y legitimando los procedimientos para lograrlo), Corolarios (verdades especulativas que se derivan inmediatamente de una verdad anterior), Escolios (prevenciones o advertencias que se van intercalando por todo el cuerpo de la ciencia para facilitar su marcha deductiva); y afirma que es precisamente en las matemáticas en donde se han conservado estas denominaciones, después de lo cual particulariza alguno de los anteriores conceptos a esta ciencia. A continuación, opone las ciencias racionales, o de puro razonamiento (la metafísica, las matemáticas y, en cierto sentido, la moral) a las empíricas o de observación (las cosmológicas y las antropológicas, que dependen de los objetos a los que se refieren y son tan contingentes como ellos), precisando que debe fundarse en su carácter la especialidad del método con que unas y otras han de tratarse.

La Gramática (Parte III) no me parece de especial interés para el razonamiento matemático, pero sí la Dialéctica (Parte IV) -iniciada por Zenón de Elea-, que consta de tres capítulos: “De la proposición”, “De la argumentación” y “De los sofismas”.

En el correspondiente a las proposiciones, entre otros tipos, establece las universales y particulares; afirmativas y negativas; categóricas, hipotéticas y disyuntivas; posibles, contingentes y necesarias; discretivas y relativas; etc. Y de la comparación de proposiciones surgen las contradictorias, contrarias, subcontrarias y subalternas, que compara en el siguiente cuadro:



En el capítulo dedicado a la argumentación estudia los silogismos y sus términos, y establece ocho reglas de los silogismos (y sus figuras y modos). Estos últimos se reducen a diecinueve, representados mnemotécnicamente por otras tantas palabras distribuidas en los cuatro versos siguientes, que acaso les suenen todavía a algún lector:

BARBARA, CELARENT, DARII, FERIO (Baralipton,
Celantes, Dabitis, Fapesmo, Frisesomorum);
Cesare, Camestres, Festino, Baroco; Darapti,
Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison.

Más tarde habla de las argumentaciones no silogísticas, que son el entinema (silogismo en que se omite una de las premisas, por demasiado clara o sebreentendida), epiquerema (después de cada premisa se pone la prueba de su verdad), prosilogismo y episilogismo (denotan la correspondencia que hay entre varios silogismos consecutivos producidos en una argumentación escolástica), dilema (silogismo hipotético disyuntivo formado por una premisa mayor disyuntiva, dos o más miembros que son antecedentes de otras tantas hipotéticas y dos o más consiguientes de estas hipotéticas, que deben ser conclusiones inadmisibles para el adversario), inducción (diferente a la estudiada como especie de raciocinio, pero verdadero método socrático en la disputa, que consiste en hacer una serie de preguntas dispuestas con cierto artificio para ir confundiendo al contrario -sin que él lo perciba- a un resultado que no esperaba o le repugnaba expresamente), ejemplo (argumentación cuyo fundamento es la inducción analógica o la analogía) y *sorites*, de lo que hablaremos enseguida.

Termina el libro con un capítulo dedicado a los sofismas, los abusos de la argumentación y las falacias.

Una vez realizado el resumen del texto, voy a hacer un breve comentario sobre la filosofía de Rey, el término *sorites* y una valoración de su contribución en esta obra a la introducción de la lógica matemática en España. Pero veamos antes qué suele entenderse por "Ideología" ([8], [22]).

Se conoce como tal a una corriente filosófica que se ocupa del origen, génesis y análisis de las ideas, para la elaboración de una teoría global de la Filosofía; o sea, es algo así como "la ciencia de las ideas". Se introduce en Francia en las postrimerías del siglo XVIII y su figura principal posiblemente sea Destutt de Tracy (1754-1836), que sigue en parte la doctrina de Locke, Condillac y otros. La influencia de los ideólogos en España tiene lugar en la primera década del XIX y sirve de fundamento teórico de las disciplinas humanísticas, especialmente Filosofía (Lógica, Estética y Psicología), Gramática y Literatura (Retórica y Poética). El matemático Juan Justo García publica *Elementos de verdadera Lógica* en 1821, en donde prácticamente se limita a reproducir la Ideología de Destutt; e igualmente basada en esos principios se encuentran la obra ya mencionada de Monlau y Rey, escrita en 1849, como también el libro del que ahora nos estamos ocupando y el que se comentará en la siguiente sección.

Incluida en esa corriente cabe entender, por ejemplo, la definición que da Rey de signo (o símbolo): un signo es una "*cosa cualquiera considerada como medio que conduce al conocimiento de la otra*"; o la que empleará más tarde es su obra *Teoría Trascendental de las Cantidades Imaginarias* al tratar de las diversas interpretaciones de la unidad imaginaria.

En cuanto a una primera valoración del tratado de Lógica, parece que su objetivo es alcanzar soltura en el arte de encadenar razonamientos plausibles, entre otras ocasiones, para mantener duelos dialécticos; pero contiene además elementos fundamentales para la argumentación en matemáticas. Todo ello, junto a las frecuentes referencias a esta ciencia, creo que hacen de él un valioso recurso en este campo.

Por otra parte, hay que decir que como el texto se publicó en 1853, naturalmente no se hace eco del libro *The Laws of Thought* (1854), en el que Boole presenta su nueva teoría de lógica matemática. Pero creo que sí se encuentra algún indicio, al menos en la edición de *Elementos de Lógica* de 1782, que es la que he examinado, especialmente en relación con el término *sorites*.

Dice que *sorites* (*cumulatio*) es un amontonamiento de proposiciones dispuestas con tal arte que haya una gradación perfecta entre dos extremidades que enlazamos por la intervención de varios términos medios, y añade que puede compararse a una serie de ecuaciones en que concluimos la igualdad de dos extremos por ser iguales a varios términos medios, con los cuales sucesivamente vamos comparando, ya el término menor, ya el mayor; en el primer caso el *sorites* se llama directo y en el segundo regresivo. Así, la fórmula del primero es:

A es B;
B es C;
C es D;
D es E;
E es F;
luego A es F

lo que evidentemente significa:

$$(p_1 \text{ es } p_2) \wedge \ldots \wedge (p_i \text{ es } p_{i+1}) \wedge \ldots \wedge (p_{n-1} \text{ es } p_n) \Longrightarrow (p_1 \text{ es } p_n)$$

Mientras que el *sorites* regresivo podría representarse de esta manera:

E es F;
D es E;
C es D;
B es C;
A es B;
luego A es F

A la vista entonces de la obra en su totalidad, creo que cabe afirmar que Rey Heredia habría sido el precursor -remoto, eso sí- de la lógica simbólica en nuestro país, aunque por supuesto, desde un enfoque esencialmente filosófico. Además, tiene el valor de haber traído a España algunas de esas ideas -aunque en una pequeña parte- justamente cuando se estaban configurando en el seno de la comunidad matemática más avanzada, lo que me parece verdaderamente reseñable en la matemática española decimonónica.

6. La *Teoría Trascendental de las Cantidades Imaginarias* de Rey

Es su obra póstuma ([9]), escrita durante los últimos años de su vida y publicada en 1865, después de su fallecimiento, una vez que sus herederos la presentaran a un concurso nacional de manuales de texto para su aplicación en la mejora de la Segunda Enseñanza. Está revisado por Fernández-Vallín y prologado por Monlau. El índice es el siguiente:

Rey reconoce la influencia en el tratado de Adrien-Quentin Buée (1748-1826), emigrado francés a Gran Bretaña tras la Revolución Francesa, quien había escrito una memoria sobre las cantidades imaginarias que constituye uno de los últimos intentos de la aceptación de los números negativos e imaginarios como nociones válidas sobre bases metafísicas. Bajo esa concepción cabe situar, por ejemplo, lo que Rey afirma varias veces en su libro: "*los números* *imitan al espacio, aunque son de naturaleza tan diferente*" (apoyándose en una frase de Pascal).

En la Introducción se vierten diversas ideas sobre Matemáticas, el concepto de cantidad imaginaria, su historia, la necesidad de la Metafísica en las Matemáticas, etc. Trata por ejemplo de la exactitud de las Matemáticas y afirma que en el futuro, debido a la aplicación de la Filosofía Trascendental, no quedarán misterios matemáticos sin resolver; y presenta el *imaginarismo* (*scandalum mathematicum*) como uno de esos puntos oscuros. También asegura que nuestras mentes son más matemáticas de lo que creemos, ya que nuestras estructuras mentales se apoyan más en la verdad lógica de los juicios y proposiciones, en contraposición al lento avance experimental del conocimiento empírico.

Pero me parece que alguna de las cosas que más podría sorprender al matemático es, por ejemplo, lo que Rey llama "*síntesis de la unidad consigo mismo*" -en la idea, creo, de la axiomática de los números naturales de Peano- que le lleva a describir 1×1 como "*la esterilidad de la unidad bajo el algoritmo de la producción*"; y otras cosas de ese estilo en similar lenguaje barroco. Asimismo podría extrañar la defensa de la Metafísica como elemento fundamental de las Matemáticas, sosteniendo que los mejores matemáticos de la historia, como Descartes, Pascal, Newton, Leibniz o Euler fueron también grandes metafísicos, y que no habrían llegado a su cumbre de no haber sido tan profunda su visión filosófica.

La Introducción es sin duda la parte más interesante de la obra. En el Libro I explica que las cantidades imaginarias deben entenderse mediante la aplicación del concepto de cualidad; esto es -según él-, algo añadido a la cantidad, una especie de atributo modificador, de modo que la propiedad que tienen los números como representación de la cantidad se vea complementada también en su aspecto geométrico, y pone como sencillo ejemplo de ello el ya conocido caso de los números negativos. Con estas premisas comienza la interpretación cualitativa del signo de la cantidad imaginaria, $\sqrt{-1}$, que combina con el problema de la extracción de raíces cuadradas de números negativos, organizando lo que en mi modesta opinión considero un tremendo embrollo filosófico-matemático. Valga como botón de muestra lo que escribe en la página 51:

> En el anterior capítulo he considerado el símbolo $\sqrt{-1}$ como un signo de limitación ó de neutralidad perfecta, entre la afección positiva y la negativa, ó como la expresión más propia de un grado máximo de indiferencia respecto de aquellas direcciones fundamentales. Sin embargo, por su forma radical revela el signo $\sqrt{-1}$ un origen algorítmico potencial, y simboliza la totalidad de una teoría inmensa, de la cual no son sino determinaciones particulares los tres momentos típicos representados por los signos +, -, $\pm\sqrt{-1}$ correspondientes a los tres conceptos, *realidad, negación* y *limitación*. En la teoría de la potencialidad, ó sea de la graduación, está el germen de la teoría cualitativa.

En los Libros II, III y IV realiza operaciones con números imaginarios, utilizando las palabras: *síntesis* para la adición, *producción* para la multiplicación y *graduación* para elevar a potencias; estableciendo que las dos primeras son operaciones *sincategoremáticas*, al considerar conjuntamente sus aspectos cuantitativos y cualitativos. El Libro IV me parece el más interesante de ellos, y permite apreciar que el autor debería tener conocimientos matemáticos relativamente buenos. Por ejemplo, para calcular $\left(\sqrt{-1}\right)^{1/m}$, hace la descomposición:

$$\left(\sqrt{-1}\right)^{1/m} = \left[1-\left(1-\sqrt{-1}\right)\right]^{1/m}$$

y usa luego la fórmula generalizada del binomio de Newton; aplica la fórmula de Euler:

$$\left(1+\frac{\mu}{\infty}\right)^{\infty} = 1+\frac{\infty}{1}\cdot\frac{\mu}{\infty}+\frac{\infty^2}{1\cdot 2}\cdot\frac{\mu^2}{\infty^2}+\frac{\infty^3}{1\cdot 2\cdot 3}\cdot\frac{\mu^3}{\infty^3}+\ldots$$

para llegar a:

$$e^p = \left(1+\frac{p}{\infty}\right)^{\infty}$$

etc.

Aunque alterna el aparato matemático con expresiones tan extrañas como "*Inevolubilidad de la unidad positiva bajo el concepto de calidad. Número e cualitativo*" o definiciones tan sorprendentes como la recogida para el número *e* ya hace años por el Prof. Etayo Miqueo ([3]):

> … es la potencia infinita obtenida por la evolución infinita de la unidad estéril, fecundada por la adición de un elemento infinitesimal. Expresa el máximo desarrollo a que puede aspirar la unidad con el mínimun de actividad evolutiva, con una evoluvilidad cuantitativa infinitamente pequeña. Aunque encerrado en el abismo infinitesimal que media entre los números dos y tres, en los primeros grados de la escala natural numérica, sin que fuera posible adivinar a priori que en este punto singularísimo había de parar la evolución infinita del binomio radical 1+1/ , el cálculo revela su existencia, dando al propio tiempo una prueba patente de cuanto se mezcla la noción del infinito en las someras aplicaciones acerca de la cantidad.

Creo que podría decirse como resumen que existe un apreciable intento de introducir los números imaginarios, pero desde supuestos filosóficos y, en no pocos casos, mediante extraños argumentos ajenos a las matemáticas. A lo largo del texto existen además diversos razonamientos y conclusiones en relación con la lógica, el imaginarismo, la crítica kantiana, etc., en los que no me he detenido, que se encuentran en la línea de su obra *Elementos de Lógica*.

7. Ventura Reyes y Prósper

En 1863, dos años después del fallecimiento de José María Rey, nace en Castuera (Badajoz) un curioso personaje: Ventura Reyes y Prósper ([6], [18], [21]). Se licencia en Ciencias, sección de Naturales, en Madrid (1883), y dos años después se doctora con una tesis sobre la clasificación de las aves de la Península Ibérica, con permio extraordinario de licenciatura y doctorado. La tesis es publicada en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, lo que le merece la felicitación del Comité Ornitológico Internacional, con sede en Viena, y su nombramiento como miembro permanente del mismo. Sin embargo, aunque nunca abandona del todo su dedicación a este campo, paulatinamente va creciendo su interés por las matemáticas, a las que irá prestando la mayor parte de su atención. También realizaría trabajos de paleontología y de arqueología.

En 1891 obtiene la cátedra de Historia Natural del Instituto de Teruel y en 1892 la de Matemáticas del Instituto de Albacete, pero al poco de tomar posesión de su nuevo puesto la cátedra es suprimida y ocupa entonces la de Física y Química, a pesar de que estas disciplinas no tenían especial atractivo para él. Finalmente en 1907, tras muchos esfuerzos, logra ganar la cátedra de Matemáticas del Instituto de Toledo; y más tarde hará cinco intentos por ser catedrático en Madrid, pero no lo consigue. Fallece en Toledo en 1922.

Sabe francés, alemán, inglés, italiano y latín y tiene buenas nociones de griego, noruego, ruso y sueco, lo que le permite no depender sólo de la matemática francesa, como la mayoría de sus contemporáneos. Sus focos de interés se centran especialmente en las áreas de geometría proyectiva, geometría no euclídea y lógica matemática; y suele ser considerado el introductor en España de las dos últimas.

Viaja a Alemania y contacta con Klein y Lindemann, y también mantiene relación con Pasch, Peano y algunos de los mejores matemáticos de su época. Es un auténtico investigador -con la precariedad de medios que podemos imaginar en un Instituto de provincias- y no escribe tratados ni manuales, sino artículos científicos en las más importantes revistas españolas de la especialidad (*El Progreso Matemático, Revista de la Real Academia de Ciencias, Revista de la Sociedad Matemática Española*…) y en algunas extranjeras, como *Mathematische Annalen*[7] y *Bulletin de la Societé phisico-mathématique de Kazan*; de hecho, es el único matemático español que en el siglo XIX publica fuera de nuestras fronteras en revistas prestigiosas, si bien se trate tan solo de breves notas.

Goza de un cierto reconocimiento internacional, pues es citado por Schröder, Gino Loria, Schur y algunos de los ilustres matemáticos mencionados anteriormente, y pertenece a la Sociedad Astronómica de Francia y a la Sociedad físico-matemática de la Universidad de Kazan. Pero en España no tiene la misma consideración; es más, aunque es un hombre bueno y generoso (valga como ejemplo que enseñaba taquigrafía gratuitamente en el Instituto de Toledo y daba clases a los reclusos de esta ciudad), a veces es objeto de insidias. Así sucede por ejemplo cuando un profesor de religión, Ventura Fernández López, dirige una nota al subsecretario de Instrucción Pública llena de ataques personales contra Reyes, entonces director del Instituto de Toledo ([21]):

> Se ha casado *civilmente* con una sobrina carnal, al objeto, según es público y notorio, de que en su día pueda recaer en ella la viudedad consiguiente, y tal es así que, en efecto, ni un solo día ha vivido con ella, siendo además el supuesto matrimonio por poderes… Esto burla los fines del matrimonio y es una estafa para el Estado. Requiere para ser revalidado la apostasía de la Religión Católica que hasta ahora don Ventura ha profesado; pero apostasía que le inhabilita por lo menos para ser Director de este Instituto.

Aunque la acusación es todavía más grave si se tiene en cuenta que los hechos eran falsos: ni se casó por lo civil, ni su esposa era sobrina carnal, ni tenía parentesco alguno con él, según afirma el Prof. Juan del Val tras haberlo comprobado ([21]).

---

[7] En *Mathematische Annalen* escribían matemáticos de la talla de Hilbert, Cantor o Lie.

8. Reyes y las geometrías no euclídeas

En esta sección y en la siguiente me referiré a las contribuciones de Ventura Reyes a dos áreas de la matemática prácticamente desconocidas entonces en España: las geometrías no euclídeas y la lógica matemática, pero teniendo en cuenta el objetivo principal de este trabajo, de la primera de ellas, que comentaré a continuación, tan solo haré una breve reseña.

Aunque las primeras menciones sobre las geometrías no euclídeas en nuestro país surgen hacia 1870-1880, es en el artículo "Nociones de trigonometría general", publicado en *Crónica científica* en 1884, de Claudio Clariana (1842-1916), catedrático de la Universidad de Barcelona, en donde ya se presentan con cierta precisión varias de sus nociones.

De más relevancia son, sin embargo, las aportaciones de Reyes, que no se limita a introducir en España este tema novedoso, sino que además expone ciertos resultados propios. Algunos de estos artículos se encuentran en las revistas extranjeras antes reseñadas: "Sur la géométrie non-Euclidienne" (1887) que, si bien en el campo de la geometría proyectiva tiene asimismo implicaciones en las geometrías no euclídeas, y que aparece en *Mathematische Annalen*[8], y "Note sur le théorème de Pytagore et la géométrie non-Euclidienne" (1897), que lo hace en la antes citada de la Universidad de Kazan. También se encuentran trabajos suyos en otras revistas españolas, como *El Progreso Matemático*, en donde escribe "Breve reseña histórica de la geometría no euclídea, especialmente de dos y tres dimensiones" (1894) y "Algunas propiedades referentes a los sistemas de círculos demostradas sin el auxilio de relaciones métricas ni del postulado euclídeo" (1895); y el *Archivo de Matemáticas Puras y Aplicadas*, en donde publica "Un punto de geometría no euclídea" (1897). Pero de todos sus artículos sobre este tema los más importantes son, sin duda, los citados al principio, que contienen contribuciones originales; así, en el primero de ellos expone una simplificación de una demostración debida a Klein en relación con el teorema fundamental de Staudt (que el cuarto punto de una cuaterna armónica depende exclusivamente de los otros tres, independientemente del axioma de las paralelas) y, en el segundo, resuelve un problema de Steiner.

No obstante; en las últimas décadas de siglo hay también otros matemáticos españoles que se ocupan de importar a nuestro país las ideas básicas acerca de las geometrías no euclídeas. El más notable de ellos es Zoel García de Galdeano (1846-1924), en sus textos *Geometría elemental* (1888) y *Geometría general* (1895), versión ampliada del anterior. En todo caso, en los primeros años del siglo XX el tema ya aparece recogido en diversas publicaciones españolas, como por ejemplo, en la memoria "Tratado didáctico de las Geometrías no euclídeas" (1908), de J. M. Bartrina y Capella, premiada por la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. En total, Bernalte y Llombart catalogan 86 trabajos relacionados con las geometrías no euclídeas publicados en España de 1874 a 1910, de las que tan solo siete habrían sido traducciones ([2]).

---

[8] En esta revista publica igualmente "Sur les propiétés graphiques des figures centriques" (1888), de geometría proyectiva, en donde prueba un teorema sobre triángulos homológicos en una carta dirigida a Pasch -a la que éste contesta en la misma revista-, lo que luego Pasch incluiría en su obra *Lecciones de geometría moderna* citándole elogiosamente.

9. Reyes y la lógica matemática

La lógica matemática, que en estado incipiente y bajo una perspectiva filosófica intuye José María Rey y Heredia en sus *Elementos de Lógica* (1853), que luego renovaría en posteriores ediciones, es introducida en su verdadera concepción (matemáticamente) por Ventura Reyes y Prósper en la última década del siglo. Aunque, de nuevo, también García de Galdeano estaba al tanto de esta moderna teoría, ya que en 1891 escribe una reseña del primer volumen de la obra *Vorlesungen über die Algebrader Logik* (1890), de Ernest Schröder, y un año después de los *Principi di Logica espositi secondo la dottrine moderne*, de Albino Nagy, que aparecerían en *El Progreso Matemático*.

El interés de Reyes por la lógica surge a raíz de la lectura de otro libro anterior de Schröder: *Operationskreis des Logikkalküls* (1877), que conoce en su viaje a Alemania, y a partir de entonces comienza a escribir en nuestro país sobre ello. Sin embargo, a diferencia de cómo sucede con las geometrías no euclídeas, sus artículos no contribuyen prácticamente a su progreso, puesto que se limita casi en exclusiva a dar información de las obras sobre lógica más importantes, así como de sus autores, y a la difusión de los avances producidos en este campo.

Antes de ocuparme de sus trabajos, y para intentar comprender mejor el pensamiento de Ventura Reyes, probablemente convenga saber que también quiso que los alumnos de segunda enseñanza tuvieran noticia de las recientes tendencias. Así, en el programa de matemáticas que presenta en 1888 a oposiciones de Instituto, figura un primer capítulo que se ocupa de las nuevas ideas acerca de las matemáticas de Gauss, Staudt, Riemann, Lobachevski, Bolyai, Boole, Grassmann…, que sitúa en su contexto histórico; además de otros temas en los que se inicia el estudio de las sustituciones (según Cauchy y Galois), la lógica (de acuerdo a las ideas de Boole, Grassmann, Peirce…) y las geometrías no euclídeas (Bolyai, Lobachevski…)[9].

Los escritos de Reyes sobre lógica son siete, todos ellos publicados en *El Progreso Matemático* entre 1891 y 1893, a los que hay que añadir dos más de los que luego me ocuparé. Los siete primeros son los artículos [11] a [17] reseñados en la Bibliografía.

Haré a continuación una concisa descripción de estos breves trabajos (todos ellos de cuatro páginas, salvo el último que es de tres).

El primero ([11]) trata de las máquinas lógicas construidas hasta entonces por Cuninghame, Venn, Marquand…; especialmente de la debida a este último según las teorías de los lógicos Ladd y Mitchell. Y se completa con una relación de los lógicos contemporáneos, asunto sobre el que demuestra tener una buena información.

Hay varios trabajos referidos a algunas de las principales figuras de la lógica en aquel momento y a su desarrollo en determinados países: son los artículos [12] y [14], en donde se ocupa de los lógicos americanos Ladd-Franklin, Peirce y Mitchell, y [13] y [17], en los que se centra en el alemán Schröder y los italianos Peano y Nagy, respectivamente. Entre otras cuestiones, trata de la notación y de la introducción de nuevas operaciones lógicas, problemas entonces de importancia. Pero sorprende que todo ello se presente suponiendo que el lector ya conoce el tema (y Reyes se limite a dar una información complementaria), cuando era casi

[9] Me permito sugerir al lector que considere si la pretensión de introducir de manera comprensible a los alumnos de enseñanza secundaria algunas ideas sobre las nuevas tendencias de las matemáticas -tarea nada fácil, por supuesto-, sería factible hoy en día, más de un siglo después.

seguro que eso no sucedía; es más, probablemente en la mayoría de las ocasiones ni siquiera sería capaz de valorar en su justa medida lo novedoso del asunto ni su favorable repercusión en la construcción del edificio matemático. No resulta fácil comprender, por consiguiente, las razones por las cuales el autor no hace una exposición introductoria que permita al lector no tener que recurrir a las obras a las que hace referencia.

En el artículo [16] analiza el papel fundamental de la aritmética dentro de las matemáticas, ya que, mientras por ejemplo en la geometría se pueden cambiar algunos axiomas (como el de las paralelas) y se obtienen otros sistemas geométricos (como las geometrías no euclídeas de Gauss, Lobachevski y Bolyai), no cabe hacer eso con la aritmética, según argumenta Poincaré. Resulta así -sigue diciendo- que la aritmética "*es tan invariable como las leyes del juicio, es en una palabra, una rama de la lógica pura*"; criterio según el cual se esclarece el concepto de número entero, gracias a las aportaciones, inicialmente de Grassmann, y luego de Dedekind y Cantor, con las definiciones precisas de número finito e infinito. Afirma de este modo que quedan establecidas las bases fundamentales de los números enteros, de las cuales se deducen las correspondientes a los fraccionarios (según las contribuciones de Tannery, Méray, Stolz y Peano) y de los inconmensurables (con los trabajos de Tannery, Dedekind y Weierstrass). Después de leído todo el artículo parece evidente que Reyes está al corriente de las cuestiones relativas a la aritmetización del análisis y a la fundamentación de los números reales, que eran estudiadas especialmente en la década de 1870 a 1880, y sobre las que da a conocer sucintamente alguna de sus claves.

También el artículo [15], en el que intenta aportar ideas originales en vez de ser meramente descriptivo, es de nuevo tan esquemático que resulta imposible entender los criterios que establece para clasificar en siete grupos los escritos lógico-matemáticos (clasificación que hoy en día podría parecer algo arbitraria). Esa catalogación -según confiesa- es un primer paso para su proyecto de elaborar una historia de la lógica simbólica, algo no hecho hasta entonces, pero que él cree que podrá realizar por conocer lo existente sobre ello en las bibliotecas españolas (que no es mucho) y, principalmente, por haber mantenido correspondencia con Ladd, Schröder, Peirce, Venn, Murphy, Kempe, Voight, Johnson, Mac-Coll, Naggy y Peano, quienes además le han enviado artículos suyos en relación son su propósito.

Me referiré ahora a los otros dos artículos de lógica (el segundo dividido en dos partes) no publicados en *El Progreso Matemático* ([22]), sino en la revista *Naturaleza, Ciencia é Industria* ("Revista general de Ciencias é Industrias", Madrid: Imprenta Manuel Tello; continuación de *La Gaceta Industrial, La Ciencia Eléctrica y La Naturaleza*, refundidas). Son los siguientes:

- I. "La lógica simbólica, I", Vol. I (1891), nº 7, pp. 187-188.
- II. "La lógica simbólica, II", Vol. I (1891), nº 9, pp. 254-256 y Vol. I (1891), nº 11, pp. 319-321.

Los trabajos I y II están editados en el mismo año (1891) que [11] y [12], y por los mismos meses: [11] en septiembre, [12] en diciembre, I en octubre y II en noviembre (la primera parte) y diciembre (la segunda); y suponen una novedad con respecto a todos los demás, pues constituyen en cierto modo una presentación general de la lógica matemática para lectores desconocedores del tema (lo que se había echado en falta en los otros). Tanto el artículo I como las dos partes de II finalizan con la palabra "continuará"; sin embargo, con ello concluye las publicaciones acerca de la introducción de la lógica simbólica, tanto en esta revista como en cualquier otra. Sorprende pues esa interrupción repentina de una exposición general divulgativa de sus nociones fundamentales, cuando en cambio prosigue las publicaciones sobre lógica en *El Progreso Matemático*, pero ocupándose de otros aspectos, en todo caso complementarios.

En los artículos I y II demuestra, por otra parte, estar al corriente de las contribuciones de Boole, Mitchel, Peirce, Schröder, De Morgan…, y presenta, como se ha dicho, los conceptos básicos: proposiciones, operaciones entre ellas y sus propiedades, implicaciones, etc., aunque en ocasiones -como parece natural-, con una notación algo diferente a la actual [por ejemplo, *a*(=*b* significa *a* implica *b*]. En todo caso -repito-, no terminará esa presentación general.

Pero esa última consideración también se pone de manifiesto en otros momentos de su labor introductoria de la lógica matemática en España. Me refiero a estos dos: en primer lugar, aunque en [11] y [12] dice estar traduciendo los *Vorlesungen* de Schröder, no parece que llegara a terminar esa tarea; y, en segundo, tampoco finaliza su proyecto de escribir una historia de la lógica, declarado en [15], pues se limita a realizar una clasificación -a su juicio- de las publicaciones sobre este tema. Con todo, nada de ello parece que deba ensombrecer un ápice el relevante papel que juega al importar esas ideas a nuestro país y destacar su importancia teórica dentro del edificio matemático.

10. Trío de Reyes

Cuando a lo largo de este artículo me he estado refiriendo a Rey Heredia y a Reyes y Prósper, probablemente a algún lector le haya venido a la cabeza otro "Rey": Julio Rey Pastor (1888-1962), el mejor matemático español de la primera mitad del siglo XX y su líder indiscutible. Y aunque posterior a nuestros dos protagonistas -nació 70 años más tarde que el primero y 25 después del segundo- quería finalizar estas páginas con unas palabras suyas sobre aquellos.

Al primero se refiere en el discurso inaugural del V Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, sección 1ª (Ciencias Matemáticas), celebrado en Valladolid en 1915, en donde elogia la tarea de Rey y Heredia por haber contribuido al renacimiento de la ciencia española. Y menciona en concreto su obra *Teoría Trascendental de las Cantidades Imaginarias*, en la que introduce los números complejos en nuestro país, aunque -confiesa- de una manera elemental y desde un punto de vista filosófico y no matemático.

También alaba el trabajo de Reyes -que considera normal en un profesor extranjero, pero extraordinario para uno español- en estos términos ([19]):

> La generosa exuberancia hispánica, disculpable por la patriótica sed que todos sufrimos de compatriotas famosos, se apresurará a calificar de *genio* a este matemático precursor; calificativo que haría sonreir a cualquier profesor ultrapirenaico al medir fríamente el valor absoluto de las ingeniosas notas elementales firmadas por nuestro colega toledano; pero mal juez será siempre el que interprete en abstracto los hechos del frío sumario escrito, sin interesarse por el caso concreto del encausado, con todo su entorno de circunstancias vitales; y así resulta en este caso: que quien sería fríamente calificado como profesor corriente y *normal*, juzgado fuera de aquí, es en verdad *genial*, precisamente por ser *normal afuera* y por tanto excepcional aquí *dentro*; por ser distinto de todos sus colegas; y por parecerse a los hombres de otro mundo más que a los del propio.

Esta última cita corresponde a la contestación del discurso de recepción de Ricardo San Juan en la Real Academia de Ciencias (1956). Terminaré el artículo con unas palabras de San Juan -acaso exageradas- justamente del anterior discurso, con la que elogiosamente se refiere a su profesor de matemáticas del Instituto de Toledo, Ventura Reyes y Prósper ([19]):

> Profundas y elegantes han sido todas sus creaciones, y algunas trascendentales para el desarrollo de la Ciencia. La demostración del teorema de los triángulos homológicos, sin la cual no hubiera podido Schur desarrollar su teoría de los elementos ideales, cerró definitivamente la fundamentación de la geometría proyectiva, iniciada por Klein y trabajosamente desarrollada por Pasch.

Bibliografía

[1] Bastons, C. (1996). "A propósito de los 150 años de la Enseñanza Media en España". *Cátedra Nova*, nº 3, pp. 21-23.

[2] Bernalte, A. y Llombart, J. (1995). "The effect of the implantation of non-Enclidean geometries on the change of paradigm and its repercussion in Spain", en Ausejo, E. y Hormigón, M. (Eds.), *Paradigms and Mathematics*. Madrid: Siglo XXI, pp. 391-406.

[3] Etayo, J. J. (1990). *De como hablan los matemáticos y algunos otros*. Discurso inaugural del año académico 1990-1991. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

[4] Monlau, P. F. y Rey, J. M. (1849). *Curso de Psicología y Lógica.* Madrid: Gaspar y Roig.

[5] Moreno, A. (1988). "De la física como medio a la física como fin. Un episodio entre la Ilustración y la crisis del 98", en Sánchez Ron, J. M. (Ed.), *Ciencia y sociedad en España: de la Ilustración a la Guerra Civil*. Madrid: CSIC/El Arquero, pp. 27-70.

[6] Peralta, J. (1999). *La matemática española y la crisis de finales del siglo XIX*. Madrid: Nivola.

[7] Peralta, J. (2000). "La Matemática madrileña en el panorama español de 1800 a 1936", en Escribano, M. C. (Coord.), *Matemáticos Madrileños*. Madrid: Anaya, pp. 183-230.

[8] Picavet, F. (1891). *Les idéologues*. En la dirección web: www.uquebec.ca/zone/30/Classiques_des_Sciences_sociales/index.html

[9] Rey y Heredia, J. M. (1865). *Teoría Trascendental de las Cantidades Imaginarias*. Madrid: Imprenta Nacional.

[10] Rey y Heredia, J. M. (1872). *Elementos de Lógica*. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra (10ª edición).

[11] Reyes, V. (1891). "El raciocinio a máquina". *El Progreso Matemático,* Tomo I, nº 9, pp. 217-220.

[12] Reyes, V. (1891). "Cristina Ladd-Franklin. Matemática americana y su influencia en la lógica simbólica". *Prog. Matem.*, Tomo I, nº 12, pp. 297-300.

[13] Reyes, V. (1892). "Ernesto Schroeder. Sus merecimientos ante la lógica, su propaganda lógico-matemática, sus obras". *Prog. Matem.*, Tomo II, nº 14, pp. 33-36.

[14] Reyes, V. (1892). "Charles Santiago Peirce y Oscar Howard Mitchell". *Prog. Matem.*, Tomo II, nº 18, pp. 170-173.

[15] Reyes, V. (1892). "Proyecto de clasificación de los escritos lógicos-simbólicos, especialmente de los post-boolianos". *Prog. Matem.*, Tomo II, nº 20, pp. 229-232.

[16] Reyes, V. (1892). "Nuevo modelo de considerar la aritmética". *Prog. Matem.*, Tomo III, nº 25, pp. 23-26.

[17] Reyes, V. (1893). "La Lógica simbólica en Italia". *Prog. Matem.*, Tomo III, nº 26, pp. 41-43.

[18] San Juan, R. (1950). "La obra científica del matemático español D. Ventura de los Reyes y Prósper". *Gaceta Matemática*, 1ª serie, Vol. II, nº 2, pp. 37-41.

[19] San Juan, R. (1956). *La abstracción matemática*. Discurso de recepción. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

[20] Simón, J. (1992). *Historia del Colegio Imperial de Madrid*. Madrid: Instituto de Estudios Madrileños.

[21] Val, J. A. del (1966). "Un lógico y matemático español del siglo XIX: Ventura Reyes y Prósper". *Revista de Occidente*, nº 35, pp. 252-261.

[22] Vega, L. (2002). "Ventura Reyes y Prósper" (1863-1922) y la introducción de la nueva lógica en España". *Asclepio*, Vol. LIV, nº 2, pp. 181-210.

[23] Viñao, A. (1994). "Los institutos de segunda enseñanza", en AA. VV., *La educación en la España Contemporánea (1789-1975)*: *Historia de la Educación en España y América*, Vol. 3. Madrid: SM/Morata.