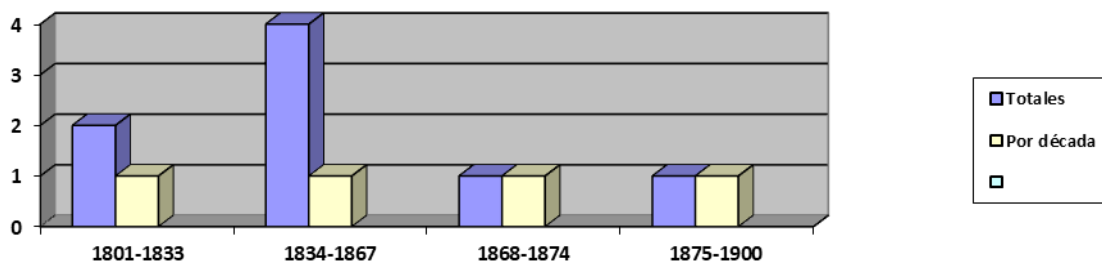


## V.5 Estadística y matemáticas

### V.5.1- Estadística



#### Obras de Estadística en el XIX en Aragón (Elaboración propia)

La gráfica dice (sobre todo) que el número de obras de esta ‘nueva’ materia fue escasísima a lo largo del siglo. En el primer período debería hablarse únicamente de la ‘estadística’ que en aquellos momentos y con aquellos medios había: la del *Censo de frutas y manufacturas* de Juan Polo y Catalina, de quien algo hemos dicho en el capítulo de la herencia ilustrada.

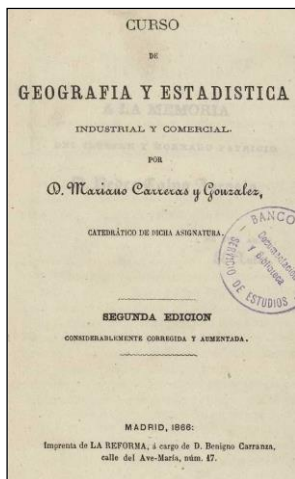
Así que queda hablar sólo del reinado isabelino y sólo de un autor: de **Mariano Carreras y González** (1827-1885). La obra de este economista y literato aragonés (un tanto olvidado, como muchos) se conoce sobre todo gracias al trabajo de Eloy Fernández Clemente <sup>Nota 1</sup>. Nacido en Morata de Jalón (Zaragoza), aunque se licenció en Medicina y Derecho en Valladolid y Madrid, fue profesor de la Escuela Industrial y de Comercio, en Valencia, pasando luego a Zaragoza y Madrid.

Aunque también tuvo una importante carrera literaria y periodística (fue redactor, fundador y director de varios periódicos, destacando por ser el primer director de *El Magisterio Español* entre 1867 y 1869; o de la *Gaceta de Madrid*), aquí nos limitaremos a su trabajo profesional.

En 1862, se traslada por motivos de salud al Instituto de Zaragoza; y la Diputación Provincial le nombra Comisionado (con 10.000 r.v.) para visitar la Expo de Londres, experiencia que resume en su informe, *La España y la Inglaterra agrícolas en la Exposición Industrial* (del que ya hemos hablado en el capítulo de las Exposiciones). En diciembre de 1862 la DPZ acuerda imprimir 1000 ejemplares de su Memoria. En ella propone a la RSEAAP que en Zaragoza se celebre una Expo regional de frutos; idea que propondrá la RSEAAP en 1863, y que será el origen de la Exposición aragonesa de 1868.

Desde que obtiene en 1864 la cátedra de Derecho Mercantil y Economía política en el Real Instituto de S. Isidro de Madrid, se dedica a numerosas actividades cívicas y políticas, siendo cofundador de la Sociedad Abolicionista Española y miembro activo de la Sociedad por la Reforma Arancelaria.

Ya en la Restauración forma parte de las primeras Cortes, y asiste como delegado del Gobierno español a los Congresos de Higiene y Salvamento de Bruselas (1876) y Penitenciario de Estocolmo (1878), así como al Congreso Nacional Mercantil celebrado en Madrid en 1881, del que fue vicepresidente.

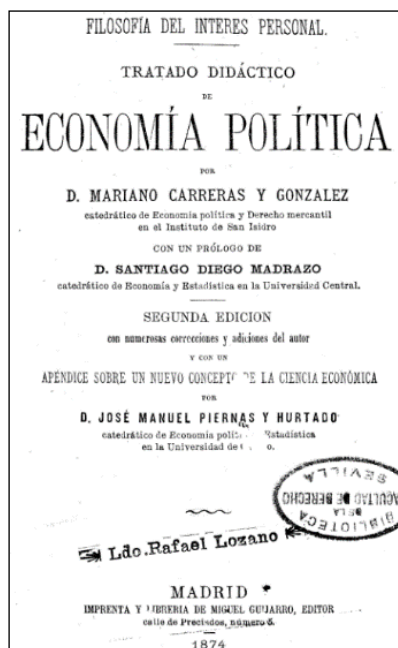


Su *Curso de Geografía y Estadística*, cuya portada vemos aquí, se publicó en Zaragoza en 1863, en la imprenta de V. Andrés, con 442 págs. Tuvo 6 reediciones más entre 1866 y 1907. Y ha tenido reedición facsímil en el 2000 por Eloy Fernández Clemente.

En su prólogo empieza Mariano Carreras por recordarnos algo que los concernidos no debieran olvidar: los libros didácticos no se improvisan. Y, como es ‘ciencia nueva’ se esfuerza por explicarnos de qué va a tratar este libro:

“(…) Los dos caracteres esenciales de la Estadística son: 1.-Que se refiera a los hechos naturales y sociales. 2.-Que los exprese por medio de números. Hasta mediados del siglo XVIII no tuvo verdaderamente origen la ciencia Estadística. La Estadística teórica está hoy bastante adelantada; pero no sucede lo mismo con la Estadística aplicada. La Francia y la Bélgica son, en este punto, las que deben colocarse en primera línea; siguen después la Inglaterra, la Prusia, el Austria, los Estados-Unidos, la Suecia y la Rusia. En cuanto á España, es reciente la creación de una Comisión de Estadística (3-11-1856; Narvaez, reinando Isabel II). Las operaciones de la Estadística tienen por objeto reunir y elaborar los hechos numéricos, cuyo conocimiento importa a los intereses de la Sociedad. Consisten principalmente en el Catastro del territorio, el Censo de la población, el Resumen de los movimientos de la misma, el Catastro de la producción agrícola e industrial y las Investigaciones administrativas (...)”.

En 1865 publica Mariano Carreras su obra *Tratado didáctico de Economía política* (Madrid, M. Guijarro, 1865, 497 págs.). Tuvo 3 ediciones más hasta 1907. Como 497



págs. son muchas para resumirlas, acudiremos al resumen que hace en su amplio prólogo (XL págs.) su amigo Santiago Diego Madrazo, catedrático de Economía en la Universidad de Salamanca.

Empiezan situándose para el combate (ambos) en las filas de los librecambistas: “La Economía política (...) se abre paso entre sus enemigos, y los obstáculos retardan, pero no impiden sus progresos.

La Economía política, sin embargo, ha sido y es combatida por adversarios muy apasionados (...). Estos son los que, en las calles, en la prensa, en el Parlamento y en el Gobierno, mostrando la indignación de un farisaico patriotismo, piden protección para la Industria y limitaciones para el pensamiento iniciador de las reformas (...). Los proteccionistas cuentan por días sus derrotas (...). Hay otros que (...) niegan el carácter racional y científico de la teoría económica (...). Otros hay, en número no

pequeño, que la maldicen por egoísta y materialista”.

Sitúa al autor en la larga serie de los economistas españoles desde el siglo XVI, y acaba señalando tres características económico-filosóficas de la obra:

“Hoy mi amigo D. Mariano Carreras y Gonzalez publica un libro nuevo para propagar la sana doctrina y defenderla contra sus adversarios. Viene a continuar, con honra suya y provecho de la enseñanza, la serie de trabajos económicos de los (...) Domingo Soto (...) González de Cellorigo, que en 1600 hacía consistir la riqueza, no en la moneda, sino en la industria natural y artificial; (...) Caja de Leruela, Dormer, Saavedra Fajardo, (...) Ustariz, Asso, Campomanes, Jovellános, Moñino, Canga Argüelles, Flórez Estrada, Colmeiro, Figuerola, etc. (...) El bienestar de los pueblos crece con la disminución progresiva de los esfuerzos humanos para satisfacer las mismas o mayor número de necesidades. Estima las cosas por su valor y utilidad, que son el fundamento del sacrificio del adquirente, y define el precio: la relación entre dos productos cambiados. Expone ordenada y metódicamente las leyes reguladoras de los precios, admitidas generalmente por los economistas, y prueba que no hay antagonismo entre productores y consumidores, y que uno de los mayores progresos sociales es la baratura producida por la competencia (...)”.

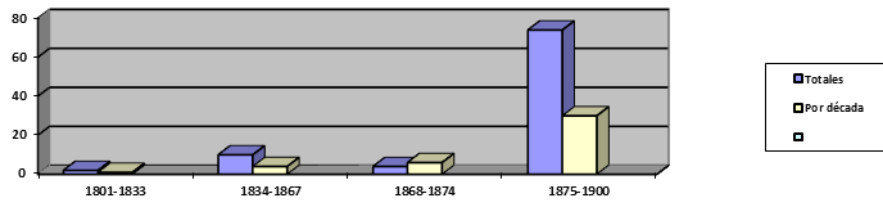
Mariano Carreras González y José Manuel Piernas Hurtado publicarán, en 1873, la obra<sup>Nota 2</sup> *Tratado elemental de estadística*. En el Prólogo explican sus autores el motivo y contenido de su obra: “El estudio de la ciencia estadística es cada día más necesario en España (...). Hoy, que el cultivo de los diversos ramos del saber humano, el desarrollo de la industria y del comercio, el movimiento de los intereses y de las ideas, exige más que nunca el conocimiento de las leyes en virtud de las cuales se suceden los hechos, tanto sociales como naturales, no es posible ya en manera alguna prescindir del estudio de la ciencia que investiga esas leyes y las formula numéricamente (...).

Las ciencias, como todo en el mundo histórico, están sujetas a la ley indeclinable del progreso, y la Estadística no podía sustraerse a ella: ha progresado (...) y necesita ya una nueva exposición y un nuevo método (...)”.

Y nos explican que han dividido su libro en tres partes, una de *Introducción al estudio de la ciencia estadística* (donde se recuerdan sumariamente las nociones de las demás ciencias que sirven de fundamento a aquella), y otra de *Teoría estadística* (donde se consignan por un orden lógico y riguroso los principios de la misma). Quien desee conocer a fondo esas dos primeras partes, acuda a su lectura en Internet<sup>Nota 3</sup>.

La parte tercera (que ellos llaman de *Aplicación*) nos ha parecido muy interesante aprovecharla para conocer de primera mano las *Estadísticas de España a finales del reinado de Isabel II*. En el apartado de este nombre, capítulo III, lo encontrarán.

## V.5.2 Matemáticas



### Obras de Matemáticas en el XIX en Aragón (Elaboración propia)

Como aquí vamos a hablar de matemáticas, habría que empezar recordando que un matemático tan importante como el riojano Julio Rey Pastor lo resumió rápido diciendo: “La historia de las matemáticas en España empieza en el siglo XIX y empieza con Echegaray”. Lo que cuadra bastante bien con lo que más de un siglo antes (en 1756) le decía el Conde de Aranda al rey Fernando VI ponderándole la necesidad de fomentar su estudio pues

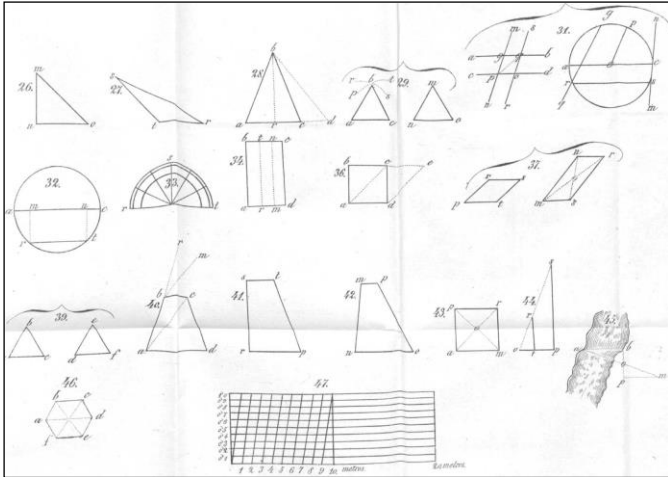
“(…) nunca en las Matemáticas ha sobresalido la España, y de los pocos autores que de ellas (...) han escrito, sobre ser antiguos y escasos en sus aplicaciones, tampoco se hallan ediciones, de modo que carecen los dominios de V. M. en este asunto de todas las noticias (...)”

Viendo lo publicado de matemáticas en Aragón a lo largo del siglo, la primera constatación (cuantitativa) es que se publicaron muy pocas obras (salvo en la etapa final de la Restauración). Si a ello se añade la constatación (cualitativa) de que la inmensa mayoría fueron obras destinadas a la enseñanza elemental o primaria, se podría decir (parafraseando lo dicho por Rey Pastor) que la historia de las matemáticas en Aragón en el siglo XIX empieza y termina con el pamplonés y catedrático de la Universidad de Zaragoza Zoel García de Galdeano. No sólo porque la inmensa mayoría de esas obras sean de su autoría, sino sobre todo porque son (con mucho) las más importantes y modernas.

Pero antes de hablar de él, recordemos un poco algunos autores y obras que le precedieron. Ya hemos hablado en capítulos anteriores de algunos (pocos) autores de obras de matemáticas (por ejemplo, la de Rogerio Mobera – Jerónimo Borao).

Ya en pleno período isabelino, hay que recordar un texto que habla del uso de la geometría en un campo bien importante (en un siglo y en una región en que la agricultura es absolutamente predominante): *Nociones de geometría elemental con sus aplicaciones a la agrimensura* (Zaragoza, Roque Gallifa, 1853). Su autor, de nuevo, el maestro Julián López Catalán (alumno que fue de la Escuela Normal Superior de Zaragoza).

La obra en sí no ofrece demasiado interés, pues al hecho de estar escrita en la (supuestamente didáctica) forma de diálogo, se añade que no contiene ni siquiera un ejemplo de esa ‘aplicación a la agrimensura’ que se anuncia en su título.



Sí tenemos más datos, en cambio, de **Pedro Pablo Vicente Monzón** (1826-1874); turolense de Sarrión, fue maestro, pedagogo, impresor y escritor (fundamentalmente de libros de carácter educativo: *Ortografía castellana. Escrita para los niños*; *Exposición de la teoría del solfeo*; *Nociones pedagógicas para la dirección de las escuelas elementales de niñas*; *Método racional de lectura*, etc.), periodista y político (llegó a ser diputado por el partido Republicano en las Cortes de 1873). Desde su revista *La Concordia* (1856-1873), decana en su momento del Magisterio Nacional, luchó con denuedo por dignificar la profesión de maestro, defendiendo infatigablemente sus derechos.

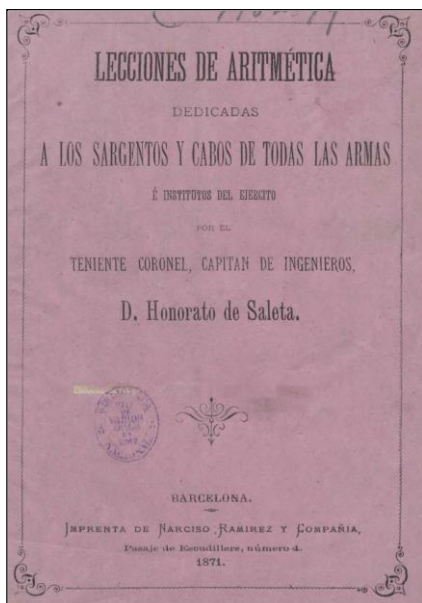


En la edición de este libro en homenaje a este maestro turolense del XIX, Juan Villalba Sebastián nos dice que Pedro Pablo Vicente fue un republicano convencido, íntimo colaborador de Víctor Pruneda. Es un claro precursor de los regeneracionistas finiseculares; su pensamiento parte de una clara conciencia de atraso económico que le lleva a formular toda una serie de medidas económicas: creación de riqueza mediante la optimización de las explotaciones agrarias (riego, mecanización, abonos, formación...); y de igual forma denunció la situación de aislamiento a causa de unas mínimas comunicaciones provinciales (mejora de las carreteras, inexistencia del ferrocarril), lo que asfixiaba la explotación de recursos minerales, del campo turolense y la creación de cualquier tipo de industria. En el terreno pedagógico defendió siempre una

metodología extrañamente moderna para su época, basada en el estímulo de la intuición del niño, comprensiva, activa y práctica.

Sí hemos de hacer constar que, como aquí vamos a hablar de matemáticas, P. P. Vicente Monzón fue autor también del librito *Definiciones de la geometría elemental* (Teruel,

Pedro P. Vicente, 1854, 32 pp.). Y también del más amplio texto (en colaboración con Miguel Villarroya), *Elementos de aritmética teórico-práctica* (Teruel, Imp. P. P. Vicente, 1857, 214 págs.). No hemos podido localizar ninguno de los dos textos.



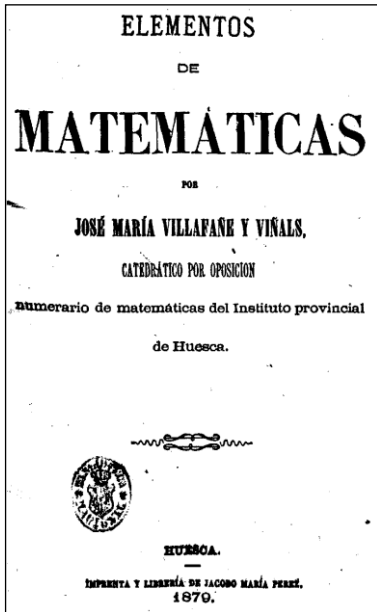
Los ingenieros militares también suelen ser partícipes en la edición de textos de matemáticas necesarios para su labor profesional, y también aquí los hay de diferentes niveles. No muy alto es el nivel (pero sí didácticamente interesante) del texto *Lecciones de Aritmética* del teniente coronel Capitán de Ingenieros **Honorato de Saleta y Cruixent** (1849-1915). Barcelonés (de Calella) el autor y barcelonesa la edición (Narciso Ramírez, 1871), comentaremos aquí su obra porque también tuvo alguna relación con Aragón, publicando en Zaragoza alguna de sus varias obras. A medida que se avanza en su lectura se aprecia la claridad expositiva de Saleta y sus ganas de hacerse entender a poco que el discípulo se esfuerce. Así, podemos encontrarnos con que nos explique cómo se obtienen las raíces cuadradas (algo casi habitual entonces), pero no tanto cómo se

obtienen raíces cúbicas. O también, cómo se aplican las proporciones geométricas a la medición de distancias inaccesibles.

**Primer caso.**—Se trata de medir la anchura del río  $RR'$ , á cuya orilla  $R$  es posible aproximarse, sin que podamos llegar á la  $R'$ :

Clávese un piquete en el punto  $A$ , dirijase una mirada ó *visual* al punto  $B$ , trácese la recta cualquiera  $AG$  y clávese un piquete en su punto medio  $D$ ; desde un punto  $C$ , que se halle en la prolongación de la visual  $AB$ , trácese otra recta que vaya al punto  $D$  y que se prolongue una distancia  $DE=DC$ ; y marchando en la dirección  $EG$ , hasta que se llegue al punto  $F$ , intersección de la mirada  $BD$  y de la alineación  $EG$ , se obtendrá la distancia  $EF=CB$ . En efecto, es evidente la proporción  $CD:DE::CB:EF$  y siendo  $CD=DE$ , claro está que  $CB=EF$ .

Subiendo el nivel, nos encontraremos con la obra de un matemático hispano-cubano de curiosa y movida trayectoria. **José María Villafañe y Viñals** (c.1830-1915) nació en Santiago de Cuba y se tituló de agrimensor en 1858. Parece que sin poseer una titulación ‘oficial’ fue nombrado en 1862 catedrático de Geometría descriptiva en la Escuela General Preparatoria en Cuba.



En 1871 aterriza Villafañe en España al ser nombrado catedrático de matemáticas del Instituto de Huesca; como su titulación no estuviera muy clara, en 1873 obtuvo el grado de licenciado en la Facultad de Ciencias, Sección de Físico-matemáticas, de la Universidad de Zaragoza (y en 1881 el de Doctor en ciencias físico-matemáticas por Madrid). Recorrió después varios institutos y luego ejerció en las Universidades de Valencia, Barcelona y Madrid.

En Huesca y en la imprenta de Jacobo M. Pérez publicó Villafañe sus *Consideraciones sobre la educación escolar* (1872) y el libro *Elementos de matemáticas* (1879).

En esta última obra vemos que además de lo más elemental (que ya hemos ido viendo en otros textos) se explican también (en 8 páginas) la teoría de los logaritmos, así como la construcción y la disposición y uso de las tablas de logaritmos ordinarios.

“Logaritmos son los términos de una progresión por diferencia que principia por cero, y que se corresponden con los términos de otra progresión por cociente que principia por uno.  
*Sistema de logaritmos* es la reunión de estas dos progresiones así formadas.  
*Logaritmo de un número* es, pues, el término de la progresión por diferencia, que corresponde a dicho número en la progresión por cociente. El logaritmo de un número se escribe abreviadamente log.”

Mucho nos tememos que leído el cuadro anterior sin hacer alguna pausa no nos hayamos enterado de nada. Mucho más claro nos parece si se le añade lo que se indica gráficamente en el cuadro siguiente (para los logaritmos de base 3).

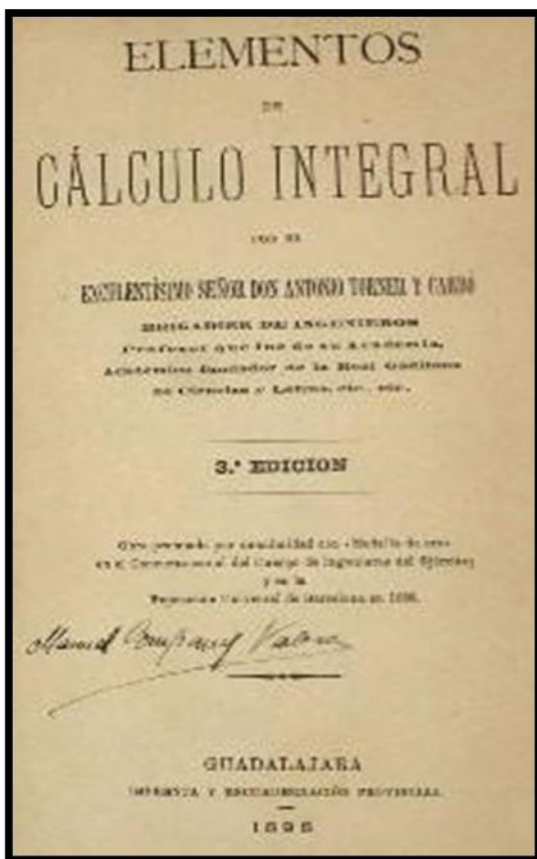
$$\begin{array}{cccc}
 0 & :::: & 1 & :::: & 2 & :::: & 3 & :::: & \text{etc.} \\
 / & & / & & / & & / & & \\
 1 (3^0) & :: & 3 (3^1) & :: & 9 (3^2) & :: & 27 (3^3) & :: & \text{etc.} \\
 \\ 
 \log 1 (3^0) = 0; & \log 3 (3^1) = 1; & \log 9 (3^2) = 2; & \log 27 (3^3) = 3; & \text{etc.}
 \end{array}$$

Más importante es su obra (publicada el año en que pasaba de la Universidad de Barcelona a la Universidad de Madrid) *Elementos de las teorías coordinatorias y de los determinantes, con sus principales aplicaciones* (Barcelona, Tipografía de la Casa Provincial de la Caridad, 1891). Llegó a tener 5 reediciones y puede consultarse en la Biblioteca Digital Hispánica.

Hemos localizado (en la revista *Memorial de Ingenieros del Ejército*, de 15-2-1883) lo que aquí sigue (pero no hemos podido acceder a más) acerca de una obra de matemáticas que parece debería conocerse con más amplitud <sup>Nota 4</sup>. Su autor fue el ingeniero militar **Antonio Torner y Carbó** (1825-1883), nacido en Zaragoza y posiblemente sobrino de Martín Zapater, el gran amigo de Goya. Hijo de militar,

ingresó en 1840 en el Colegio General Militar y en 1843 en la Academia Militar Especial de Ingenieros. Alcanzó el grado de alférez de caballería y en 1847 teniente de ingenieros. Tuvo varios destinos por toda España y en 1881 era comandante de ingenieros en la plaza de Cádiz.

En 1850 fue destinado a la Academia de Ingenieros del Ejército en Guadalajara como profesor ayudante y luego como profesor de Cálculo Integral, para lo que compendría su obra para servir de libro de texto. Torner presentó al concurso anual científico del cuerpo de ingenieros, en 1864, una extensa memoria titulada *Aplicaciones más esenciales del cálculo integral*. Este esbozo fue premiado con medalla de oro y publicado dos años después, en 1866. Una ampliación de ese texto sería la obra que aquí comentamos: *Elementos de cálculo integral* (Guadalajara, Imp. Provincial, 1879; y Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1879. Hay segunda edición de 1898).



The image shows the 'ÍNDICE' (Table of Contents) of the book. It is organized into columns for 'Capítulos', 'Párrafos', 'Materias.', and 'Páginas.'. The entries are as follows:

Capítulos	Párrafos	Materias.	Páginas.
I	1-15	Preliminares de la integración.—Casos elementales de la integración...	1
II	16-30	Integración de las funciones racionales...	19
III	31-40	Integración de las funciones irracionales...	35
IV	41-49	Integración de las diferenciales binomias...	49
V	50-67	Integración de las funciones trascendentes...	61
VI	68-71	Integración por series...	87
VII	72-107	Integrales particulares ó integrales definidas...	95
VIII	108-112	Integración de los coeficientes diferenciales ó diferenciales de los órdenes superiores...	123
IX	113-119	Integración de las ecuaciones diferenciales totales y explícitas del primer orden y de de dos ó más variables...	129
X	120-138	Integración de las ecuaciones diferenciales implícitas de primer orden entre dos variables, una de ellas independiente.—Idem cuando hay más variables, pero siendo exactas las ecuaciones...	139
XI	139-172	Determinación de los multiplicadores ó factores integrantes...	163
XII	173-189	Integración de las ecuaciones diferenciales de primer orden y de un grado cualquiera...	193
XIII	190-215	Integración de las ecuaciones diferenciales de segundo orden entre dos variables...	209
XIV	216-226	Integración de algunas ecuaciones diferenciales de órdenes superiores...	231
XV	227-238	Integración de las ecuaciones lineales...	241
XVI	239-253	Integración de las ecuaciones simultáneas...	253
XVII	254-268	Soluciones singulares...	271
XVIII	269-277	Integración por aproximación de las ecuaciones diferenciales...	285
XIX	278-296	Integración de las ecuaciones diferenciales parciales...	297
XX	297-331	Teoría de las funciones indefinidas...	329
XXI	332-354	Máximos y mínimos valores de las funciones indefinidas...	353

**Zoel García de Galdeano y Yanguas** (1846-1924) nació en Pamplona, y al morir su padre se trasladó con su madre a Zaragoza en 1863. García de Galdeano optó por seguir la carrera de perito agrimensor tasador de tierras y, a continuación, la de maestro de primera enseñanza, obteniendo en 1869 el título de maestro superior. Aprobado el Bachiller, se matriculó en la Facultad de Filosofía y Letras y simultaneó estos estudios con los de la recién creada Facultad (Libre) de Ciencias, ejerciendo además como profesor particular de Matemáticas, obteniendo ambas licenciaturas en 1871.



Catedrático de Instituto en 1881, recorrió varias provincias hasta que, en 1889, comenzó a desempeñar la cátedra de Geometría Analítica de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, de la que pasó en 1896 a la de Cálculo Infinitesimal.

Mariano Hormigón, catedrático de matemáticas en la Universidad de Zaragoza, historiador de la ciencia, y máximo especialista en la obra de García de Galdeano ha de ser quien nos oriente en este ligero comentario (ligero, por insuficiencia matemática del comentador) de la obra de este matemático que nos legó <sup>Nota 5</sup> más de 190 trabajos entre libros, artículos, conferencias, reseñas, etc.



Para empezar por el principio, acudiremos a la matemática, y profesora de la Universidad de Roma, Ana Millán <sup>Nota 6</sup>, quien nos recuerda (en su artículo *Zoel García de Galdeano y las matemáticas para niños hacia 1900*), que a Galdeano no sólo le interesaban las altas elucubraciones de todos los matemáticos europeos insignes (de los que enseguida hablaremos), sino también (y mucho) la enseñanza en los niveles más elementales.

Zoel García de Galdeano estudió para obtener, en 1869 cuando tenía veintitrés años, el título de maestro. Durante muchos años fue profesor particular de matemáticas y profesor en la enseñanza secundaria, como catedrático de instituto por oposición entre 1881 y 1889, antes de conseguir la cátedra universitaria.

Su insatisfacción por la enseñanza elemental de las matemáticas es evidente ya en un ensayo de 1877 titulado *Consideraciones sobre la conveniencia de un nuevo plan para la enseñanza de las matemáticas elementales*, publicado en Madrid por cuenta propia.

Nos recuerda Ana Millán que, ya en sus comienzos como autor (década de los 1870) y más aún al final (ya en el siglo XX), García de Galdeano compartirá los postulados de esa nueva didáctica que expusiera el italiano Federico Enriques:

“(…) la inteligencia matemática es muy precoz. Son principalmente dos los pedagogos que han trabajado para llevar los conocimientos matemáticos a la educación del niño, como elemento de su desarrollo intelectual: el pedagogo suizo Johann Pestalozzi (1746–1827) y a su seguidor alemán Friedrich Fröbel (1782–1852)”.

En el siglo XIX, la escuela primaria era la única escuela para el pueblo. A este fin, y en esto radica su mayor originalidad, el pedagogo suizo había propuesto un enfoque didáctico que daba un vuelco a la praxis tradicional del enseñar a escribir, leer y contar. Para aprender a reconocer y trazar letras y cifras sin esfuerzo, en modo casi natural y agradable, era necesario apoyarse y desarrollar la afinidad electiva del niño con la forma, con las líneas del dibujo, en una palabra: con la geometría; para aprender a calcular era importante empezar con las palabras, con la cuenta en voz alta y el cálculo mental, apoyándose y desarrollando la tendencia del niño a la repetición de gestos, movimientos u objetos, para más adelante pasar al cálculo escrito. Número, forma y

palabra eran las tres claves de la educación de la mente, que debía correr pareja al cultivo de la emoción y al desarrollo de la habilidad físico-manual (hablaba de la cabeza, el corazón y la mano).



García de Galdeano recomienda tres libros para la enseñanza primaria: dos obras francesas, *La aritmética del abuelo* (de la que había traducción castellana y cuyo autor no menciona) e *Iniciación matemática* de Laisant (citada por él con su título en francés, antes de que fuera publicada la traducción); a las que añade *El sentido común en las Ciencias Matemáticas* de Clifford.

Sostiene una visión evolutiva de la psicología del alumno y de la maduración de su inteligencia. En la infancia se manifiesta preponderantemente la percepción, la memoria (prodigiosa, escribe) y la imaginación, «especie de memoria acompañada de imágenes sensibles», «facultad exploradora del espíritu», inexacta «primera tentativa para descubrir la verdad y la ciencia».

Un segundo aspecto es su apoyo a la literatura científico-divulgativa como la Biblioteca científica recreativa. En su ensayo de crítica literaria de 1876 (*Literatura científica contemporánea: causa de su desarrollo, sus fuentes principales, su naturaleza y su importancia*), distingue netamente las obras de vulgarización para hacer accesible la ciencia, como las de Camille Flammarion (1842–1925), Louis Figuier (1819–1894) o Amedée Guillemin (1826–1893), de las obras de ficción, como las de Jules Verne (1828–1905) o incluso de James Fenimore Cooper (1789–1851). La actitud de García de Galdeano es abierta, pluralista.

Entremos ya, de la mano de Mariano Hormigón, al núcleo de las obras más importantes de Zoel García de Galdeano. Nos dice <sup>Nota 7</sup> que puede dividirse en tres etapas:



#### 1880-1890: Álgebra.

Resume Hormigón: “Ocho trabajos en esta década. Dos son de Geometría Elemental, otros dos de Álgebra –en los que insiste en la perspectiva de síntesis y crítica–. Un tratado modestamente titulado Aritmética, pero que en realidad es una exposición filosófico-matemática. Tres trabajos de índole filosófica y un estudio histórico cierran la nómina de esa década”.

#### 1891-1900: El Progreso Matemático y la Geometría.

Entre 1891 y 1895 (53 números), y luego entre 1899-1900 (15 números), García de Galdeano se vuelca en la primera revista matemática española: *El Progreso Matemático*, por él fundada y en parte

sostenida económicamente.

Según Hormigón “desde sus páginas García de Galdeano anunció, comentó y recomendó gran número de obras matemáticas destacables por su singularidad innovadora; y que gracias a ella los matemáticos españoles pudieron conocer suficientemente al día la existencia y contenido de las obras de Darboux, Peano, Veronesse, Battaglini, Borel, Alexandrov y muchos otros”.

Pero conozcamos de primera mano lo que dice Don Zoel en este primer número de su revista, el 20 de enero de 1891:

“Es un hecho sorprendente que, en España, donde tantos periódicos se publican (...), no exista uno cuyo objeto exclusivo sea la propaganda y desenvolvimiento de las ciencias matemáticas (...).

Existen aficionados a la ciencia de la cantidad (...) y hoy en España se sigue la corriente de la matemática moderna que, iniciada por los Lagrange, Monge, Cauchy y otros muchos eximios talentos de este siglo, en la actualidad se mueve bajo la influencia predominante de los Cayley, Sylvester y Hamilton (...) con las teorías de los cuaternios en Inglaterra; de los Poncelet y Chasles (...) que en Francia han edificado la Geometría moderna(...); de los alemanes Moëbius, Plucker y Clebsch y del francés Bobillier, que han dado impulso a la Geometría analítica(...); de los Staudt (...) de los Hermite, Weierstrass, Bois-Reymond y Cantor que en el Análisis han amplificado las creaciones de los Legendre, Abel y Jacobi en la teoría de las funciones elípticas; de los Cremona, Brioschi, Battaglini y Beltrami, que mantienen el progreso de la Geometría y del Análisis en Italia (...).”

Nuestro periódico se referirá lo mismo a las cuestiones más elementales que a otras de índole superior (...). Proponiéndonos dar a conocer la Matemática (...) daremos a conocer las teorías u obras notables, ya de los grandes maestros que brillaron en otras épocas, ya de los talentos contemporáneos (...).”

En 1895 había cerrado la revista, pero en 1899 reaparece El Progreso Matemático; los trabajos de la segunda época de la revista girarán en torno al problema de la organización de los estudios de Matemáticas con textos como *La moderna organización de la Matemática* y un trabajo sobre *La Matemática y su enseñanza*. En 1900 expone de forma sumaria la necesidad de completar los planes de estudios de Matemáticas con una nueva rama llamada Crítica matemática.

Y Don Zoel nos explica en el último número (diciembre de 1900), el motivo de esa reaparición en 1899:

“Al terminar la publicación de EL PROGRESO MATEMÁTICO, cumplimos un deber dedicando unas palabras de gratitud a los colaboradores (...) y a los suscriptores (...) al mismo tiempo que explicamos su reaparición y el cesamiento (...). La reaparición de EL PROGRESO MATEMÁTICO fue un hecho impuesto por las circunstancias. Se preparaba un suceso inusitado entre nosotros, a saber, la reorganización de la enseñanza (...), y era de temer que la Matemática quedase (...), en el olvido o en lugar secundario (...). Se imponía la existencia de un órgano (...) influyendo en dar la importancia que merece esta rama del saber, tanto por sí como por sus aplicaciones. Tal era el objeto de EL PROGRESO MATEMÁTICO (...) y este objeto se ha realizado con superior brillantez (...).

Las nuevas ideas exigen un período de gestación que prepare los ánimos para ulteriores impulsos; la acción social es lenta y continua, como la de la Naturaleza. No se puede por un solo impulso destruir rutinas, vicios inveterados, cambiar el modo de ser de los organismos pobres o deficientes (...).”

En un artículo <sup>Nota 8</sup> sobre la revista Mariano Hormigón dice que la fina percepción de García de Galdeano vio que “por medio de una revista se podían conseguir tres objetivos. Primero, divulgar (en forma de artículos y reseñas) teorías actualizadas de contenido matemático y sobre cuál era la situación de las matemáticas en las postrimerías del siglo XIX. El segundo, poder publicar trabajos originales (...) por los matemáticos nativos. La tercera meta se establecía en el intercambio de revistas”. Y resalta que los tres objetivos se cumplieron”.

¿Por qué murió, pues, la revista? Para Hormigón es obvio: por el abandono institucional (ni una mínima ayuda) y por el escasísimo interés social (no sobrepasó los 100 suscriptores en toda España; que, sobre un total de 18.830.649 habitantes, da un porcentaje de interesados por la ciencia matemática del 0,0005 %).

En esta etapa del fin de siglo también hay dos importantes trabajos de García de Galdeano: “El primero, en 1896, sobre *Las modernas generalizaciones expresadas en el Álgebra simbólica, las geometrías no euclídeas y el concepto de hiperespacio*, en el que se estudian algunos de los trabajos de Dedekind y Weierstrass sobre el álgebra de  $n$  unidades complejas, las álgebras simbólicas de Peirce y Cayley y los trabajos de Klein, Lie y Poincaré sobre la teoría de grupos de transformaciones. El segundo trabajo, titulado *L'unification des concepts mathématiques* fue la comunicación de García de Galdeano al Primer Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Zurich en 1897”.

### 1900-1910: Análisis.

Nos informa Hormigón de que “en el año 1904 aparecen los tomos primero, segundo y tercero del *Tratado de Análisis Matemático* (cuarto, quinto y sexto de la Enciclopedia), que desarrollarán respectivamente el Cálculo Diferencial, los elementos fundamentales de la teoría de funciones y la aplicación del Cálculo Diferencial al estudio de las figuras planas. En 1905 ven la luz los tomos cuarto y quinto del Tratado correspondientes al Cálculo Integral y a las aplicaciones del Cálculo infinitesimal, al estudio de las figuras en el espacio. Los cinco tomos tuvieron críticas favorables sobre todo en el extranjero.

En 1906 aparece el primer texto español sobre la *Teoría de las ecuaciones diferenciales*, con el subtítulo de exposición de las teorías clásicas”.

A partir de 1907 dedica el grueso de su atención a los problemas de síntesis Matemática y a la necesidad de una renovación drástica de la enseñanza de las Matemáticas. Y el punto de partida será una obra clave aparecida en ese mismo año de 1907: la *Exposición sumaria de las Teorías Matemáticas*, texto en el que va tejiendo el entramado conceptual de la Matemática según las tesis del Paradigma Hilbertiano.

## NOTAS CAPÍTULO V-5

**Nota 1.-** Eloy Fernández Clemente: *Mariano Carreras y González: un economista aragonés, impulsor de la estadística moderna en España*, Zaragoza, Instituto Aragonés de Estadística y Gobierno de Aragón, 2000 (libro que sirve de introducción a las reeds. facs. de *Curso de geografía y estadística industrial y comercial*, 2000, y *Tratado elemental de Estadística*, 2000).

**Nota 2.-** Mariano Carreras y González & José Manuel Piernas y Hurtado: *Tratado elemental de estadística*, Madrid, Miguel Guijarro, 1873, VII+334 págs. (Reedición facsímil de la 1ª edición, junto al *Curso de geografía y estadística industrial y comercial*, en el estudio de Eloy Fernández Clemente, *Mariano Carreras González, un economista aragonés*, [Zaragoza], Gobierno de Aragón. Departamento de Economía, Hacienda y Empleo. Instituto Aragonés de Estadística, 2000).

**Nota 3.-** Se puede consultar y leer en el original francés en: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5495398r/f22.item>

**Nota 4.-** En su obra “Les mathématiques en Espagne” (en *L’Enseignement Mathématique*, 1899, nº 1) dice Zoel García de Galdeano: “Les écoles militaires spéciales suivirent le traité de *Calcul différentiel et integral* du lieutenant D. Fernando García de San Pedro, les *Elementos de cálculo integral* du coronel du génie Don Antonio Torner (...). Nous citerons également les brochures du professeur à l’Université de Saragosse Don Gabriel Galan sur les *Funciones hiperbólicas* (...)”. Vemos que la obra de Antonio Torner no tardó mucho en ser reconocida como valiosa (pues Galdeano sólo cita aquello poco que vale la pena de la escasa producción hispana). Otra cosa es que la conociéramos los demás.

**Nota 5.-** Zoel García de Galdeano legó su biblioteca matemática a la Universidad de Zaragoza. Para comprender su alcance y su nivel es conveniente (y muy cómodo) empezar viendo una excelente página web en la que se detalla su contenido: ([https://biblioteca.unizar.es/sites/biblioteca.unizar.es/files/exposiciones/galdeano/expo\\_matematicas.pdf](https://biblioteca.unizar.es/sites/biblioteca.unizar.es/files/exposiciones/galdeano/expo_matematicas.pdf))

**Nota 6.-** Ana Millán Gasca: “Zoel García de Galdeano y las matemáticas para niños hacia 1900”, en *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 2017, vol. 20, nº 3, págs. 611–634.

**Nota 7.-** Mariano Hormigón Blánquez: “Una aproximación a la biografía científica de Zoel García de Galdeano”, en *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 2004, vol. 7.1, pp. 281-294.

**Nota 8.-** Mariano Hormigón: “El Progreso Matemático (1891-1900). Un estudio sobre la primera revista matemática española”, en *Llull* (Zaragoza), 1981, vol. 4, pp. 87-115.