

# PUIG ADAM

por Julio Fernández Biarge

Cuando se intenta hacer un resumen histórico de la investigación científica en España durante la primera mitad del siglo XX, sorprende sobre todo el exiguo número de personas que llevaron sobre sus hombros la labor de alzar esa investigación a niveles con reconocimiento internacional, a partir prácticamente de la nada. Entre ellas encontramos figuras como las de **Blas Cabrera**, **Leonardo Torres Quevedo** y **Santiago Ramón y Cajal**, sobre las que se ha celebrado un *Simposio* el pasado Agosto en la isla de Lanzarote, dentro de los *Cursos Universitarios de Verano en Canarias*.

En ese Simposio participó nuestra *Sociedad de Profesores de Matemáticas*, presentando una ponencia sobre la figura de don **Pedro Puig Adam**, que le da nombre. Nació éste en Barcelona, el 12 de Mayo de 1900, por lo que ahora conmemoramos su centenario. La *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, a la que perteneció desde 1950, organizó un *Acto Conmemorativo* de este evento, conjuntamente con nuestra *Sociedad* y la *E.T.S. de Ingenieros Industriales* de Madrid, el pasado 7 de Junio de 2000.

Don **Pedro** era, por tanto, 22 años más joven que **Cabrera**, y tanto **Torres Quevedo** como **Cajal** le aventajaban en casi medio siglo de edad. Es indudable la influencia que estos maestros ejercieron sobre él, sobre todo los dos primeros. Junto con **Rey Pastor**, abrió, en el campo de las Matemáticas, nuevas sendas semejantes a las abiertas por los anteriores en otros campos científicos.

Precisamente su tesis doctoral de versó sobre “*Resolución de algunos problemas elementales de Mecánica Relativista Restringida*” y fue publicada en 1923, el mismo año en el que **Blas Cabrera** sacó a la luz su libro “*Principio de Relatividad*” y poco después de que **José María Plans** diera a conocer su “*Mecánica Relativista*”. En España, en aquellos tiempos, muy pocas personas eran capaces de comprender las teorías que **Einstein** había dado a conocer algunos años antes y menos aún de poder hacer aportaciones originales acerca de ellas. El papel de **Cabrera** como introductor de las últimas adquisiciones de las ciencias en España recogió así su fruto con seguidores de tanto relieve.

A partir de su tesis doctoral, nunca abandonó su labor investigadora en Matemáticas y de ello dan fe sus numerosas publicaciones a las que nos referiremos después. Pero no convirtió nunca en profesión su tarea de creación matemática. Esta actividad fue el espontáneo ejercicio de uno de sus impulsos vocacionales que le llevaban a buscar la verdad y la belleza. Esta es la clave que nos permite entender bien las especiales características de sus trabajos de investigación, que llenarían de sorpresa a quien los estudiase sin haber conocido al autor. Sorprende, en efecto, ver la extraordinaria profundidad y originalidad de sus hallazgos, en contraste con la brevedad que caracteriza al desarrollo de sus consecuencias. Podríamos decir que, descubierto el filón y comprobada su riqueza, lo entregaba en seguida a su explotación por los demás. Sólo con sus ideas originales, un investigador minucioso hubiese tenido para toda una vida de trabajo.

La inclinación de don **Pedro** hacia la investigación aplicada a los problemas técnicos es una consecuencia directa de su manera de concebir las Matemáticas, del mismo modo que sus estudios de Ingeniería no fueron simple concesión a consideraciones de orden económico, sino una etapa esencial en su formación.

Una de las ideas más arraigadas en el pensamiento de **Puig Adam** es precisamente que las Matemáticas, aun siendo de naturaleza abstracta, no deben desligarse nunca del juego de abstracciones y concreciones que, por una parte, las originan, y por otra les dan aplicación, so pena de perder lo más importante de su valor educativo y formativo, e incluso de hacerse estériles para su evolución posterior. Por

eso buscaba en la técnica tanto una valiosa fuente de inspiración como un campo al que aplicar sus resultados. y es buen ejemplo de ello toda su obra.

Como una prueba de su habilidad para descubrir estructuras matemáticas interesantes en las actividades de la vida corriente, es decir, de llevar a cabo la operación de abstracción a que nos referíamos antes, publicó sus trabajos sobre las curvas de distribución por edades de una colectividad profesional y sobre una teoría matemática de escalafones cerrados y sus aplicaciones a problemas de Hacienda y Previsión.

En esa línea de investigación en matemática aplicada, en 1949 publica un trabajo sobre *Un teorema general de funciones compuestas y sus aplicaciones geométricas y físicas*, y más tarde, otro sobre *La transformación de Laplace en el tratamiento matemático de fenómenos físicos*. Ambos tienen un carácter que en apariencia es más metodológico que de investigación, pero que, en realidad, arroja una nueva luz sobre esas cuestiones, además de procurarles demostraciones más simples y generales que las usuales. También son notables sus estudios sobre las *catenarias de tensión mínima*, y otros sobre *comportamiento de materiales ferromagnéticos*, sobre la *estabilidad del movimiento de las palas del autogiro* y sobre la *absorción de la energía cósmica por la atmósfera*.

En el año 1951 y en los dos siguientes publica sus trabajos sobre *fracciones continuas de cocientes incompletos diferenciales*, que constituyen quizá la parte más original, más interesante y más en consonancia con las ideas científicas de su autor.

Inspirado en la consideración de un fenómeno de interés técnico (la impedancia de una línea eléctrica con autoinducción y capacidad repartidas a lo largo de ella), define una función de partición aplicando a las diferenciales de dos funciones dadas el algoritmo de las fracciones continuas y mediante un paso al límite análogo al que utiliza la definición de la integral de *Riemann*, crea un funcional de la citada pareja de funciones que, además de su posible aplicación al problema técnico que le dio origen, presenta interesantes propiedades; por supuesto, no es lineal. Comparado con la integral de *Riemann*, utiliza el algoritmo de las fracciones continuas en lugar de la suma, y así como la primera resuelve la ecuación diferencial consistente en la obtención de la función primitiva, este nuevo funcional constituye la solución natural de la ecuación de *Riccati*.

En seis artículos científicos lanza la idea, la expone magistralmente y muestra el campo de sus aplicaciones; no agota sus posibilidades. En cuanto ha hecho lo difícil, el verdadero acto creador, abandona el tema. No se esmera en encontrar condiciones suficientes de convergencia más ajustadas, no intenta generalizaciones, como podía haber sido la de *Stieltjes*.

Había aportado la idea genial y cuando muchos esperaban que seguiría el fácil camino que él se había abierto, asombra a todos con la publicación de un nuevo trabajo que pronto alcanza resonancia internacional. Su título es modesto: *Un ingenio eléctrico para la resolución de problemas de lógica formal*. En la traducción francesa, él mismo puso "*jouet*" en lugar de "ingenio". Se trata en realidad de una muestra muy ingeniosa de cómo se puede hacer sencillo lo que hasta entonces se había hecho de modo complicado, y de cómo esta sencillez de procedimiento puede arrojar nueva luz sobre el problema. Por supuesto, tampoco agotó el tema.

Don **Pedro Puig Adam** tuvo una prolongada y apasionada actividad docente. Entró en el Instituto San Isidro, como catedrático por oposición, en 1926. Era joven, de 26 años, aunque antes ya había tenido experiencia docente en la Universidad y en el I. C. A. I. Desde 1934 estuvo también al frente de la Cátedra de Cálculo de la Escuela de Ingenieros Industriales. Ese constante contacto con alumnos de todas las edades le llevó a preocuparse profundamente por la enseñanza de las Matemáticas, al observar que la mayor parte de esos alumnos parecían padecerla más que disfrutar con sus beneficios.

Esta reflexión le hizo centrar cada vez más sus actividades en torno a la Didáctica Matemática, con el fin de mejorar las enseñanzas de la aritmética, del álgebra, de la geometría y del cálculo en todos los niveles, que en aquella época necesitaban una profunda revisión. La enseñanza de las Matemáticas caía entonces en la primaria en un exceso de empirismo y en el bachillerato en un prematuro logicismo, con un vacío difícilmente salvable entre ambos.

**Puig Adam** tenía brillantes ideas acerca de este problema, inspiradas siempre en un sentimiento de amor a los demás, especialmente a sus alumnos y a todos los alumnos del futuro, que le llevaron a consagrar su vida a servirles con sus contribuciones a la mejora de la enseñanza.

Comenzó ejercitando sus hallazgos con los discípulos del Instituto San Isidro, con lo que consiguió, en poco tiempo, elevar considerablemente el prestigio de ese Centro, hasta el punto de que tuvo entre sus alumnos al Infante don Juan de Borbón, a nuestro actual Rey, entonces príncipe don Juan Carlos, y a su hermano el Infante don Alfonso, que falleció en Estoril.

En el Instituto, no sólo fueron discípulos suyos los alumnos de bachillerato, sino también los compañeros que compartían con él la docencia, entre los que me encontraba yo. Efectivamente, cuando, siendo un joven inexperto, entré de catedrático en el Instituto San Isidro en 1951, tuve la inmensa suerte de encontrar allí, junto a otros compañeros que me acogieron cordialmente, al insigne maestro **Puig Adam**. El me trató siempre como compañero y amigo, pero en realidad fui su discípulo durante los nueve años en los que compartimos la enseñanza de las Matemáticas en el Instituto.

Él me descubrió el apasionante panorama de la Didáctica Matemática, contribuyó a darme una visión más profunda y más bella de las Matemáticas y sobre todo, fue para mí un ejemplo de sensibilidad, de honestidad profesional, de vida entregada al servicio de los demás y de entusiasmo en la labor cotidiana que he procurado seguir desde entonces. De él aprendí que: “*Cuando se concibe la vida como servicio, el tiempo ya no es caudal propio sino ajeno*”. No sólo escribía frases tan hermosas como esa, sino que, desconociendo la hipocresía, hacía de su vida el ejercicio de lo que decía.

En su tarea docente, al igual que en la investigadora, partía de la idea de que las Matemáticas manejan un conjunto de representaciones idealizadas, que por su sencillez son aptas para el razonamiento deductivo, pero que han sido obtenidas de una realidad enormemente compleja, a través de un proceso de abstracción. Si los resultados obtenidos a través de esas representaciones han de utilizarse en la realidad compleja, es necesario un nuevo paso de concreción.

El trabajo del matemático se realiza exclusivamente sobre esas sencillas representaciones abstractas, ajeno completamente a su origen y sin atender a su futura aplicación. Pero, como nos explicó en su maravillosa conferencia “*El papel de lo concreto en la Matemática*”, en la enseñanza de las matemáticas nunca se debe ignorar el papel de esos procesos de abstracción y concreción que le dan origen y finalidad.

Hacía notar también el importante papel que la intuición desempeñaba en la labor del investigador matemático y, aunque en su producto final, abstracto y de naturaleza lógico-deductiva, no quedase rastro de esa intuición, era improcedente, e incluso fraudulento, ocultar al alumno cómo había sido obtenido. Había, por el contrario, que ayudarle a desarrollar su intuición orientada al manejo de los entes matemáticos. Había que enseñarle que la intuición no puede suplantar al razonamiento, pero casi siempre es su origen.

Esa concepción del objeto de la enseñanza de las Matemáticas, unido a un conocimiento profundo de la psicología infantil, le llevó a establecer las bases de una didáctica matemática que definió como *activa* y *eurística* (palabra ésta que él escribió siempre sin *h*). Más tarde, en 1956, recogió algunos de sus trabajos en ese sentido en un precioso libro titulado “*Didáctica matemática eurística*”.

Comprendió pronto que el ámbito del Instituto San Isidro resultaba estrecho para el desarrollo de sus ideas renovadoras y que era necesario materializarlas en una colección de libros de texto que cambiase

radicalmente la marchita metodología empleada en los que eran usuales en la época, pero le asustaban la magnitud de la empresa y las dificultades editoriales que suponía.

Comentó sus sueños con **Rey Pastor**, que también estaba preocupado por la deplorable calidad de los libros de matemáticas que se utilizaban en el bachillerato; don **Julio** se percató inmediatamente de la capacidad de **Puig Adam** para hacer una obra renovadora, y mostrando una gran fe en sus posibilidades, le invitó a preparar una colección completa de nuevos textos, desarrollando las brillantes ideas que tenía sobre la enseñanza de las matemáticas. Había que vencer la timidez de don **Pedro**, pero insistió, ofreciéndole colaborar y firmar la obra conjuntamente, así como resolverle los problemas de edición y distribución.

**Puig Adam** se puso a la labor y el resultado fue la publicación durante los años treinta, de una colección de textos que supusieron una verdadera revolución en la didáctica de las matemáticas. Eran algo totalmente distinto de lo que se había utilizado anteriormente y produjeron un saludable efecto en la enseñanza, no sólo directamente, sino a través de las innumerables copias, verdaderos plagios a veces, que surgieron inmediatamente.

La colección de textos se fue adaptando a los distintos planes de bachillerato que se sucedieron, conservando su original concepción y mejorando cada vez su presentación. Los beneficios de la innovación didáctica que motivaron, alcanzaron a toda la población de habla española.

De todo el trabajo que supuso la redacción de esos libros, fue destacable especialmente el dedicado a renovar la forma de enseñar la geometría, por lo que pensó que merecía la pena el esfuerzo de publicar un “*Curso de Geometría Métrica*” que recogiese sus originales ideas sobre la enseñanza de esa ciencia. Fue impulsado a ello, en 1944, por la Escuela de Ingenieros Industriales, que deseaba mejorar la preparación de los alumnos que concurrían a las pruebas de ingreso, pero don Pedro aborrecía el mismo concepto de “preparación” y escribió un curso que buscaba más una formación fundamental que una preparación para superar unas pruebas.

Su propósito, ampliamente cumplido, en esa obra, publicada en 1947, fue “*despertar el respeto al rigor sin ahogar la intuición*”. Su redacción, aparte de su valiosas aportaciones didácticas, comprendía construcciones de gran originalidad, que dieron lugar a publicaciones científicas en la *Revista Matemática Hispano-Americana*. La primera innovación fue la de elegir como punto de partida los axiomas del movimiento en sustitución de los de congruencia, habitualmente utilizados por los autores anteriores. **Puig Adam** explica brillantemente por qué prefiere hacerlo así, siguiendo las ideas de **Klein**: «*Los axiomas de la congruencia - dice - conducen invariablemente a la “triangulación” de la Geometría, al rígido reticulado euclídeo cuyas mallas triangulares aprisionan las figuras dictando leyes de igualdad y de proporción. Más educativo parece caracterizar desde un principio los movimientos y ligar a cada figura aquellas transformaciones que ponen de manifiesto sus propiedades*».

Todo el libro es fiel a esta idea, tan certeramente expuesta, y a pesar de que casi todos sus capítulos versan sobre temas clásicos de Geometría, la unidad que preside su construcción y la originalidad de su desarrollo, lo convierten en una preparación excelente para una iniciación posterior a los aspectos más modernos de la Geometría.

Poco después, en 1950, publicó un libro en dos tomos, como auxilio a sus alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales: “*Cálculo Integral*” y “*Ecuaciones Diferenciales*”, ambos como “*Cursos aplicados a la Física y la Técnica*”. Sin ser tan innovadores como el de Geometría, están escritos con tanta habilidad didáctica que aun hoy día, medio siglo después, nuestros alumnos de ingeniería siguen encontrando en ellos un apoyo útil y grato para su formación.

Debido a la labor de unos esforzados pioneros, algunos de los cuales han sido objeto del Simposio citado, las matemáticas españolas, a mediados de siglo, se habían hecho ya un sitio en los medios científicos mundiales, con un plantel de jóvenes, tan esforzados como escasos en número. A retaguardia quedaba, no obstante, el punto débil de los problemas didácticos, cuyo olvido no era ajeno a esa escasez de peones. A

cubrir ese frente acudió **Puig Adam**, que se dio cuenta de que donde su labor era más necesaria y podía ser más fecunda, era en el campo de la Didáctica Matemática. A esta disciplina dedicó sus mejores esfuerzos en los últimos años de su vida. Era consciente de que entre los caminos que se le ofrecían, era ése el más espinoso, en el que había de encontrar mayor incompreensión y menos ocasiones de recoger éxitos fáciles.

En los años cincuenta, la experiencia docente directa de don **Pedro** en el Instituto San Isidro, aun siendo ejemplar, le resultaba un tanto penosa, con clases de más de 100 alumnos, falta de medios, rígida reglamentación y necesidad de “preparar” las diversas reválidas y exámenes de estado, cuya estructura no estaba en sus manos. El declive de la enseñanza oficial en aquellos años le ocasionó grandes amarguras que trató de compensar presentado sus ideas en diversas publicaciones internacionales y en algunas maravillosas conferencias. Su labor no fue reconocida como merecía, ni por la Administración ni por el profesorado español de matemáticas en general, con algunas excepciones.

Llegaron, en cambio, noticias de sus hallazgos a las grandes figuras de la Didáctica Matemática en el mundo y pronto comenzó a intercambiar sus experiencias con el profesor belga **W. Servais**, con la italiana **Emma Castelnuovo**, con la francesa **Lucienne Félix**, el alemán **F. Drenkhan** y con tantos otros.

Especialmente inició una gran amistad con el profesor **Caleb Gateño**, que visitó España en 1955 para dar a conocer sus famosas “*regletas de color*” (o *material de Cuisenaire*). Venía de la Universidad de Londres, pero hablaba un perfecto español, aprendido en su infancia, como judío sefardita, con lejanos antepasados procedentes de Zaragoza. Era entonces secretario de la “*Comisión Internacional para el Estudio y la Mejora de la Enseñanza Matemática*”, creada cinco años antes por iniciativa suya, y pronto reconoció el gran valor de los trabajos de **Puig Adam**, por lo que apoyó calurosamente su propuesta de que la *11ª Reunión de esa Comisión* se celebrase en Madrid.

En 1957 tuvo lugar efectivamente esa Reunión bajo el título de “*El Material de la Enseñanza Matemática*”, coincidiendo con una brillante “*exposición de modelos y material didáctico matemático*”. Ambos acontecimientos, de gran repercusión internacional, tuvieron su sede en el Instituto San Isidro y a ellos asistieron, no sólo las grandes figuras citadas antes, sino otros muchos investigadores de gran renombre. La descripción del material expuesto allí, en gran parte creado por don **Pedro**, la recogió en un libro que, con el título de “*El Material Didáctico Matemático Actual*”, fue publicado, con algún retraso, por la Revista “*Enseñanza Media*” del Ministerio de Educación Nacional.

En España, estos dos acontecimientos de rango internacional fueron acogidos, salvo algunas excepciones, con lamentable indiferencia, de la que don Pedro se quejaba amargamente, por lo que suponía de menosprecio para la Didáctica Matemática, y para la Enseñanza Media en general. A falta de otros que lo hicieran, tuvo don **Pedro** que redactar él mismo las crónicas de la Reunión, con gran temor de aparecer como inmodesto, cuando objetivamente había que reconocer su casi exclusivo mérito tanto en la organización como en muchas de las aportaciones a la misma. En contraste con esa situación, a partir de esos acontecimientos, **Puig Adam** fue considerado en toda Europa como una de las principales figuras mundiales de la Didáctica Matemática.

Poco después don Pedro reunió sus principales aportaciones a la citada Reunión y la Exposición aneja, con algunas de sus conferencias y trabajos anteriores, dando lugar a un maravilloso libro que con el título de “*La Matemática y su Enseñanza Actual*” se publicó en 1960, es decir, en el año de su fallecimiento, por lo que tan sólo llegó a ver sus pruebas de imprenta. Tampoco llegó a ver publicado su innovador libro de “*Matemáticas para el Curso Preuniversitario*” que apareció ese año.

En “*La Matemática y su Enseñanza Actual*” podemos encontrar piezas tan valiosas como su conferencia sobre “*La Matemática y la Belleza*”, la titulada “*Sobre la enseñanza eurística de la Matemática*” o la genial “*Lo concreto en la Enseñanza Matemática*”. Y también, sirviendo casi de testamento, su “*Decálogo de la Didáctica Matemática Media*”, que deberíamos tener presente siempre en nuestras clases.

La obra de don **Pedro Puig Adam** ha trascendido a toda la docencia española y rebasado nuestras fronteras. En España, los que nos hemos iniciado en las Matemáticas en los últimos años, debemos expresar nuestra gratitud por lo que su obra ha allanado el camino de nuestra formación.