

# *La obra científica de Puig Adam*

**Julio FERNÁNDEZ BIARGE \***

**A** los jóvenes profesores de Matemáticas puede resultarles difícil valorar justamente la contribución de Puig Adam a la Matemática española, y en particular lo que ellos mismos han recibido de este maestro cuyo XXV aniversario conmemoramos ahora. Gran parte de sus enseñanzas les habrán llegado anónimamente, de segunda o tercera mano, cuando se han hecho de uso común las innovaciones que él introdujo valientemente en un medio poco preparado para apreciarlas.

Aun los que no conozcan ninguna de sus publicaciones están siguiendo, sin saberlo, caminos que él abrió. Los que tuvimos la suerte de convivir con él algunos años, como compañeros de profesorado o como alumnos —como discípulos suyos, en ambos casos— recordamos cómo nos asombraba con sus creaciones, en las que la originalidad y la sensibilidad iban siempre unidas, y sabemos bien lo mucho que debemos a sus enseñanzas y a su ejemplo.

Nuestro recuerdo no puede separar su obra científica de su atractiva personalidad. Hacía de su vida íntegra su verdadera obra y por eso en ella aparecían, en armoniosa unidad, su magisterio didáctico, su producción científica, sus creaciones artísticas musicales, pictóricas y literarias, su abnegada labor de profesor de multitudes de alumnos y su amor a todos los que le rodeaban.

La investigación científica en Matemáticas no fue en él un oficio, sino el espontáneo ejercicio de uno de sus impulsos vocacionales que le llevaban a buscar la verdad y la belleza, de la misma manera que su dedicación a la Didáctica Matemática, que en sus últimos años se convirtió casi en una entrega total, no fue en el fondo sino una manifestación de su activo amor a los demás, centrado en sus alumnos y en todos los alumnos que por entonces sufrían una enseñanza de las Matemáticas tan falta de motivaciones como estéril.

---

\* Catedrático de Álgebra y Cálculo de la Escuela de Ingenieros Navales de Madrid.

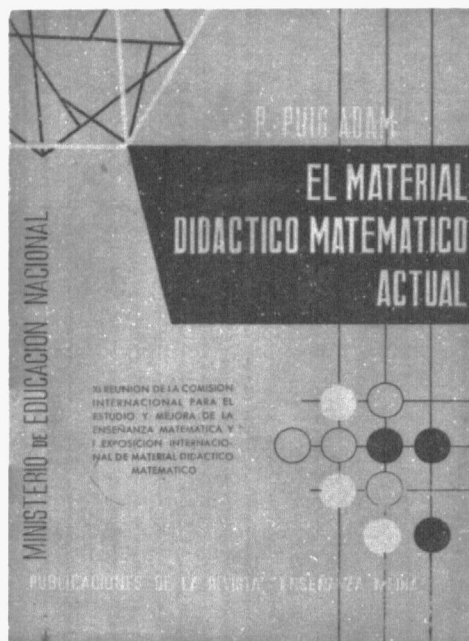
Los trabajos de investigación publicados por don Pedro llenarían de sorpresa a quien los estudiase sin haber conocido a su autor, por el fuerte contraste que se observa entre la profundidad y originalidad de sus hallazgos y la brevedad del desarrollo de sus consecuencias. Podría decirse que, descubierto el filón y comprobada su riqueza, lo entrega enseguida a su explotación por los demás. Con sólo alguna de sus ideas originales, un investigador de oficio podía haber llenado muchos años de trabajo.

La tesis doctoral de Puig Adam llevó el modesto título de *Resolución de algunos problemas elementales de Mecánica Relativista Restringida*, y tiene el especial mérito de haber sido escrita en 1921, cuando las teorías de Einstein, aún no bien comprendidas en muchos medios científicos, eran conocidas por muy pocos en España.

La inclinación posterior de don Pedro hacia la investigación aplicada a los problemas técnicos no puede interpretarse como una desviación de su línea de conducta, del mismo modo que sus estudios de ingeniería no fueron una simple concesión a consideraciones de orden económico, sino una etapa esencial en la formación del maestro. Una de las ideas más arraigadas en su pensamiento 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 e incluso de hacerse estériles para su evolución posterior. Por eso buscaba en la técnica, tanto una fuente de inspiración como un campo en que aplicar sus resultados. A esta línea de acción pertenecen sus trabajos *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*.

Como una nueva prueba de su habilidad para descubrir estructuras matemáticas 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*.

Su tratado de *Geometría Métrica*, publicado hacia 1947, constituye una verdadera revolución en el libro de texto técnico, tanto por su maravillosa exposición como por lo originalísimo de su concepción. Algunas partes de su contenido dieron lugar a publicaciones científicas en la *Revista Matemática Hispano-Americana*. Lo primero que llamó la atención en él es la elección de los axiomas del movimiento en sustitución de los de congruencia, habitualmente utilizados antes. Puig Adam explica brillantemente por qué prefiere hacerlo así: "Los axiomas de la congruencia —dice— conducen invariablemente a la *triangulación* de la Geometría, el rígido reticulado euclídeo cuyas mallas triangulares aprisionan las figuras dictando leyes de igualdad y 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 esa idea, tan certeramente expuesta, y a pesar de que casi todos sus capítulos versan sobre temas clásicos,



la unidad que preside su construcción y la originalidad de su desarrollo, lo convierten en una excelente preparación para el estudio de otras ramas más modernas de la Geometría.

Dos o tres años después de su *Geometría Métrica*, publica sus Cursos Teórico-Prácticos de *Cálculo Integral* y *Ecuaciones Diferenciales*, sin más pretensiones que servir de ayuda a sus alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales; pero la riqueza de motivaciones que ofrecen, la brevedad de sus desarrollos en comparación con la utilidad que proporcionan y la agudeza con que están escogidos los ejemplos, hacen que estos textos todavía sean preferidos por muchos alumnos treinta y cinco años después.

En esas mismas fechas publica un trabajo sobre *Un teorema general de funciones compuestas y sus aplicaciones geométricas y físicas*, y otro sobre *La transformación de Laplace en el tratamiento matemático de fenómenos físicos*, siempre fiel a la línea de mantener a la Matemática en fecunda conexión con la realidad.

Quizás la parte más original de su obra científica la constituyan sus trabajos sobre las *Fraciones continuas de cocientes incompletos diferenciales*, publicados en los años 1951 a 1953. Estos trabajos fueron inspirados, en perfecta consonancia con las directrices que se observan en toda su obra, por un problema de índole técnica: La impedancia de una línea eléctrica con autoinducción y capacidad repartidas en forma continua a lo largo de ella. Genera-

lizando el paso al límite de una función de partición que conduce a la definición de la integral de Riemann, construye otra función de partición aplicando a las diferenciales de dos funciones dadas el algoritmo de las fracciones continuas. Obtiene así, por paso al límite, un funcional de la pareja de funciones citadas que resuelve el problema de partida. Este funcional no lineal tiene interesantes propiedades, y así como la integral de Riemann resuelve la ecuación diferencial consistente en la obtención de la primitiva de una función, el nuevo funcional resuelve la ecuación de Riccati. Trata también las fracciones continuas ramificadas, en correspondencia con la bifurcación de una línea de transporte eléctrico. En seis artículos científicos lanza la idea y muestra el campo de sus posibles aplicaciones; no lo agota. Realizado el verdadero acto creador, no se aferra a su explotación minuciosa; podía haber abordado la determinación de condiciones suficientes de convergencia más débiles, la posible generalización de Stieltjes, las fracciones continuas dependientes de parámetros, teoremas de acotación, o la expresión de la teoría mediante los "cumulantes integrales", que yo desarrollé más tarde. Pero él prefirió dejar el tema abierto y buscar nuevos campos en los que poder trabajar en forma más creativa.

En 1959 publica un artículo con el modesto título de *Un ingenio eléctrico para la resolución de problemas de lógica formal*; en la versión en francés, que publicó en *L'Enseignement des Sciences*, él mismo puso "jouet" en lugar de ingenio. Se trata de una originalísima muestra de cómo se puede hacer sencillo lo que sólo se había hecho de modo complicado, y de cómo esta sencillez puede arrojar nueva luz sobre el problema. El ingenio propuesto puede ser construido y comprendido plenamente por los alumnos, con materiales corrientes y económicos, y permite exhibiciones clarísimas acerca de problemas de lógica formal.

Poco después, la prematura muerte de don Pedro nos privó de la prometedor continuación de su labor creadora. En los últimos años, sobre todo, se volcó materialmente en su propósito de despertar una conciencia pedagógica en la enseñanza de las Matemáticas, por entender que ese era el mejor servicio que podía prestar a los que le rodeaban, a España y a la sociedad. No hemos hablado aquí, porque no era nuestro propósito, de su ingente labor en la Didáctica de las Matemáticas, tanto doctrinal como testimonial, que consumió sus mejores esfuerzos y dio los frutos más permanentes.

En los años que abarcó la vida de don Pedro, las Matemáticas dieron en España un salto gigantesco, partiendo casi de la nada para situarse, en ciertas parcelas, al nivel de los países más avanzados. Lo prodigioso de este cambio es que su realización se debió a un número reducidísimo de personas, repartidas apenas en dos generaciones. Los matemáticos de hoy día, profesores e investigadores, han encontrado para su labor un terreno abonado, donde pueden recoger el fruto con un esfuerzo razonable. Los pioneros que nos han legado esas tierras comenzaron su tarea en un desierto desolador. Eran hombres animados por una vocación inmune a la adversidad de las circunstancias, con visión clara de los logros que podían alcanzarse y capacidad creadora para abrir los caminos que todos hemos seguido. Eran muy pocos, y don Pedro Puig Adam ocupó un lugar destacado entre ellos.