

HISTORIA DEL INSTITUTO DE CALCULO

A. de Castro Brzezicki
Universidad de Sevilla

Por honrosa invitación de la Comisión Organizadora de este II Simposio sobre Julio Rey Pastor, presento una historia vivida del Instituto de Cálculo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; fue una creación más de Rey Pastor en la que colaboré activamente y que, a pesar de su corta vida de sólo seis años, realizó una labor importante. Su historia tiene el interés adicional para este Simposio de constituir un ejemplo más de las sorprendentes cualidades de D. Julio, de científico inquieto con una extraordinaria cultura matemática, de su espíritu creador, de su energía y capacidad de trabajo, de su interés por elevar el nivel matemático de nuestro País; todo ello contrastaba con la atonía oficial de la época. En el I Simposio mencioné este Instituto de Cálculo al analizar la obra de Rey Pastor en la Matemática Aplicada [3]; también lo aludió E. García Camarero [4]. En la conferencia de hoy se incluyen otros datos, una relación de colaboradores del Instituto y otra de temas tratados que han dado origen a publicaciones (ver datos complementarios).

Ante todo, hay que advertir que la labor desarrollada por el Instituto y lo que éste representó en su tiempo no resulta fácil de valorar con la perspectiva actual ya que la situación es radicalmente distinta. Hoy, en los centros de enseñanza, de investigación y en numerosas entidades privadas, proliferan los Departamentos de Cálculo y los ordenadores. Además, en nuestras Universidades se desarrolla una apreciable labor didáctica e investigadora en Análisis Numérico y, en general, en Matemática aplicada. Pero, en el año cincuenta, la situación en España era la contraria; no existían esos Centros de Cálculo, ni ordenadores, ni esa labor científica en las Universidades (los programas de la Licenciatura de Matemáticas

dejaban de lado el Análisis Numérico y el estudio de los métodos de la Matemática aplicada). Rey Pastor, que era consciente de la importancia de estos métodos (tenía una sólida base ya que había estudiado con Runge y Courant) y preveía un desarrollo inmediato de ellos, dio los primeros pasos para enderezar esta lastimosa situación; primero con su labor de puesta al día en diversos cursos dados en Madrid y, luego, gestionando la creación en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de un Instituto de Matemática Aplicada (que terminó llamándose Instituto de Cálculo).

Los cursos que organizó a partir de 1947 (en el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en la Universidad Central -Seminario de Estudios Superiores de Física y Matemática-) supusieron una renovación radical con respecto a los programas de la época, ya que hizo ver la importancia de temas no incluidos en ellos, tales como: Integración cualitativa y cuantitativa de ecuaciones diferenciales, autovalores y autofunciones, teoría constructiva de funciones, funciones especiales, métodos del Análisis no-lineal y del Análisis Funcional*. Por otra parte, el Instituto de Cálculo fue el primer centro español cuyo fin específico fue poner la Matemática al servicio de la Ciencia y de la Técnica, comprometiéndose a estudiar numéricamente los problemas matemáticos que apareciesen a científicos y técnicos superiores. En 1956 gestionó la adquisición de un ordenador que hubiera sido el primero de fines científicos de nuestro país. El proyecto de Rey Pastor de creación del Instituto le asignaba una tarea múltiple: la propia de un centro de cálculo numérico y de un centro de consultas, la de formación en Matemática aplicada. Eran, en los años cincuenta, las tareas más apropiadas; hoy, con el desarrollo antes indicado de nuestras Universidades y de los ordenadores, la finalidad de estos Institutos de Cálculo ha cambiado. No tiene interés una centralización excesiva, ni como centro de cálculo (ya que un gran número de problemas particulares pueden resolverse en los centros locales provistos de ordenadores), ni como centro de investigación especializada (ya que es labor típica de los Seminarios de Análisis Numérico de nuestras Universidades). Pero un centro nacional sigue teniendo sentido como: centro coordinador de relaciones, consultas de tipo variado, organizador de publicaciones y de elaboración de tablas por un lado; por otro, como centro de investigación de problemas generales, ya que la Ciencia y la Técnica actuales proponen problemas de tal complicación que requieren incluso colaboraciones internacionales para su

* Como ej. citaremos: los cursos del INTA sobre vuelo supersónico [7], los de la E.T.S. de Ingenieros de C.C. y P. sobre funciones especiales [9], el del INTA de 1951 introduciendo el espacio abstracto de Hilbert para sistematizar los métodos lineales de la Física Matemática [8] lo que fue una novedad completa en nuestro País. También lo fue el cursillo sobre los teoremas del punto fijo y sus aplicaciones que, como profesor adjunto del Seminario citado de la Universidad dirigido por Rey Pastor, desarrollé el año 1954 [3].

estudio. Esto explica que haya en Europa bastantes centros de esta clase muy activos.

La creación del Instituto

En 1948 y, con motivo de la ligera apertura política del régimen español, se organizó una tarea de "recuperación de cerebros". Como parte de ella, en agosto de aquel año, el Presidente del Consejo Superior de I.C. invitó oficialmente a Rey Pastor (establecido en Argentina desde 1935) a dar unas conferencias en España y, al mismo tiempo, "aconsejar con su vasta experiencia en la realización o estudios de organizaciones puramente científicas que preocupan al citado Consejo". Conociendo a D. Julio es evidente que no había cebo más tentador que esta carta que le auguraba un campo donde desarrollar su pasión creadora y organizadora. Se le recibió con todos los honores; pronto (en 1950) se le restableció en su cátedra universitaria encargándosele del Seminario antes citado y volvió a presidir desde enero de 1955 la Real Sociedad Matemática Española (fundada por él mismo en 1911); además explicaba otros cursos como los mencionados antes. Parece una actividad suficiente para una persona que pasaba ya de los sesenta años y que, además, continuaba con su labor en Argentina donde pasaba más de la mitad del año; pero a él no le bastaba. El mismo se definía como latifundista por obligación; creo que lo era más bien por vocación ya que le dominaba el deseo irrefrenable de trabajar donde veía posibilidad de hacer una obra constructiva. Como convertía seguidamente sus deseos en objetivos, basándose en el texto de la invitación del Consejo, comenzó (en 1951) sus gestiones y proyectos para la creación del Instituto de Cálculo. Al no fructificar éstas y además anularle algunos compromisos contraídos, emprendió el regreso a Argentina. No obstante el expediente de creación del Instituto siguió su curso; como por otra parte la situación política en dicho país se deterioró, Rey Pastor pensó instalarse definitivamente en España, por lo que volvió a insistir en su gestión, logrando que en febrero de 1953 empezase a funcionar el Instituto de Cálculo antes incluso de su creación oficial que fue en junio.

Antecedentes: el INAC

En Europa existían algunos Centros de Cálculo de reputación; el pionero (probablemente mundial) era el Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo (INAC) de Roma muy conocido por Rey Pastor y que sirvió de modelo para crear el de Madrid. Por ello me procuró una beca para trabajar en él varios meses, poder conocer mejor su organización y funcionamiento y profundizar en los métodos del Análisis Numérico; todo ello para poder aplicarlo luego aquí.

El origen del INAC fue curioso. Su fundador y director vitalicio, Mauro Picone, había formado, durante su servicio militar, un pequeño equipo de calculistas y, con él, realizado un estudio detenido de las tablas existentes de tiro

de la artillería italiana corrigiéndolas y ampliándolas de modo notable. Esto le animó más tarde a crear un centro de cálculo de fines científicos, objetivo que logró en 1927 como adscrito a la cátedra de Cálculo Infinitesimal de la Universidad de Nápoles, y gracias a una ayuda privada. En 1932 se trasladó a Roma donde pasó a depender del Consiglio Nazionale per le Ricerche. Alcanzó tan alto nivel que fue elegido por la UNESCO (en directa competencia con los centros de Amsterdam y Zurich) como sede del proyectado Centro Internacional de Cálculo, centro que, finalmente, no llegó a crearse por la multiplicación de los centros nacionales y el desarrollo de los grandes ordenadores. En el correspondiente informe del matemático visitante H.H. Goldstine, éste se confesaba "impresionado por la amplitud de los cálculos efectuados en el Centro, así como por la alta calidad de los recursos de Análisis Matemático que han comportado". De hecho las publicaciones del INAC sobrepasaban entonces el millar. Este Instituto tenía carácter oficial (con personalidad jurídica para hacer contratos con entidades privadas); su personal trabajaba la jornada completa. Ya con ocasión de mi estancia en 1953 pude utilizar uno de los primeros ordenadores del mercado (el IBM 650). Cada colaborador de INAC (en general doctores en Matemáticas) tenía en su mesa una calculadora eléctrica y normalmente resolvía todas las etapas del problema que le proponían, incluso la de las operaciones numéricas. Con el tiempo se fueron estableciendo algunas especializaciones, no demasiado rígidas. Para las cuestiones más difíciles y las investigaciones más teóricas se organizaban consultas, por lo general presididas por el Director. Esta formación global se reveló útil al proliferar después los centros de cálculo más modestos en las diversas Universidades italianas en los que los profesores procedentes del INAC pudieron establecer un elevado nivel. También en el aspecto más teórico esta amplitud de base tuvo un efecto satisfactorio; allí se formó uno de los matemáticos italianos más relevantes de la actualidad, E. De Giorgi que ha hecho contribuciones importantes a seis áreas del Análisis Matemático [6]. También hubo notables especializaciones; un ejemplo es la obra importante que se hizo en el INAC de sistematización del cálculo numérico de integrales [5].

Con el paso del tiempo y la renovación de los métodos del cálculo el Instituto se ha desarrollado más. Hoy el IAC (son sus nuevas siglas) ha reorganizado su labor investigadora y desarrollado más la formativa. Su estructura, organización y objetivos se han adaptado perfectamente a los nuevos tipos de problemas y de métodos de investigación que se presentan en la Matemática aplicada. Cuenta hoy con un personal fijo de más de cincuenta titulados (entre ellos 27 colaboradores, 10 asistentes y 10 operadores) y 9 colaboradores externos (doctores) y está bajo la dirección del Prof. Alberto Tesei, conocido investigador en Matemática aplicada. Como de los problemas más específicos y de la formación primaria en cálculo numérico se encargan los centros de cálculo universitario diseminados por el país, el IAC se dedica preferentemente a los grandes temas de investigación, en general en colaboración con otros centros superiores de Italia o de otros países. Así, por ejemplo, en la actualidad tiene en estudio tres grandes programas de investigación (Análisis de

imágenes biomédicas, fenómenos de difusión en la teoría de la combustión, y estudio de la multiplicidad y estabilidad de soluciones de problemas no-lineales de la Elastoestática) y dos programas más de consulta y formación (uno sobre problemas diversos del campo biomédico, otro de tratamiento de datos ambientales). Aparte de ello el IAC desarrolla una notable tarea de organización de cursos, congresos y reuniones científicas. Sus publicaciones han aumentado espectacularmente favorecidas por esa concentración de investigadores y de medios que ha logrado mantener el Instituto.

Organización del Instituto de Cálculo

Nuestro Instituto se organizó basándose en gran parte en el modelo del INAC. Así, Rey Pastor no consideró posible que pudiera funcionar eficazmente un centro sujeto a la escasa subvención fija que le ofreció el Consejo (250.000 pts. anuales -aproximadamente cinco millones actuales- cuando una calculadora eléctrica de mesa costaba unas 35.000 pts.); por otra parte era utópico, en la situación económica de la época, el crear un centro privado. Por ello sugirió una fórmula mixta, la misma del INAC, que fue aceptada y funcionó perfectamente. Así el Instituto de Cálculo tuvo un carácter oficial como los demás del Consejo, pero, y esta fue su particularidad, fue autorizado a contratar con entidades privadas la resolución de problemas de Matemática aplicada. En contraposición el Instituto se comprometió a estudiar sin cargo alguno todos los problemas que nos propusieran los centros oficiales de investigación. Los ingresos procedentes de los encargos privados nos permitieron contratar colaboradores de diversos niveles internos y externos, comprar las mejores calculadoras eléctricas del mercado (marca MADAS), crear la biblioteca más completa del país en Matemáticas aplicadas y , además, publicar libros y revistas (ver datos complementarios).

El desarrollo del Instituto fué vertiginoso y motores principales del mismo fueron Rey Pastor y Juan Carlos Belgrano-Brémard. El primero de bien conocida valía como matemático; en el Instituto brillaron también otras cualidades: su diplomacia que lograba romper las barreras burocráticas y, sobre todo, su extraordinaria personalidad científica y humana que atrajo al Instituto a numerosos especialistas que cooperaron en la labor del mismo. Juan Carlos Belgrano era Ingeniero de la Escuela Politécnica de París, con vasta experiencia en los métodos numéricos y gráficos (autor de un excelente tratado de Nomografía [1]); hizo una labor básica en el Instituto como Secretario y Jefe de Sección con dedicación completa.

Contrariamente al INAC aquí, para aprovechar mejor nuestros medios, se organizaron dos niveles científicos claramente diferenciados, estando el inferior formado por calculistas encargados sólo de las máquinas MADAS. El otro nivel lo formaban los colaboradores científicos de procedencia y grado de colaboración distintos. Entre ellos, los externos fueron fundamentales en la vida del Instituto y uno de los mayores aciertos de su estructuración. Su origen diversificado y su

número explican la sorprendente variedad de los problemas que se estudiaron allí; y el grado de su especialización permitía estudiar el origen del modelo, reinterpretarlo, modificarlo y hasta sustituirlo si era necesario. El asegurarse esta valiosa colaboración fue obra personal de Rey Pastor y especialmente meritoria por la dificultad que tenía. Es, en efecto, conocido que el espíritu cabileno de los españoles, más propicios a la dispersión que a la concentración, se manifiesta en una tradicional separación en grupos con pretextos distintos, por ejemplo el "espíritu de cuerpo"; en particular los matemáticos aplicados han formado siempre varios. Un "leit motiv" en la vida de D. Julio fue la de fomentar la cooperación entre todos ellos sin darle excesiva importancia a la procedencia del título. En el Instituto de Cálculo logró así, por primera vez en España, formar un grupo numeroso de matemáticos, físicos, titulados superiores de Ingeniería, Arquitectura y Comercio que trabajaban juntos en problemas de Matemática aplicada. Animado por el éxito, y para ampliar aún más esta colaboración, Rey Pastor creó en 1955 la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA) que presidió Alfonso Peña Boeuf y figurando él como vicepresidente (para más detalles, v. [2]).

Labor del Instituto

El Instituto tenía como norma el aceptar, examinar y contestar todas las cuestiones que nos proponían, así como estudiar y, en general, dar soluciones de los problemas que nos planteaban. El enfoque inicial de esta resolución era, por lo general, numérico procurando aplicar las técnicas más eficaces; por ello, desde un principio, nos preocupamos de formar una biblioteca para ir las actualizando. Poco a poco y, a la vista de las cuestiones que aparecían con más frecuencia, se fueron clasificando y sistematizando las técnicas. De manera casi natural fueron estableciéndose modificaciones originales de métodos conocidos que mejoraban la aproximación conseguida, aumentaban su dominio de aplicabilidad o simplificaban su resolución. Esta sistematización se tradujo en una notable eficacia*. Así, los visitantes del Instituto se maravillaban de que calculistas con un nivel medio de estudios tratarasen directamente y con gran soltura matrices de hasta duodécimo orden.

En un nivel distinto, pero siguiendo la misma regla que lo más práctico es una teoría adecuada, otro ejemplo de sistematizaciones que estudiamos fue la obtención de ecuaciones con soluciones expresables mediante funciones de Bessel; sistematización que se elaboró después de confeccionar una tabla de estas ecuaciones y tenerla que ampliar varias veces. Pero es claro que sistematizar y modificar métodos no son más que un primer paso en la investigación; también

* En la Memoria de 1954 [11] se precisa: se han realizado tabulaciones y cálculos cuya ejecución implicaba más de cincuenta mil operaciones elementales.

se desarrollaban los pasos siguientes, profundizando el estudio de los métodos más interesantes que surgían; en unos casos tratando de englobarlos en una teoría más general, en otros elaborando métodos nuevos de estudio (siguiendo así el consejo de la fábula de no perder la substancia por agarrarse a su sombra). Rey Pastor apoyaba estas generalizaciones sólo si veía su interés teórico o práctico; pero era contrario al socorrido "generalizar por generalizar"; recuerdo, en particular, que no aprobó una generalización que le justificaba con una publicación del INAC de parecido sentido (no se contagie Vd., me dijo, del "spirito del più generale"). Los resultados nuevos y las generalizaciones más interesantes que se obtuvieron en el Instituto fueron publicados en libros y revistas diversas (ver datos complementarios).

Desde el punto de vista de su origen, los nuevos problemas y generalizaciones con que nos encontrábamos son consecuencia natural del progreso científico que origina, por un lado, una complicación de la naturaleza del modelo matemático adecuado, por otro una necesidad de mayor precisión en las soluciones. El ejemplo más sencillo aparece al aumentar el orden de un sistema algebraico lineal. Por el año cincuenta se consideraba difícil manejar numéricamente con una cierta precisión matrices de orden mayor de cinco (invertirlas o determinar sus autovalores). En nuestro Instituto tuvimos que tratar (por ejemplo para la investigación de sustancias cancerígenas) centenares de matrices de orden diez a doce. Otro ejemplo que ocasiona dificultades mayores, es el que plantea la sustitución de modelos lineales por no-lineales. Así, en el campo de las ecuaciones diferenciales, las únicas estudiadas numéricamente de forma global antes de 1930 han sido las lineales. Pero la Naturaleza es no-lineal y, al aumentar la precisión de las medidas, las aproximaciones lineales no son satisfactorias. Aún más: no permiten explicar las peculiaridades que surgen con la no-linealidad. El estudio cualitativo de las ecuaciones no lineales empezó con van der Pol en 1927 [10] y en los años cincuenta estaba en pleno auge. En el Instituto de Cálculo se estudiaron, por primera vez en nuestro país de modo cualitativo y cuantitativo, oscilaciones de estos tipos que dieron lugar a varias publicaciones donde se recogieron los resultados teóricos que se obtuvieron (ver la Bibliografía).

Además de los problemas puramente científicos propuestos al Instituto, se recibían otros que nos enviaban profesionales o entidades privadas, problemas que, por su dificultad teórica o práctica, excedían de los medios de que disponían los proponentes (incluso empresas con su departamento de cálculo). Ejemplos llamativos fueron: Cálculo de presas como la de Valdecañas (la mayor de España) y la de Alcántara*, cálculo de la estructura de la estatua más alta del mundo (en Guayaquil), nivelación de tierras en el Plan Badajoz, etc...

* Las investigaciones hechas en el Instituto para este cálculo, perfeccionaron los métodos más avanzados existentes; Normas del Dpt. of Interior, Bureau of Reclamations (USA). (V. la Memoria de 1958) [11].

Merece la pena mencionar que la favorable acogida que tuvieron diversos trabajos de investigación del Instituto motivaron dos honrosos encargos: el primero solicitar nuestra colaboración para las prestigiosas revistas *Mathematical Reviews* y *Zentralblatt fur Mathematik* (fuimos de los primeros recensionistas españoles); el segundo redactar varios capítulos para la monumental enciclopedia (12 vols.) *Manual do Engenheiro* de la editorial brasileña *Globo*. Fueron publicados los tres siguientes: Funciones de Bessel de J. Rey Pastor y A. de Castro, Ingeniería de las oscilaciones de D. Maravall y Mecánica no-lineal de A. de Castro.

El ordenador UNIVAC

A principios de los años cincuenta empezaban a difundirse en Europa los primeros ordenadores. En el INAC utilizaron primero un IBM 650 y posteriormente un FERRANTI y no dejé de comentar con Rey Pastor sus fabulosas posibilidades y su utilidad para un centro como el Instituto. En España no existía ninguno de fines científicos; su adquisición presentaba, además de su exorbitante precio, la barrera casi infranqueable de necesitar un permiso de importación especial. Prueban la energía y reputación del Instituto el que lograra vencer estos dos obstáculos. El prestigio personal de Rey Pastor y el impresionante volumen de trabajo del Instituto fueron garantía suficiente para conseguir un convenio con la casa Remington que donaba un ordenador UNIVAC y garantizaba su mantenimiento gratuitamente a cambio de reservarse dos horas diarias de utilización. También conseguimos que, por gestión directa ante las más altas autoridades de la Nación, se aprobara en Consejo de Ministros (!) el citado permiso de importación. Pero, increíblemente, nos estrellamos ante las autoridades del Consejo que se negaron a autorizar la instalación del ordenador. En aquella época las decisiones de una autoridad superior no se podían cuestionar ni casi pedir explicaciones. No obstante, el asunto era tan importante y la decisión nos parecía tan absurda que, como Rey Pastor estaba en Argentina, solicitamos y conseguimos Belgrano y yo una entrevista con el Secretario General del Consejo para explicarle el interés de la operación dada la incalculable ayuda que podía prestar el ordenador a todo el Centro. Pero no conseguimos nada, ya que consideraba que la condición de la casa Remington "no era compatible con la dignidad del Consejo". Esa fue al menos la razón que nos dieron, pero ¿hubo otras? Es posible que sí las hubiera. Estábamos a finales de 1956; con la caída del ministerio moderadamente liberal de Ruiz Jiménez que siguió al endurecimiento del régimen, las facilidades que habían ido otorgando a Rey Pastor estaban desapareciendo y día a día aumentaban los impedimentos. Además en diversos estamentos del Consejo inspiraba recelo el crecimiento "demasiado rápido" de nuestro Instituto y se criticaba abiertamente su situación privilegiada al poder manejar fondos adicionales al presupuesto oficial. Pudo también contribuir a la negativa la opinión de algunos científicos influyentes; unos porque no creían en la utilidad de los ordenadores, otros por confiar que podían

construirlos en nuestro país. Sea por una causa o por otra el hecho es que se perdieron así unos años preciosos para la investigación; piénsese que todavía en 1963 los ordenadores eran prácticamente desconocidos en nuestra comunidad científica. Por ello en marzo de este año la casa IBM de Madrid que tenía un 1620 organizó un Seminario para profesores de Universidad y Escuelas Técnicas Superiores de toda España (al que asistí) para que conocieran este modelo y convencerles de su utilidad para la investigación científica; todavía algunos dudaban de ella. El no conseguir el ordenador limitó las posibilidades de un ulterior crecimiento del Instituto de Cálculo. Como el trabajo iba en constante aumento, ya, para aprovechar mejor los locales y calculadoras disponibles, habíamos organizado dos turnos de trabajo a jornada completa (hecho insólito en el Consejo) y se proyectó el poner tres (que no fue autorizado). También, para aumentar la eficacia de los calculistas, se organizaban con frecuencia cursos de formación y perfeccionamiento. Creo que se alcanzó así un rendimiento óptimo a los recursos disponibles.

El final del Instituto

La existencia del Instituto tuvo un final inesperado e inexplicable. En junio de 1959, durante una ausencia de Rey Pastor en Argentina y con motivo de una reforma estructural del Consejo, se redujo el Instituto a la categoría de Departamento y se le adscribió además al Instituto Jorge Juan de Matemáticas que tenía una orientación científica totalmente distinta y una actividad incomparablemente menor. En este final todo parece kafkiano: absurdo, sin aviso, ni consulta anterior, ni explicación posterior: un lacónico oficio comunicando la resolución. Para cubrir las formas, aunque más bien parecía que por sarcasmo, a Rey Pastor se le confirmaba como Director del Instituto Nacional de Matemáticas (una entelequia del Consejo que, aunque en teoría debía ser el centro supremo de la Matemática, en la práctica sólo funcionaba en el papel) y a Ricardo San Juan como vicedirector del mismo. Aunque era evidente que se trataba de una maniobra contra Rey Pastor, como nos parecía imposible que las autoridades superiores del Consejo fueran conscientes de que ello representaba el hundimiento del Instituto, solicité enseguida como vicedirector (y director en funciones) del mismo que el nuevo Departamento de Cálculo fuese a depender, no del Instituto Jorge Juan en el que no podría sobrevivir, sino del citado Instituto Nacional con lo que se revitalizaría éste y en donde podríamos continuar nuestro trabajo con independencia. Fracasada esta gestión se hizo una última por medio de San Juan para que, por lo menos, pudiéramos conservar una cierta autonomía; pero tampoco prosperó. No quedó más remedio que despedirse. Al comunicar, en agosto, este final a Rey Pastor su desilusión fue patente: "Se me quitan las ganas de volver a España" me contestó. Y, efectivamente, en los tres años de vida que le quedaron, sólo hizo un corto viaje.

Así terminó la vida del Instituto de Cálculo. Aún hoy sigo sin conocer las causas precisas de tan absurdo final, pero es evidente que fueron políticas y no

científicas. Primero y, ante todo, por la labor que realizaba el Instituto, tanto propia como de ayuda a los que la solicitaban, entre ellos a diversos centros del mismo Consejo; una fácil consulta a las Memorias de este Consejo permitía valorar este servicio. Además, porque en 1959 era claro en cualquier ambiente científico que se necesitaba desarrollar los centros de cálculo y el estudio del Análisis Numérico*. Por ello resultaba ilógico ya entonces y hoy parece aberrante que se suprimiese el único Instituto de Cálculo existente en el país.

Surge naturalmente la pregunta: ¿Cómo se pudo llegar a ello y por qué no hubo protestas? La verdad es que con aquel régimen, tanto en la creación de centros como el nombramiento de cargos, predominaban las razones políticas muy por encima de las científicas; e igualmente con las desapariciones de unos y el cese de los otros. No se admitían (de hecho no se concebían) protestas contra estas decisiones. Ya hemos mencionado cómo en 1956 empezaron las cortapisas e incluso los desplantes hacia Rey Pastor. Estos motivaron sus primeros roces con las autoridades científicas de las que, al principio, le protegió su gran prestigio; pero ya en 1957 el Ministerio suprimió, también sin explicación, el Seminario de Historia de la Ciencia que él había creado dos años antes [4]. También aumentaban las críticas de los que consideraban inadmisibles que Rey Pastor tuviera una doble actividad, en España y en Argentina, críticas que se acentuaron al jubilarse aquí en agosto de 1958. Se añadía además el recelo contra el Instituto de Cálculo por las razones indicadas antes y los problemas que planteaba su exceso de energía que ponía de manifiesto la lasitud de otros (por ejemplo, las dos jornadas diarias de trabajo cuando era usual media), así como las secuelas que tuvo la negativa de autorizar la instalación del ordenador. Estas críticas tuvieron quizás un efecto más contundente por las ausencias y el carácter de D. Julio que siempre fue más sembrador que cultivador. Él se volcaba por una obra de creación y organización sin cansarle las gestiones ni molestarle la pérdida de tiempo. Una vez que había logrado encauzar la nueva obra perdía parte de su impulso y, si encontraba ocasión, empezaba otra. La creación de la SEMA y del Seminario de Historia de la Ciencia en 1955, ya mencionadas, son ejemplos patentes. Pero, en lo que a nuestro Instituto se refiere, ni la pérdida del empuje inicial de Rey Pastor ni sus ausencias perturbaban sensiblemente el funcionamiento del Instituto que estaba bien encarrilado; se notaba, claro está, su falta y se retrasaban las cuestiones que había que consultarle, pero la labor científica proseguía normalmente.

Para terminar mencionaré la huella que ha dejado en mi vida científica el Instituto de Cálculo. A lo largo de ella mi trabajo y, en particular, la mayoría de las tesis doctorales y tesinas de Licenciatura que he dirigido, ha versado sobre temas que empecé a estudiar en el Instituto y en los que he podido profundizar,

* El auge de los métodos numéricos y computacionales se acentuó tras el primer Sputnik (octubre 1957) y el índice de crecimiento de esta rama de la Matemática fue muy superior al índice general.

(métodos diversos del Análisis Numérico, funciones especiales, sistemas dinámicos y algún otro). También he continuado en estas materias la colaboración con las revistas *Mathematical Reviews* y *Zentralblatt für Mathematik*. Por último, si pude organizar el Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla en 1972 y dirigirlo hasta 1984, fue gracias a la experiencia adquirida en el Instituto objeto de esta exposición.

Datos complementarios*

Relación de colaboradores del Instituto de Cálculo:

Germán Bernacer Tormo (Catedrático de la Escuela Superior de Comercio)
Juan M^a Bonelli Rubio (Ingeniero geógrafo), Domingo Díaz Ambrona (Ingeniero de C.C. y P.) José A. Estrugo Estrugo (Catedrático de la Escuela Superior de Comercio), José Gallego Díaz (Catedrático de la E.E. de Ingenieros Agrónomos), Antonio García Arangoá (Catedrático de la E.S. de Arquitectura), Federico Goded Echevarría (Catedrático de la E.T.S. de Ingenieros Industriales), Darío Maravall Casesnoves (Catedrático de la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos), Pedro Puig Adam (Catedrático de la E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Instituto de Enseñanza Media), Luis F. Rodríguez Martín (Catedrático de la E.S. de Arquitectura), Vicente Roglá Altet (Catedrático de la E.S. de Ingenieros de C.C. y P.), Manuel Velasco de Pando (de la R. Academia de Ciencias E.F. y N.)

Relación de cuestiones estudiadas que originaron publicaciones:

Cristalografía estructural, Biología matemática, Oscilaciones lineales y no-lineales de diversos tipos, Cálculo de potenciales, Periodicidades en series cronológicas, Estadística aplicada, Determinación de focos sísmicos, Econometría, Cálculo actuarial, Prospección geofísica, Resistencia de materiales, Reproducción fotoeléctrica del sonido, Cálculo de sistemas ópticos, Cálculo de estructuras de muy diversos tipos, Problemas de trazado de vías, Movimientos de cuerpos de masa variable.

BIBLIOGRAFIA

1. J.C. BELGRANO; A. LOPEZ NIETO; J.M. URCELAY: *Tratado de Nomografía*. Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Madrid (1953).

* Al no haber podido acceder a los archivos del Instituto, habrá algunas omisiones e imprecisiones en estos datos.

2. A. DE CASTRO: *Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor*, 61-70, Logroño, (1983)
3. A. DE CASTRO: *Riv. di Mat. della Univ. di Parma*, 4, 133-143 (1953).
A. DE CASTRO: *Estudios sobre la Mecánica no-lineal. Rev. Mat. Hisp. Amer.* 4. XVIII, 1-44 (1958).
4. E. GARCIA CAMARERO: Obra citada en [2], 19-39.
5. A. GHIZZETTI; A. OSSICINI: *Quadrature Formulae*. Birkhauser (1970).
6. Ennio DE GIORGI: *Colloquium, París 1983*. Pitman (1985).
7. J. REY PASTOR: *Sobre mecánica supersónica* (R. Academia de Ciencias E.F. y N. Madrid, (1947).
J. REY PASTOR: *Annali di Mat.* 30, 91-96 (1949).
J. REY PASTOR: *Curso intensivo sobre el vuelo supersónico*, INTA, Madrid, (1951).
8. J. REY PASTOR: *Los problemas lineales de la Física*. INTA, Madrid (1955).
9. J. REY PASTOR; A. DE CASTRO: *Funciones de Bessel*. Dossat, Madrid (1958).
10. VAN DER POL: *Phil. Mag. & J. of Sc.*, 65-80. London (1927).
11. *Memorias del Consejo Superior de I.C. (de 1952 a 1959)*. (En ellas figuran las memorias anuales del Instituto de Cálculo).

Libros publicados por el Instituto de Cálculo:

- A. DE CASTRO: *Mecánica no-lineal* (1959).
- F. GODED ECHEVARRIA: *Elasticidad lineal y sus funciones de tensión* (1958).
- D. MARAVALL: *Ingeniería de las oscilaciones* (1959).
- J. REY PASTOR; A. DE CASTRO: *Funciones de Bessel* (1958).

*Revistas del Instituto de Cálculo**

Boletín del Instituto de Cálculo (2 números); Estructuras (30 números);
Arquímedes (5 números).

* Contienen datos sobre la labor del Instituto, sobre la SEMA y artículos científicos diversos.