

# Apunte biográfico de Julio Fernández Biarge

por **José Luis Cabanes Torrente**  
*Profesor Titular de Universidad excdte.*  
jlcabanes34@hotmail.com



Julio Fernandez Biarge en 1968 en Santander

## 1. Formación

*Julio Fernández Biarge* nació en Zaragoza el 7 de agosto de 1924. Se licenció en Ciencias (Sección Exactas) en la Facultad de Ciencias de esa ciudad en enero de 1946 con Premio Extraordinario. Fue Premio Nacional Fin de Carrera. De sus años de Facultad guardó siempre especial recuerdo del privilegio de haber tenido a *Pedro Abellanas* como maestro y así lo expresó en un artículo publicado en este Boletín: “*Los que tuvimos la suerte de seguir sus cursos, le debemos la parte más importante de nuestra formación matemática*”. Al terminar la licenciatura, Don Pedro le ofreció trabajar bajo su dirección en Geometría Algebraica, lo que aceptó con entusiasmo. Julio contaba como anécdota que tuvo que empezar por aprender el alemán necesario para traducir un ejemplar del libro de Van der Waerden (sin retenerlo mucho tiempo), y hacer cuatro copias manuscritas a lápiz y papel carbón, en una época en que no había ni fotocopiadoras ni bolígrafos. En el curso 1946/47 y en parte del siguiente, estuvo ejerciendo la docencia en la Facultad de Zaragoza, como Encargado de la Auxiliaría de Análisis Matemático, como Ayudante de Clases Prácticas de Geometría y Trigonometría y como Encargado de la plaza de Profesor Adjunto de Geometría.

En 1948 Julio obtuvo por concurso-oposición el puesto de *Profesor Adjunto* de *Geometría Analítica y Topología* de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, que ocupó hasta finalizar el curso 1959-60, ejerciendo además como Profesor Encargado de Cátedra en los cursos 48/49 y 49/50. Ese mismo año, 1948, el Prof. Abellanas obtenía por oposición la cátedra de Geometría Proyectiva de dicha Facultad, lo que permitió a Julio continuar trabajando en el campo de la Geometría Algebraica bajo la dirección del Prof. Abellanas, como becario del Instituto “Jorge Juan” de Matemáticas del CSIC. Fruto de este trabajo fueron varios artículos publicados en la “Revista Hispano-Americana de Matemáticas” y en “Gaceta Matemática” y la tesis doctoral de título “Estudio aritmético de los sistemas lineales de divisores de un variedad algebraica”, nº 11 de las Memorias del Instituto “Jorge Juan”. En abril de 1949 recibió el grado de *Doctor en Ciencias* (sección de Matemáticas) por la Universidad de Madrid, con Premio Extraordinario. Era el primer doctorando de la larga lista de doctores dirigidos a lo largo de los años por el Profesor Abellanas.

## 2. Investigador del CSIC

El año 1953 fue crucial en la vida de Julio por el giro insospechado de su actividad investigadora en el CSIC, iniciada cinco años antes bajo la dirección de Pedro Abellanas. Según me dice Maruja, esposa de Julio, fue el propio Abellanas quien propuso a Julio que fuese a ayudar a los investigadores del Instituto Rocasolano para mejorar los aspectos matemáticos de sus publicaciones de las que él tenía responsabilidad de supervisar. Debió ser tan apreciada la ayuda que les prestó que lo retuvieron.

En efecto, en 1953 fue nombrado *Profesor Agregado* del citado Instituto y *Jefe del Laboratorio Matemático* (él era “el laboratorio”), integrándose en los equipos que llevaban a cabo las investigaciones en el campo de la Química Física. Colaboró en 32 trabajos publicados en los “Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química”, en “Spectrochimica Acta”, “Electrochimica Acta”, “Journal of the Chemical Society”, “Journal of Chromatographic Science”, entre otras. Recuerdo que, con ocasión de un pequeño homenaje por su jubilación, me mostró la lista de esos artículos y me dijo que se sentía orgulloso de su participación en ellos. Uno de sus colaboradores, el Dr. Rico Sarompas, compañero mío de Colegio Mayor en los últimos 50, me expresaba hace poco su admiración y gratitud a Julio por su contribución a elevar el nivel de los trabajos del Instituto con sus conocimientos y acertadas observaciones.

En paralelo con su aportación a las investigaciones en Química Física, durante los cursos 1953/54 y 1954/55 fue encargado del curso monográfico de Doctorado “El instrumento matemático de la Química Física” y desde el curso 1955/56 hasta el 1959/60 impartió la asignatura “Físico-Química matemática”, en la sección de Químicas. Y la de “Ampliación de Matemáticas” a los alumnos de 2º curso de la Sección de Geológicas, en el curso académico 1958/59.

Durante esos años prestó decisivo auxilio a la introducción de las técnicas de cálculo numérico, primero mecánico y mediante ordenadores, cuando estos hicieron su aparición, lo que supuso su inicio en el campo de la Informática. Ello le llevó a ser nombrado Vocal de la Comisión Gestora del Centro de Cálculo Electrónico en julio de 1961, y a participar muy activamente en la creación del *Centro de Cálculo Electrónico del CSIC*. Un año después, 1962, fue nombrado *Director*, con el encargo de ponerlo en marcha, de coordinar su instalación en un nuevo edificio y de dirigir la formación del personal contratado. Como Titulado Superior de 1ª en la plantilla del CSIC y como Director del Centro, entre 1962 y 1970, realizó una ingente labor en la introducción del uso del ordenador en las tareas de investigación científica de los distintos Institutos del CSIC, organizando e impartiendo personalmente cursillos de introducción al uso de los ordenadores, de lenguajes de programación y de aplicaciones informáticas. Supervisó todos los trabajos que se hicieron en el Centro para los Institutos de investigación del Consejo y realizó la labor de análisis y programación para la resolución de muchos problemas de investigación. Pasó a la situación de supernumerario el 31 de enero de 1971.

Esta evolución de su actividad dentro del CSIC le llevaron a hacer esta reflexión, con motivo del fallecimiento de su maestro, el Prof. Abellanas: “*Fui su primer discípulo, ... le debo lo más importante de mi formación matemática, aunque esta formación la he empleado en menesteres muy distintos de los que él hubiese deseado ... Le defraudé, dedicándome a aplicar los conocimientos que él me había proporcionado al auxilio de los investigadores en Química Física primero y a las aplicaciones informáticas después. Sé que le dolió, pero nunca me lo recriminó*”.

## 3. Catedrático

Circunstancias administrativas impidieron a Julio opositar a la Cátedra de Geometría Analítica y Topología de la Facultad de Ciencias de Madrid de la que era Encargado de Cátedra en el curso 1949/50. Ello le llevaría a cambiar sus planes y así, en abril de 1951 obtenía por oposición el nombramiento de *Catedrático de Matemáticas* del Instituto de Enseñanza Media de San Isidro, en Madrid, donde coincidió con quien iba a ser su segundo maestro, *Pedro Puig Adam*. Así lo dejó escrito en el artículo que le dedicó en el año 2000, centenario de su nacimiento, publicado en otro número de este Boletín: “*Siendo un joven inexperto, tuve la inmensa suerte de encontrar allí al insigne maestro Puig Adam. Él me trató siempre como compañero y amigo, pero en realidad fui su discípulo durante los nueve años que compartimos la enseñanza de las matemáticas en el Instituto*” y añade, “*él me descubrió el apasionante panorama de la Didáctica Matemática, ... , 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 aprendió, según cuenta, que *"cuando se concibe la vida como servicio, el tiempo ya no es caudal propio sino ajeno"* y vio que hacía de su vida el ejercicio de lo que decía. Y yo puedo afirmar que Julio puso en práctica a lo largo de su vida todo lo que de su maestro aprendió.

En junio de 1960 obtenía Julio, por oposición, la *Cátedra de Matemáticas* de la Escuela de Ingenieros Navales de la UPM, pasando a la situación de excedencia activa en el Instituto San Isidro. En la Escuela comenzó por diseñar la estructura de la enseñanza de las matemáticas definiendo y elaborando los cuestionarios de seis asignaturas. Tomó a su cargo las del primer curso, *Álgebra Lineal* y *Cálculo Infinitesimal*, porque, como escribió en la introducción a los apuntes que redactó para ambas asignaturas, *"ambas constituyen la primera y última oportunidad de que dispone el futuro ingeniero para adquirir una formación básica en el campo de las Matemáticas, que le permitirá, más adelante, abordar el estudio de aquellas ramas de la Matemática Aplicada que necesite en su labor profesional"*. A lo largo de los años Julio fue perfeccionando y ampliando los apuntes de Cálculo Infinitesimal y se convirtieron en un libro, editado por Dossat mediada la década de los 80, que destaca por la originalidad, el rigor y la elegancia de su planteamiento, como el Prof. Moreno Torres, pone de relieve en el prólogo. Los apuntes de Álgebra siguieron otro proceso. Los temas relativos a álgebra lineal, propiamente dicha, se fueron estudiando a partir de 1971, por los textos de M. Queysanne y más tarde por los de Juan de Burgos. En cambio los temas de Geometría Analítica se siguieron explicando según los textos redactados por Julio, editados ya bajo el título "Temas de Geometría". Al final de la década de los 70 Julio introdujo, a costa de una hora semanal de Álgebra, unas lecciones de Informática, redactadas por él y editadas por la Sección de Publicaciones de la Escuela con el título "Temas de Informática".

Las evaluaciones se hacían según las ideas de Julio expuestas en los números 7 y 8 de este Boletín, mediante exámenes escritos consistentes en la resolución de ejercicios cuyos enunciados, preparados cuidadosamente por los profesores, constaban de unos cinco apartados relacionados entre sí, procurando combinar cuestiones teóricas que obligaban a redactar los razonamientos, con ejercicios de destreza de cálculo. El alumno se podía servir de toda clase de apuntes, textos, libros de problemas o de colecciones de estos. Al término del examen recibían las soluciones de los ejercicios propuestos. Con los problemas de las evaluaciones trimestrales y exámenes finales, unos veinte por asignatura y curso, se confeccionaron sendas publicaciones: tituladas "Problemas de Calculo Infinitesimal. Enunciados" y "Problemas de Álgebra Lineal y Geometría. Enunciados", puestas al día periódicamente.

Establecida la organización departamental en la UPM, en 1988 el Prof. Fernández Biarge fue nombrado *Jefe del Departamento* de Enseñanzas Básicas de la Ingeniería Naval, función que desempeñó hasta su jubilación en el año 1989. Tras ser nombrado *Profesor Emérito* de la Universidad Politécnica de Madrid, fue contratado por la ETS de Ingenieros Navales, en febrero de 1990, por un año, contrato que fue prorrogado sucesivamente hasta el año 2000. De la labor desarrollada durante esos años, el Prof. Juan Miguel Sánchez, Jefe del Centro de Cálculo de la Escuela en esos años, puede dar cumplida razón.

Ligadas a su condición de Catedrático de Instituto y de Catedrático de Universidad, llevó a cabo otras muchas actividades entre las que se pueden citar: su colaboración con la D.G. de Enseñanzas Medias en la redacción de temas de exámenes de Grado Elemental y Superior y en los tribunales de las pruebas correspondientes, así como en los de las Pruebas de Madurez del Preuniversitario; haber sido Presidente de tribunales de las Pruebas de Acceso (Selectividad) a la UPM desde 1976 hasta 1989; haber sido miembro de tribunales de oposiciones a cátedras. Y también las numerosas ponencias presentadas a seminarios organizados por el ICE de la UPM, participaciones en cursos organizados por la UIMP, por la Real Academia de Ciencias, por la Universidad Complutense,...,y los artículos publicados en diversas revistas, relativos principalmente al perfeccionamiento de la docencia y a la didáctica de las matemáticas.

Julio se ha ocupado durante toda su vida de la docencia de forma ininterrumpida. Era su vocación, la amaba y tenía abundantes cualidades para desempeñarla: conocimientos profundos y claridad de ideas, lo que se manifestaba en sus explicaciones, plenas de rigor sin perjuicio de su claridad, y en sus escritos, de redacción impecable y fluida. Es notable también la originalidad y variedad del ingente número de problemas que ha propuesto en todo tipo de exámenes, concursos y Olimpiadas Matemáticas.

#### 4. Informático

Sólo su inteligencia y su total disposición a atender cualquier necesidad de forma generosa, con entrega total y sin reserva, pueden explicar su trayectoria en el CSIC que la inicia (1948) en el ambiente matemático de la Geometría Algebraica, la prolonga (1953) con su colaboración en investigaciones en Química Física al tiempo que se ve forzado por las circunstancias a subirse, él solo, al veloz tren de la Informática y que finaliza (1962) organizando e instalando el Centro de Cálculo Electrónico del CSIC y en el puesto de Director.

Como destacada autoridad en la materia, en 1966 recibió el encargo de dirigir la creación de un Centro de Servicios Informáticos y la instalación de un ordenador para el Data System Group de I.T.T., en las dependencias de Standard Eléctrica, S.A.

Por la misma razón y por su relación con la Ingeniería Naval a través de la Escuela, en febrero de 1971 ingresó en el Departamento de Informática de Astilleros Españoles S.A. quedando integrado en un reducido grupo con la misión de investigar en los métodos de producción asistida por ordenador en los astilleros. Participó sustancialmente en el desarrollo del sistema de programas A.N.A. (*Arquitectura Naval Automatizada*) y desarrolló sistemas para la definición matemática de las formas de un buque y dibujo de sus planos por control numérico; para desarrollo plano de las planchas alabeadas, incluidos comandos de control numérico para el oxi-corte... Dirigió el equipo que llevó a cabo un Plan Concertado de Investigación entre la Administración y la empresa A.E.S.A. para la elaboración de nuevos métodos de diseño, elaboración, verificación y montaje de tuberías a bordo de buques mediante ordenadores, tema este que dio lugar a una tesis doctoral. Desarrolló algoritmos y programas para la determinación de caminos óptimos de conductores eléctricos a través de una red de conductos, ... En pleno periodo productivo causó baja por imperativo de los Planes de Reconversión del Sector Naval (1984).

Nombrado Vocal de la Comisión Gestora de la *Facultad de Informática de la UPM*, participó activamente en la elaboración de sus planes de estudio y en su puesta en marcha. Tras la creación de la nueva facultad en julio de 1977, fue designado miembro de su Comisión Asesora y se le encomendó la dirección y tutoría de las asignaturas de Álgebra y Cálculo en el curso 1977/78. Posteriormente quedó incorporado al Claustro de esta Facultad y a la de la *E.U. de Informática*.

#### 5. La persona

Quien le haya tratado de cerca en cualquiera de las actividades que ha desarrollado en su vida habrá apreciado sus muchas cualidades. Desde el primer contacto se percibía su sencillez y discreción, su amabilidad expresada en su rostro sonriente. Conversando se advertía su inteligencia, claridad de ideas y sus profundos conocimientos en muchos campos, en los científicos, especialmente. Cuando se planteaba un problema escuchaba los pareceres de los demás y, si se le preguntaba, hacía ver que sabía "*juzgar correctamente para obrar correctamente*" (que, según Descartes, en eso consiste la sabiduría). Si era necesario hacer algo para resolver el problema planteado, aparecía su disposición a emprender las acciones pertinentes de forma generosa, con entrega total y desinteresada. En la tarea demostraba su capacidad de trabajo, para hacerlo bien y con diligencia. Si alguien, alumno o compañero, necesitaba de su ayuda, la prestaba generosamente,... Además de estas cualidades tenía las que le transmitieron sus maestros, Abellanas y Puig Adam: una formación matemática excelente, el primero; la entrega apasionada a la formación de los alumnos, el segundo, y de ambos el ejemplo de sus conductas, que asimiló. Por todo ello Julio ha sido querido, respetado y admirado por quienes lo hemos conocido.

Añadiré que fue un lector infatigable y curioso de todo lo nuevo que se publicara en el campo de la Ciencia, la Tecnología, la Filosofía, la Sociedad, ... Viajero, observador, dispuesto siempre a aprender... Cristiano profundo, se interesó mucho por la Teología, sobre la que siguió varios cursos, dejó escritos algunos artículos y dado alguna conferencia. Y consecuente con su fe, colaboró asiduamente, junto con Maruja, en labores de atención a los necesitados dirigidas por su Parroquia, ... Aficionado al cine (los domingos, primera sesión de la tarde), a las exposiciones de arte, a la fotografía, ... De excelente memoria, recordaba con mucho detalle los lugares que había visitado en sus viajes.

En sus últimos años se interesó por temas filosóficos y trató de ellos con su hijo Pedro. A propósito del libro que este publicó hacia 2010 de título “*¿Qué es la filosofía? Prólogo a veintiséis siglos de historia*”, en más de una ocasión oí hablar a Julio con entusiasmo de él y confesar que era “*el libro que me gustaría haber escrito*”. No creo que fuera por corresponderle, sino porque así lo había vivido, que Pedro se lo dedicase en estos términos: “*A mi padre, el hombre más sabio que he conocido*”.

## 6. Maestro, compañero, amigo

En septiembre de 1965 regresábamos Marisa y yo a Madrid, tras dos años de ausencia, con dos hijos y un tercero en camino. Se hizo evidente la necesidad de encontrar una ocupación para las tardes libres con la que ayudar a nuestra economía. Por mi amigo y compañero Germán Flórez supe de la existencia de un puesto de encargado de curso en la cátedra de Julio Fernández Biarge, Director entonces del CCE del CSIC. Hacia allí me dirigí una tarde de ese mes de septiembre para manifestar a mi antiguo profesor de Prácticas de Geometría Analítica (1952/53) mi interés en formar parte del grupo de profesores de su cátedra. Le expuse brevemente mi historial académico y mi experiencia como profesor de Matemáticas y él, sin pedirme más datos, me aceptó y me dio a elegir asignatura. Algo sorprendido por el rápido desarrollo de los acontecimientos, elegí Álgebra sin pensarlo mucho y sin conocer en detalle su programa, acaso recordando lo que en mi época de Facultad me interesé por los *grupos, anillos, cuerpos y espacios vectoriales* que descubrí y estudié en los artículos de Ricardo San Juan sobre Teoría de Magnitudes, publicados en la Revista de la Real Academia de Ciencias.

Así fue como me incorporé en el curso 1965/66 al grupo de profesores encargados de auxiliar a Julio en la docencia de las asignaturas de Matemáticas del primer curso de la Escuela de Ingenieros Navales cuyos alumnos, distribuidos en tres o cuatro grupos, recibían cinco o seis horas lectivas semanales por asignatura. Durante los dos primeros cursos escolares me encargué de las clases de Álgebra (“Álgebra Lineal y Geometría Analítica”) de uno o dos grupos y, con ánimo de renovar mis conocimientos, pasé a dar Cálculo Infinitesimal durante los tres cursos siguientes. En el curso 1970/71 volví al Álgebra y, quizás a partir del curso siguiente, me pareció que Julio dejaba tácitamente que me responsabilizara de esta asignatura, y más aún al ingresar en el cuerpo de Profesores Adjuntos. Jubilado Julio en 1989, continué con la asignatura hasta que dejé la Escuela al término del curso 1995/96. De los 31 años que he permanecido en la Escuela, los 23 primeros he estado con Julio, aprendiendo de él en el contacto diario, en las conversaciones de todo tipo que teníamos los profesores en su despacho sobre las asignaturas, los problemas, los alumnos, la enseñanza, sobre cualquier cosa .... Coincidí desde el principio y durante muchos años con quienes fueron mis amigos íntimos, *Germán Flórez* y *Martín Sánchez Marcos*, ya fallecidos. Ambos excelentes profesores, son recordados con afecto por sus alumnos.

En el año 1984 me habló Julio de la recién fundada Sociedad “Puig Adam” de Profesores de Matemáticas de la que él era uno de los principales impulsores. Me hice socio. Siento un gran aprecio por el Boletín de la Sociedad. Algunos de sus artículos me han servido para celebrar seminarios y dar conferencias informales. Por él he tenido noticia de dos compañeros muy queridos de la Facultad, Fidel Oliveros y Juan Ochoa y he sabido algo más sobre mis profesores Pedro Abellanas, José Barinaga, Pedro Pineda, Germán Ancochea, Joaquín Arregui, ....

Más tarde, jubilado en 1999, me inscribí en la Asociación de Profesores Jubilados de la UPM y Julio, que ya era Vocal de la Junta Directiva, me animó a que formara parte de ella. Durante varios años colaboré con él en la preparación de la documentación de las visitas, excursiones y viajes. Así hasta 2005, año en que Julio, siendo Vicepresidente, cumplía los años de mandato previstos por el Reglamento y cesaba como miembro de la Junta, mientras yo continuaba hasta 2008. No obstante siguió dando sus apreciadas conferencias y ocupándose de la edición de las suyas y de las de otros.

A lo largo de todos estos años se fue fraguando una entrañable amistad entre las familias de Julio, de Martín y mía, compartiendo excursiones, celebraciones familiares, paseos, sesiones de cine, ... , amistad que, desaparecidos los dos primeros, mantienen viva las esposas Maruja, Conchi y Marisa, y yo mismo.

De Julio puedo decir, copiándole, que “*me trató siempre como compañero y amigo, pero en realidad fui su discípulo durante los años que compartimos la enseñanza de las matemáticas en la Escuela y luego los trabajos en la Asociación de Jubilados*”. Confieso mi admiración y mi afecto

hacia él pese a que por mi carácter algo reservado y acaso por la diferencia de edad y exceso de respeto por mi parte, nunca me atreví a profundizar suficientemente nuestra amistad. Lo he lamentado cuando ya era tarde, como lamento no haberle frecuentado con más asiduidad en los dos últimos años de su vida, cuando sus facultades físicas le fallaban y se hacía difícil conversar con él. Intenté compensarlo en sus últimos días y lo quiero hacer ahora con esta nota que no llega a decir todo lo que de bueno merece ser dicho en su honor.

## **Publicaciones, artículos y conferencias**

### **A) Como Becario del Instituto “Jorge Juan” del CSIC**

- 1.- *Estudio aritmético de los sistemas lineales de divisores de una variedad algebraica*. Memorias del Instituto “Jorge Juan” de Matemática del CSIC, N°11, año 1950.
- 2.- *Proyectividades staudtianas cíclicas finitas*. Revista Matemática Hispano-Americana del Instituto “Jorge Juan” de Matemática (C.S.I.C.), Vol. VIII, 1948.
- 3.- *Sobre las variedades de coincidencia de una correspondencia birracional entre variedades algebraicas superpuestas*, Revista Matemática Hispano-Americana, Vol. X, 1950.
- 4.- *Coincidencias de una correspondencia algebraica*, Revista Matemática Hispano-Americana, Vol. X, 1950.
- 5.- *Ecuaciones de recurrencia*. Gaceta Matemática del Instituto “Jorge Juan” de Matemática (C.S.I.C.) y la R.S.M.E., Vol II, 1950.
- 6.- *Invariantes de las secciones planas de las cuádricas*. Gaceta Matemática, Vol III, 1951.
- 7.- *Cúbicas circulares*. Gaceta Matemática, Vol. IV, 1952.

### **B) Como Profesor Agregado del “Instituto Rocasolano” del CSIC.**

En colaboración (de entre los siguientes artículos los numerados 8 al 27 fueron publicados en los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química)

- 8.- *Físico-Química de la destilación molecular: X. Destilación molecular de mezclas*, 52 B, p 13, 1956.
- 9.- *Físico-Química de la destilación molecular: XII. Aplicación del tratamiento matemático que tiene en cuenta el agotamiento de la interfase*, LII B, p 77, 1956.
- 10.- *Cinética de la oxidación anódica del ión oxálico: II. Discusión teórica*, LII B, p 601, 1956.
- 11.- *Teoría de las intensidades en infrarrojo de las bandas fundamentales de vibración-rotación*, LII A, p 181. 1956.
- 12.- *Intensidades en infrarrojo. Nota sobre la teoría del método experimental de medida*, LII A, p 193. 1956.
- 13.- *Función potencial y coordenadas normales del fluoroforno*, LIII A, p 235, 1957.
- 14.- *Estudio de las concentraciones óptimas en la determinación de las constantes de equilibrio*, LIV B, p 325, 1958.
- 15.- *Acerca de la determinación experimental de la intensidad de Crawford de bandas de vibración-rotación*, LIV A, p 281, 1958.
- 16.- *Intensidades en infrarrojo y polarización atómica*, LIV B, p 623, 1958.
- 17.- *Momentos de enlace y sus derivadas en metanos fluorados y clorados*, LV A, p 77, 1959.
- 18.- *Acerca de la sobretensión de los halógenos: II. Estudio de polarizaciones de concentración*, LV B, p 13, 1959.
- 19.- *Impedancia faradaica con electrodos de platino: II. Estudio teórico de su actuación en presencia de sistemas de oxi-reducción*, LV A, p 93, 1959.
- 20.- *Impedancia faradaica con electrodos de platino: III. Estudio del sistema  $Fe^3 / Fe^2$* . LV A, p 103, 1959.
- 21.- *Impedancia faradaica con electrodos de platino: IV. Estudio del sistema  $I / I^-$* , LV A, p 137, 1959.
- 22.- *Aportación al estudio de las propiedades de enlace*, LV A, p 267, 1959.

- 23.- *On the interpretation of infra-red intensities in gases*, LVII A, p 81, 1961.
- 24.- *Matrices F y G en moléculas heterocíclicas pentagonales . Elementos de G para el pirrol, furano y tiofeno*, LVII A, p 117, 1961.
- 25.- *Intensidades absolutas en infrarrojo de tetracloruros de carbono y silicio*, LVII A, p 117, 1961.
- 26.- *Equilibrio líquido-vapor en sistemas binarios formados por el ácido acético y los alcoholes propílico, isopropílico, butílico secundario y butílico terciario a 760 mm*, LXIX B, p 587, 1973.
- 27.- *Comportamiento termodinámico de algunos sistemas binarios ácido acético-alcohol en equilibrio líquido-vapor*, LXIX B, p 569, 1973.
- 28.- *The experimental determination of infra-red intensities. Bond polar properties in CHF and CHCl*, Spectrochimica Acta, pp 110-121, 1959.
- 29.- *Study of the impedance of a platinum electrode in a redox system*, Spectrochimica Acta, Vol 1, pp 130-145, 1959
- 30.- *Intensities infrarubie. Theoria de bandas vibrational-rotational moléculas polyatómicas*, Spectroscopia Molecular, 5, p 59, 1956.
- 31.- *Nota super la theoria del método experimental*, Spectroscopia Molecular 6, p 8, 1957.
- 32.- *Faradaic impedance in the electrolysis of Halogens*, Yaeger, Transactions Of The Symposium On Electrode Processes, 1961.
- 33.- *Kinetics of the thermal decomposition of acetals. II. The Mrthyal Chain*, . Journal Of The Chemical Society, 429, pp 2311-2320, 1963.
- 34.- *Complete quadratic potential function for out-of-plane vibrations of tiophene*, Journal Of Molecular Spectroscopy 19, 2, pp 188-202, 1968.
- 35.- *IR intensities in CHCl and CDCl*, Journal Of Molecular Structure, Vol. 8, pp 77-87, 1969.
- 36.- *Mixed columns made to order in Gass Chromatography. I. Isothermal analysis*, Journal Of Chromatografic Science, Vol. 7, pp 305-312, 1969.
- 37.- *Mixed columns made to order in Gass Chromatography.II. Programmed temperature. Analysis at constant pressure drop*, Journal Of Chromatografic Science, Vol. II, pp 538-546, 1973.
- 38.- *Mixed columns made to order in Gass Chromatography. III. Programmed temperature. Analysis at constant flow rate*, Journal Of Chromatografic Science, Vol. II, pp 538-546, 1973.
- 39.- *Mixed columns made to order in Gass Chromatography. IV. Isothermal selective separation of alcoholic and acetic fermentation products*, Journal Of Chromatografic Science, Vol. 16, pp 61-67, 1978.

### C) Artículos varios

- 40.- *Cumulantes integrales*, Actas de la 1ª R.A.M.E. (Reunión de Matemáticos Españoles), Madrid, 1961.
- 41.- *Calculadoras en la investigación científica* (coautor J. Barcala Herreros), Revista de Automática II, nº6, 1969.
- 42.- *¿Debemos explicar Matemáticas en clase de Matemáticas?*, Actas de la 9ª R.A.M.E., Granada, 1969.
- 43.- *Breves ideas sobre los cerebros electrónicos*, Monografías del Centro de Orientación Didáctica, 464, "Cuadernos Didácticos", 1964.
- 44.- *Medida de magnitudes geométricas*, Cursillos sobre Didáctica Matemática, Tomo III, 1970.
- 45.- *Nuevos derroteros en la Enseñanza Científica y Técnica*, Atlántida y Boletín del Centro de Documentación, 1968.
- 46.- *Así nace un buque*, Informática IBM, nº 2, pp 3-8, 1972.
- 47.- *Suavización y ajuste de funciones empíricas*, Actas de las I Jornadas Hispano-Lusas de Matemáticas, pp 609-617, Lisboa 1972.
- 48.- *Enseñanzas Técnicas para el futuro*, Edutec (ICE de la UPM), Ingeniería Naval, 1975.
- 49.- *Las Matemáticas en las Enseñanzas Técnicas*, (ICE de la UPM), Ingeniería Naval, 1975.
- 50.- *La informática como ayuda a la producción*, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: Curso de Conferencias sobre Informática. Madrid, 1987.

### D) Artículos publicados en nuestro Boletín de la Sociedad "Puig Adam"

- 51.- *Educación e Informática*, nº 4, pp 27-36, 1985.

- 52.- *Ejercicios críticos sobre algoritmos*, nº 6, pp 23-36, 1986.
- 53.- *Evaluación*, nº 7, pp 13-23, 1986.
- 54.- *Evaluaciones en Matemáticas*, nº 8, pp 25-41, 1986.
- 55.- *Tender a infinito*, nº 11, pp 17-31, 1986.
- 56.- *¿Fracaso escolar? ¿Fracaso docente?*, nº 12, pp 49-58, 1987.
- 57.- *Inteligencia Artificial*, nº 15, pp 27-42, 1987.
- 58.- *¿Geometría del Espacio*”, nº 21, pp 17-39, 1989.
- 59.- *En torno al logotipo de la XXVIII OME*, nº 30, p 23, 1992.
- 60.- *Algunas propiedades de las cúbicas*, nº 33, pp 21-35, 1993.
- 61.- *Algunas propiedades de las cúbicas circulares*, nº 34, pp 21-38, 1993.
- 62.- *Triangulación de la superficie esférica*, nº 44, pp 15-23, 1996.
- 63.- *Recuerdo de Don Pedro Abellanas*, nº 54, pp 8-14, 2000.
- 64.- *Puig Adam*, nº 56, pp 27-34, 2000.
- 65.- *Funciones periódicas*, nº 57, pp 41-51, 2001.
- 66.- *El Goniocentro*, nº 60, pp 38-45, 2002.
- 67.- *Sobre el logotipo de nuestra Sociedad*, nº 61, pp 22-27, 2002.
- 68.- *Estudio de las secciones planas de las cuádricas mediante sus invariantes métricos*, nº63, pp 32-44, 2003.
- 69.- *Problemas y Soluciones*, nº 65, pp 11-16, 2003.
- 70.- *Sobre la descripción de un sólido convexo mediante su alzado, planta y vista lateral*, nº 68, pp 17-21, 2004.
- 71.- *Redes de Steiner de esferas*, nº 72, pp 14-26, 2006.
- 72.- *Los matemáticos y el SUDOKU*, nº 73, pp 18-24, 2006.
- 73.- *Nota sobre problemas desconcertantes*, nº 74, pp 28-32, 2006.
- 74.- *Los distintos usos de la palabra “espacio”*, nº76, pp 21-31, 2007.
- 75.- *Cuárticas bicirculares*, nº 77, pp 34-43, 2007.
- 76.- *Una generalización del teorema de Pascal al espacio de tres dimensiones*, nº79, pp 21-25, 2008.
- 77.- *Acerca de los diámetros de Newton de una curva algebraica*, nº 83, pp 15-23, 2009.
- 78.- *Nota sobre asimetrías heredadas en Biología*, nº 93, pp 59-61, 2012.

### **E) Conferencias pronunciadas y editadas para la Asociación de Personal Docente Jubilado de la UPM**

- M.C. Escher consiguió dibujar lo imposible, pero ¿sabía matemáticas?* (año 1992).
- Religión y Ciencia ¿Guerra o paz?* (año 1997).
- La soledad del hombre en el Universo* (año 1998).
- La universidad de W. Heisenberg* (año 1999).
- Un turista en Machu Pichu* (año 2000).
- 2000, entre otras cosas, Año Mundial de las matemáticas* (año 2000).
- Libertad* (año 2001).
- Globalización* (año 2002).
- Un viaje de 25 años* (año 2002).
- Un paseo por el mudéjar aragonés* (año 2003).
- Los estudiantes de ayer y de hoy y los docentes jubilados* (año 2004).
- Johannes Kepler y la armonía del Universo* (año 2004).
- ¿Por qué funcionan los ordenadores?* (año 2005).
- Arbitristas* (año 2007).
- Impactos de meteoritos* (año 2008).