

## En memoria de Francisco Villuendas

Rafael Alonso Esteban \*

El pasado 3 de febrero se cumplió un año del fallecimiento de nuestro querido compañero y amigo Francisco Villuendas Yuste, Catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Zaragoza.

Escribo estas líneas en su recuerdo y en representación de todos los que trabajamos junto a él, bien en la universidad o bien en la empresa. Principalmente me centraré en sus logros y filosofía como universitario, inevitablemente ligados a sus grandes cualidades personales. Escribir sobre Paco, como todos le llamábamos, no es tarea fácil pues era, sin duda, una persona especial. Soy consciente de que este texto no hará justicia a su figura; resumir 30 años de intensa actividad no es fácil.

Paco nació el 17 abril de 1960 en Monreal del Campo, Teruel, hijo primogénito de Francisco y Teresa, tenía cuatro hermanos: Rosario, Pilar, Rafael y Teresa. Paco era un niño normal y corriente, más tozudo que la media, cualidad que sería importante en su futuro profesional. Su infancia en Monreal transcurrió como la de cualquier otro niño de su pueblo; jugando a cualquier hora a los pitones o tirando a los pájaros con el tirachinas, difícilmente con un libro en la mano. Desde muy pequeño trabajó como fontanero ayudando a su padre todos los fines de semana, puentes y vacaciones. Los conocimientos, habilidades y sentido de la realidad que adquirió en este ofi-

\* Profesor de la Universidad de Zaragoza y actual responsable del Grupo de Tecnologías Fotónicas.

cio fueron aportaciones que contribuyeron, sin duda, a su futura labor docente e investigadora como nos solía recordar en numerosas ocasiones.

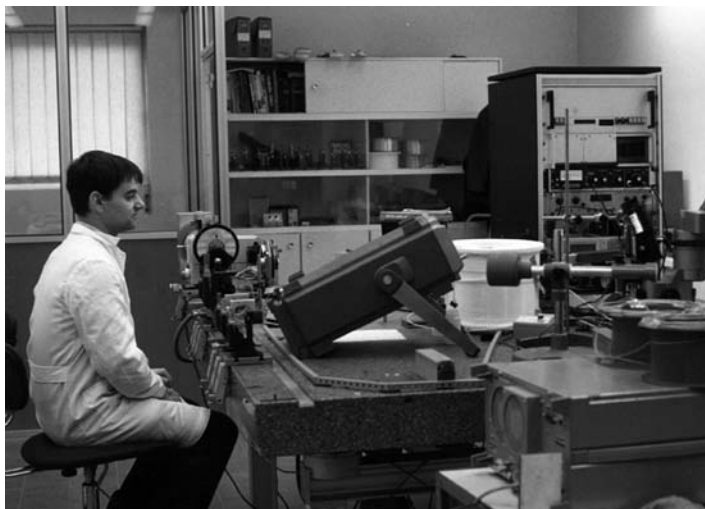
Cursó los estudios de primaria y el Bachillerato Elemental entre 1964 y 1970 en Monreal. Obtuvo las mejores calificaciones de la provincia entre los alumnos que se presentaban por libre en Teruel capital. Durante estos primeros años, Paco fue monaguillo con Mosen Salvador, quién pronto apreció sus enormes cualidades, hasta tal punto que le dedicó un pequeño artículo en la hoja parroquial (Semilla Evangélica) en el que describe a “Paquito”, con 6 años como un chiquillo travieso pero muy despierto, bajo el original título de “Rompequilas y vinajeras”. En 1972, Mosen Salvador convence a su padre para que Paco se traslade a Teruel como interno en el Seminario Menor Las Viñas, donde cursa 3º y 4º de Bachillerato Elemental. Finalizó el Bachiller Superior en Junio de 1976 y cursó COU (76-77) en el Instituto Nacional de Enseñanza Media Masculino “José Ibáñez Martín”; en este periodo residió en el que se denominaba Colegio Menor General Pizarro. Finalizó COU con media de sobresaliente. En este curso comenzó su vocación por la Física. Se planteó hacer la carrera de Ingeniería de Caminos, Canales y Puentes, pero la influencia de su profesor de Física, Ignacio Guerra, le hizo decidirse definitivamente por esta disciplina. No hubo vuelta atrás, incluso a pesar de haber obtenido una beca laboral para cursar Telecomunicaciones en la Universidad de Alcalá de Henares. En Septiembre del 1977 se matricula en la sección de Físicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

Paco se licenció en Ciencias Físicas, especialidad en Óptica, en 1982 y realizó la tesis con Javier Pelayo. En 1984 se incorpora al Laboratorio de Comunicaciones Ópticas de la empresa Cables de Comunicaciones S.A. en Zaragoza, que era referente en España en la fabricación de cables de fibra óptica. Paco puso a punto el laboratorio de caracterización de fibras ópticas, del que fue responsable, y participó en la instalación y mejora de la primera cableadora de fibra óptica. Desde un primer momento, se percató de la necesidad de profundizar en el estudio de las fibras ópticas en sus aspectos más fundamentales para llevar a cabo de forma eficiente el trabajo en el campo industrial. Esta filosofía se demostraría clave y diferenciadora respecto de la competencia en el futuro. Paco y Javier Pelayo comienzan simultáneamente la actividad relacionada con las fibras ópticas dentro del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Zaragoza, planteándola como una labor de apoyo y colaboración con el Laboratorio de Comunicaciones Ópticas de Cables de Comunicaciones S.A. Este fue el germen del grupo que después dirigió en la universidad.

La actividad inicial se orienta hacia la medida de propiedades de las fibras ópticas y da lugar a los primeros trabajos científicos que comenzaron a aparecer en la literatura científica internacional. De esta época recuerdo como su primer artículo científi-

co en 1987, da lugar a la utilización en la literatura científica del término anglosajón “*Villuendas’s definition*” (definición de Villuendas), empleada para el cálculo del diámetro de campo modal en fibras multimodo y que sobre todo los investigadores japoneses solían referenciar. En estos inicios, los primeros trabajos españoles que fueron aceptados en la prestigiosa *European Conference on Optical Communication* (Conferencia Europea de Comunicaciones Ópticas) fueron los que desarrollaron Paco y su equipo. Es necesario remarcar que estos hechos son grandes hitos dada la situación de la investigación en España en los años 80 y en particular en la empresa privada. Cuando he vuelto a leer estos artículos he podido comprobar el trabajo concienzudo e intenso que se realizó.

En marzo del año 1990, Paco defiende en la Facultad de Ciencias la primera tesis doctoral en temas relacionados con fibras ópticas “*Excitación y detección en infrarrojo próximo de plasmones superficiales en una intercara metal-dieléctrico. Aplicación en un sensor de fibra óptica*”, con calificación de “sobresaliente cum laude”. Este mismo año se le otorga el premio extraordinario de doctorado en Ciencias por la Universidad de Zaragoza.



Paco en el Laboratorio de Comunicaciones Ópticas de Cables de Comunicaciones S.A. en el año 1984.

En esa época, se concede el primer proyecto público de envergadura (1988), que proporciona la financiación necesaria para poner en marcha un laboratorio de fibras ópticas en la Universidad de Zaragoza. A partir de este momento se produce un gran incremento de personal y actividad tanto en el Laboratorio de Cables de Comunicaciones como en el del grupo universitario. Paco, en pocos años, consiguió adquirir el

conocimiento científico y rodearse de un equipo de personas capaces de innovar y afrontar cualquier problema relacionado con la fabricación de cables de fibra óptica.

En octubre de 1990, Paco se incorpora como profesor del Departamento de Física Aplicada en la Facultad de Ciencias. Continúa su actividad investigadora en el campo de las fibras y guías ópticas e inicia la actividad sobre óptica de multicapas sobre vidrio arquitectónico mediante diversos proyectos de colaboración con la empresa Ariño-Duglass S.A., especializada en la aplicación de tratamientos especializados sobre vidrios. En 1995 consigue la plaza de Profesor Titular y en 2011 la de Catedrático de Universidad en el Departamento de Física Aplicada. A lo largo de estos años Paco fue responsable del grupo universitario ya denominado Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF) y reconocido oficialmente por el Gobierno de Aragón como grupo consolidado de investigación. Además de su dirección, asumió la línea de recubrimientos ópticos, colaborando activamente también en el resto de líneas de investigación del grupo.

El trabajo realizado por Paco en esta línea se materializó en el desarrollo de novedosas estructuras multicapa sobre vidrio arquitectónico con funciones energéticas y estéticas para Ariño-Duglass, y que tuvieron una gran aceptación en el mercado. Estos vidrios han sido instalados en edificios tan emblemáticos como la cúpula del Museo Dalí en Figueras, la Torre del Agua en Zaragoza, la cúpula del Palacio de Correos, sede actual del Ayuntamiento de Madrid, el Museo del Vino de Burdeos, la oficina central de Cartier en Paris, etc., o en medios de transporte como las unidades M5 de la Compañía de Ferrocarriles Belgas, o en diversos proyectos para Talgo o CAF. Entre todos los desarrollos posteriores que realizó son destacables los relacionados con capas ópticas estéticas y funcionales para vitrocerámicas de cocina de inducción para la empresa BSH electrodomésticos (grupo Bosch-Siemens), los recubrimientos para tubos absorbedores de centrales termosolares para Abengoa Solar y sistemas de generación fotovoltaica en lámina para esta misma empresa. También realizó nuevos recubrimientos sobre vidrio destinados al transporte urbano para la empresa CAF. Con la financiación obtenida en estos trabajos, Paco consiguió adquirir para la Universidad de Zaragoza un equipamiento de alto nivel ubicado actualmente en tres laboratorios de la Facultad de Ciencias y que hicieron de Paco un referente en este campo.

Paralelamente, y gracias a sus aptitudes para el diseño, es destacable su participación en el desarrollo de innovadora instrumentación óptica de medida para centrales termo-eléctricas solares, para la empresa Abengoa Solar y en fase de comercialización internacional actualmente. También desarrolló instrumentación de laboratorio para el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER); espectrómetros de análisis de calidad de aguas para la empresa ADASA Sistemas (anteriormente pertene-

ciente al grupo Aguas de Barcelona que están en la actualidad en fase de producción industrial y operando en estaciones automáticas de diversas cuencas hidrográficas españolas. También desarrolló instrumentación para empresas del sector de las comunicaciones ópticas: Cables de Comunicaciones Zaragoza, Optical Fiber Cables, Telnet-Ri, Aragón Photonics Labs o Fibercom. De entre estos instrumentos destacan los analizadores espectrales BOSA que son equipos de medida para sistemas de comunicaciones ópticas fabricados y comercializados por la empresa Aragón Photonics Labs. En el año 2008 el BOSA ganó el prestigioso premio estadounidense Prism Award a la innovación en fotónica que es concedido por la *International Society for Optics and Photonics (SPIE)*. El equipo está instalado en países como EE.UU, Japón, España, Alemania y Francia y en entidades tan prestigiosas como el *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, la empresa de telefonía KDDI R&D de Japón o la Universidad Johns Hopkins en EE.UU, entre otras.

Paco participó en 76 proyectos y dirigió muchos de ellos, 29 fueron obtenidos en convocatorias públicas y 47 fueron contratos de transferencia con empresas, algunos de magnitud considerable. Fue autor de unas 50 publicaciones científicas en revistas internacionales de calidad y amplia difusión en el campo de la óptica, de los recubrimientos multicapa, de los sensores y de los materiales. Presentó 43 ponencias y póster en congresos de reconocido prestigio, dirigió 4 tesis doctorales y fue autor de 25 patentes, 14 de ellas extendidas internacionalmente.



El Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF) en el año 2007 en el Laboratorio de Fibras Ópticas de la Facultad de Ciencias. Paco (en el centro) era el responsable del grupo.

Recibió numerosos premios, sobre todo relacionados con su labor de transferencia de conocimiento al sector empresarial, como el que se le entregó por su trabajo en la línea de recubrimientos en colaboración con Ariño-Duglass, concedido por el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza. También recibió premios por su participación en la creación empresas de base tecnológica desde la universidad (*Spin-off*).

Este curriculum se vio repentinamente truncado por una grave enfermedad de fatal desenlace hace poco más de un año, en el momento más álgido de su carrera profesional y cuando contaba con unos 40 colaboradores entre la universidad y las empresas. A pesar de haber trascurrido más de un año, a día de hoy, Paco sigue muy presente en toda nuestra actividad, pero sobre todo en lo referente a la filosofía de trabajo que aplicó en toda su trayectoria profesional y que es para nosotros, sin duda, su principal herencia.

Paco fue un trabajador nato, de vivaz inteligencia, intuitivo y dotado para la ciencia y la técnica; un hombre enérgico, noble, honrado, austero, apasionado de su tierra; un ejemplo a seguir por la sociedad española actual que tan falta de referentes se encuentra.

La cualidad que más admiraba de otra persona era el buen hacer, la profesionalidad y el emprendimiento. Ante la hipocresía y el engreimiento no era capaz de mantenerse callado. En este sentido son muchas las anécdotas que podríamos contar, pero todas acababan igual; al final, siempre se acercaba alguien a darle la enhorabuena por su franqueza y valentía, y además, la razón.

Todas las personas que conocieron a Paco, en un primer momento, quedaban sorprendidas porque su perfil no respondía al prototipo de profesor o investigador universitario. Su acento, sus reflexiones, tanto científicas como técnicas, e incluso de cualquier tema cotidiano, eran simples y llanas, sin circunloquios, contundentes e irrefutables, hacían enmudecer a muchos; pero por otra parte, su carácter abierto, optimista y cercano hacía que esta primera impresión, quizás un poco áspera, se tornara en admiración al comprobar la veracidad y eficiencia de sus razonamientos o sugerencias. Paco era una persona muy apreciada y valorada por todos los que trabajaron y colaboraron con él, y muestra de ello fueron las numerosas condolencias que recibimos tras su fallecimiento. En todas ellas el elemento común era la sinceridad y espontaneidad con la que todos manifestaban su gran valía personal y profesional.

En el día a día, transmitía a todo el grupo ese optimismo tan propio de él, siempre dispuesto a ayudar y con el que siempre se podía contar. Sus consejos eran siempre certeros y una de las cosas más reconfortantes, cuando algo no funcionaba, era

hablar con él para buscar la solución. Asumió su responsabilidad como líder del grupo cuando le correspondió, afrontando los problemas con perseverancia, inteligencia y valentía. Para sus objetivos no había obstáculos, si era necesario viajar a China, Alemania o incluso a Corea en plena tensión con Corea del Norte, el viaje se llevaba a cabo.

Cuando yo veía como Paco explicaba y discutía sus ideas con científicos y técnicos alemanes, americanos o chinos y como finalmente éstos apreciaban sus conocimientos e ideas, siempre me acordaba de una frase de Santiago Ramón y Cajal: “*Cuando un aragonés se decide a tener paciencia, que le echen alemanes*”. La palabra paciencia la empleó Ramón y Cajal para referirse a la tozudez aragonesa como virtud, y de la que Paco, ya desde pequeño, disponía sobradamente.

Era muy fácil trabajar con él, siempre estaba delante, los demás detrás, amparados y arropados por su valía humana, sus amplios y sólidos conocimientos y la viveza con que los aplicaba. Podíamos ir muy tranquilos a cualquier sitio, Paco siempre iba el primero, no nos dejaba solos ni en lo personal ni en lo profesional.

Paco siempre tuvo gran preocupación por la poca vinculación de la universidad con la sociedad. Por ello, fue bastante crítico con la política científica y técnica de nuestro país que, paradójicamente, es incompatible con una colaboración real y efectiva con la sociedad que nos sustenta.

Paco creía que nuestro país tiene grandes deficiencias productivas debido a esa desconexión y que una economía fiable necesita un sustrato mínimo productivo de calidad e innovador en el que es clave la relación universidad-empresa. Sin embargo, pensaba que la importación de modelos externos de otros países al nuestro, como la creación de grandes infraestructuras, centros de excelencia y proyectos científicos públicos pensados por científicos y políticos con la idea de transferirlos a las empresas y mejorar su competitividad, tienen una eficiencia baja. Paco, buen conocedor de la trastienda de las grandes, medianas y pequeñas empresas era partidario de una colaboración a más bajo nivel y con objetivos más realistas y menos ambiciosos. Recuerdo como comentábamos una frase de una persona de empresa que resumió esta filosofía de Paco: “*investigad en lo que se necesita y no en lo que sabéis*”. En esta filosofía creía Paco y la ponía en práctica, con sencillez y humildad, y le llevó a liderar, con gran esfuerzo y dedicación, numerosos proyectos de transferencia de forma consecuente con su ética de trabajo. Con el conocimiento científico que Paco tenía, estas ideas y... “*a donde la ciencia no llega, el material empareja*”, Paco contribuyó a mejorar la competitividad de numerosas empresas y al buen hacer de todos los que tuvimos la suerte de trabajar con él.

Cuando le comentábamos que ya no podíamos desarrollar más proyectos y ante una nueva propuesta, Paco siempre nos respondía “*No podemos decir que no*”. Su compromiso y convicción en este tipo de colaboraciones nos llevó, de forma un poco inconsciente, a campos que desconocíamos, pero Paco era valiente y emprendedor, como lo fue su padre al dedicarse a la fontanería con casi 40 años, tres hijos y ningún conocimiento previo del oficio.

Esta filosofía de trabajo obtuvo en muchos proyectos un éxito importante. Me gustaría matizar que para Paco el éxito no eran las publicaciones científicas, las patentes o los fondos obtenidos, y mucho menos la aparición en los medios de comunicación. Para él, el éxito, era comprobar que aquello en lo que habíamos participado se había materializado en un producto real y competitivo o había supuesto una mejora productiva.

Paco trabajó también y cooperó con ahínco en la labor docente principalmente en el primer curso de las carreras de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. Su filosofía docente no distaba de la investigadora, pretendía mostrar a los alumnos la Física como una herramienta seria y profesional, evitando que el alumno interpretara esta disciplina como mero ejercicio académico. Trató, tanto a nivel teórico como práctico, mostrar a los alumnos la naturaleza aplicada de la Física.

En un nivel de formación de postgrado también realizó una labor extraordinaria sobre todo formando personas, en el contexto de los proyectos, con una clara orientación a la empresa y también a la universidad. Contribuyó así a otra de las facetas claves en la relación sociedad-universidad, la transferencia de personas formadas al tejido productivo que son el germen para garantizar el mantenimiento y flujo de conocimientos entre las dos partes.

Mirando hacia el futuro, aunque ya no podemos contar con la presencia de Paco y su carisma, mantenemos la visión que él tuvo sobre el trabajo en la universidad y queremos continuar la tarea que Paco emprendió, convencidos de que este trabajo es el homenaje que se merece y que él más apreciaría.

No puedo concluir estas líneas sin transmitir a su mujer, Ana y a sus tres hijos, María, Paco y Javier, nuestra admiración por la serenidad y fortaleza con la que han afrontado este duro año sin Paco.