

JUAN CACHO PALOMAR
PRESIDENTE SEQA 2002-2005



Conocí a Juan Cacho en 1986, cuando yo cursaba cuarto de carrera. En ese momento estaba bastante hastiado de tanta trifenílfosfina coordinada con múltiples núcleos de oro o rutenio, por no hablar de las síntesis enantio-dirigidas hacia la fabricación de aminas retorcidas o de la cristalización de compuestos de nombre imposible. No puedo negar la decepción que sentía con la formación recibida en la prestigiosa Facultad de Ciencias, para mí demasiado segmentada y alejada de cualquier cosa que pudiera parecerse a una profesión. En claro contraste, escuché que en la Facultad había un profesor que estaba abriendo líneas de trabajo más aplicadas, centradas en la medición de la contaminación atmosférica e hidrológica y en la caracterización de la calidad del vino y otros productos alimentarios. Ese profesor era Juan Cacho.

En aquel tiempo la universidad estaba infradotada y cerrada en sí misma, pero se comenzaba a percibir el optimismo asociado a nuestra entrada en la Unión Europea, al despegue económico y a la primera ley de la Ciencia. En este contexto, el modelo que Juan Cacho estaba intentando

construir buscaba abrir una colaboración cercana con las nacientes instituciones regionales y con los sectores productivos locales. Se trataba básicamente de aplicar los conocimientos de química, sobre todo analítica -incluyendo las nuevas herramientas quimiométricas-, pero también inorgánica, orgánica y de química física, a la resolución de problemas de índole medioambiental y productivo. Este tipo de transferencia ya se venía realizando con éxito en varias escuelas de ingeniería pero en mucha menor proporción en facultades de ciencias. En estos espacios la publicación de resultados en revistas de calidad científica contrastada es un requisito indispensable, de manera que el gran reto consistía en compatibilizar la eficiencia en la transferencia con la excelencia y calidad del trabajo científico.

Claro que ya había un trecho recorrido, pues Juan Cacho, junto con su mujer, Cristina Nerín, habían ya abierto con éxito una línea de colaboración con instituciones regionales y locales para monitorización de la contaminación atmosférica generada por las centrales térmicas y para el seguimiento de los niveles de lindano en la cuenca del río Gállego. Gracias a esta colaboración habían podido adquirir un espectrofotómetro de absorción atómica con generador de hidruros, un cromatógrafo de gases con doble detector y un espectrofotómetro ultravioleta-visible. También habían conseguido prestigio académico, pues fueron los primeros en Zaragoza en publicar trabajos en revistas como *Analytica Chimica Acta* (1981), *Analytical Chemistry* (1982) o *Analytical Letters* (1983). Merced a esta experiencia, consiguieron publicar trabajos de análisis medioambiental en *Analytical Chemistry* (1987), *Fresenius* (1989), *Atomic Spectroscopy* (1989) o en revistas más especializadas como *Water, air and soil pollution* (1989).

Además de las dimensiones aplicada y académica del trabajo, la otra pata esencial fue darle desde el principio una vertiente internacional europea.

Bastante antes de que España fuera aceptada en la Unión Europea, mantuvieron una relación con el BCR (Bureau Communautaire de Reference) participando en varios programas interlaboratorios e incluso llegando a celebrar en Zaragoza unas Jornadas con los responsables de esta Institución que vinieron a explicar cómo funcionaban las Instituciones europeas para que estuviéramos preparados cuando ingresáramos en ellas. Las jornadas cubrieron los sectores medioambiental y agroalimentario y fueron un éxito.

Me resulta interesante explicar de dónde creo que vinieron esta forma acertada y exitosa de ver y proceder. Para ello hay que retrotraerse muchos años y señalar un detalle esencial de la biografía de Juan Cacho: ejerció la profesión de Químico Analítico en Laboratorios Casen durante más de 14 años, compatibilizando esa tarea profesional con el trabajo académico. Es posible que los más jóvenes desconozcan este detalle, pero el pluriempleo en los años 60 y 70 era tan frecuente que incluso había un personaje de tebeo que se llamaba Plurilópez. Los laboratorios Casen son una empresa farmacéutica zaragozana, creada en plena autarquía en 1947 y en la que Juan Cacho realizó prácticas de verano en su último año de carrera. Al finalizar ésta fue contratado a tiempo parcial como químico en dicha empresa con el cometido de desarrollar los métodos analíticos requeridos por ley para cuantificar todos los componentes de cada uno de los fármacos registrados ante el ministerio de Sanidad. Esto implicó un ingente trabajo con alcaloides, vitaminas, aminoácidos, glicósidos o polifenoles, que eran moléculas cuyo análisis, siquiera cualitativo, no se consideraba en los planes de estudio de Químicas. Por la mañana trabajaba como profesor ayudante en el departamento de Química Analítica y realizaba su tesis, y por la tarde desarrollaba esta tarea profesional. Esto le permitió simultanear su tesis sobre un tema clásico, valoraciones en medios no acuosos, con un trabajo en un laboratorio bastante avanzado, que él mismo fue encargado de diseñar y adquirir. En dicho espacio pudo contar con una instrumentación superior a la entonces disponible

en la universidad: potenciómetros, espectrofotómetros uv-vis (algunos legendarios como el Beckman Acta 3), tituladores automáticos (Mettler) con múltiples electrodos para la determinación del punto final, un espectrofotómetro infrarrojo, un cromatógrafo de gases y sistemas de cromatografía de capa fina. Todo esto forjó una forma de entender la Química Analítica netamente diferente a la más característica de la enseñanza universitaria de aquellos años; más limitada al análisis de cationes y aniones inorgánicos.



Este primer periodo (1965-1979) fue muy intenso en aprendizaje, pero muy poco productivo en términos de reconocimiento científico. Las causas hay que buscarlas en la idiosincrasia particular de la época. Su director de tesis y director del Departamento, el profesor Julián Bernal Nievas, era de la opinión de que no se debía perder el tiempo en publicaciones científicas “inútiles” y que todo el trabajo realizado en una tesis doctoral de más de 5 años, debía ser publicado, con total exclusividad, en un número monográfico de la Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza. Revista que no está indexada en las bases de datos internacionales. Se da la circunstancia, que Juan tuvo que renunciar a una invitación explícita del profesor Kolthoff para publicar un resumen de su trabajo en el Analytical Chemistry. Las decenas de métodos creados para determinar los principios farmacéuticos tampoco vieron la luz.

Y ya hubiera venido bien, porque aunque consiguió aprobar las oposiciones a Profesor

Adjunto Numerario en 1975, no consiguió aprobar las Agregaduras hasta 1983 tras invertir mucho esfuerzo en líneas de trabajo académicamente productivas, como eran en aquellos años la síntesis de azoderivados para la determinación espectrofotométrica de diversos cationes. Algunas novedades científicas reseñables en esta época fueron la introducción de diversos parámetros cromáticos para evaluar los cambios de color de los indicadores (Anal. Chem., 1982, 54: 1446-49 y otros), el uso de pares iónicos para determinar de manera indirecta drogas por absorción atómica (Anal. Chem., 1986, 58: 2617 y otros), el análisis de Pb en múltiples matrices por generación de su hidruro (Anal. Chem., 1987, 59: 1918 y otros) o la generación de especies volátiles de Cd (JAAS, 1989, 4: 661).



Volviendo al momento en que nuestros caminos se juntaron, Juan me propuso comenzar a trabajar en química enológica, lo que acepté de buen grado por la proyección que intuía podía tener y por lo pegado al terreno que el trabajo parecía. Abrir esa línea de trabajo sólo fue posible por toda la energía que puso Juan en ello; volviendo la vista atrás parece que se multiplicó en aquellos años. La Diputación General de Aragón financió dos becas de investigación y dotó, de manera no muy generosa, fondos para un proyecto (1987-1990) pero no llegó a dotar infraestructura alguna. Sin embargo Juan consiguió financiación de la CICYT en el año 1989, fondos CDTI de colaboración con importantes empresas y fondos de infraestructura que permitieron dotar de manera notable el laboratorio de la Universidad de Zaragoza. A

principios de 1989 nuestra infraestructura propia era nula y en 1994 el grupo ya contaba con 2 CGs con inyectores automáticos, 1 HPLC completo con inyector automático y varios detectores y 1 GC-MS. En esta primera época Juan dirigió 5 tesis doctorales e incontables tesinas en las que se desarrollaron métodos analíticos novedosos para la determinación de antocianos, taninos, colorantes poliméricos, aminoácidos, aromas y precursores aromáticos en uvas y vinos y se caracterizaron por vez primera algunos procesos enológicos. Hitos destacados de esta época fueron publicar por vez primera en revistas enológicas (Am. J. Enol. Vitic.), cromatográficas (J. Chromatogr. A) o de química de los alimentos (J. Agric Food Chem); la descripción del proceso de acumulación de color en la maduración (Am. J. Enol. Vitic., 1992, 43:244-249); el desarrollo de métodos microextractivos cuantitativos (J. Agric. Food Chem., 1993, 41: 1413-1420), alguno de los cuales es claro precursor de la técnica QUECHERS (Anal. Chim. Acta, 1992, 264: 311-317); los primeros modelos multivariantes relacionando composición aromática con propiedades sensoriales (J. Sci. Food Agric., 1995, 67: 381-392) y con el origen geográfico y varietal (Food Sci. Technol., 1996, 29: 251-259); la demostración del papel de los cationes metálicos en la oxidación del vino (Am. J. Enol. Vitic., 1995, 46: 380-384); la predicción del pardeamiento del vino a partir de su composición (J. Agric. Food Chem., 1995, 43: 2813-3817); la descripción del proceso de degradación aromática (Z. Lebensm. Unters. Forsch. 1997, 205: 392-396) o la caracterización completa de los odorantes presentes en un vino (J. Sci. Food Agric., 1995, 69: 299-310).

Hacia finales de los 90 el grupo se especializa fundamentalmente en la interpretación del aroma y adquiere su denominación actual: Laboratorio de Análisis del Aroma y Enología "LAAE", consiguiendo romper alguno de los tabúes establecidos y publicando algunos de los artículos de mayor impacto. Desde el punto de vista cuantitativo se consiguió caracterizar completamente el aroma de los vinos tintos (J. Sci. Food Agric., 2000, 80: 1659-1667, con más de 450 citas) y se desarrollaron métodos robustos

basados en extracción en fase sólida (J. Chromatogr. A., 2002, 966: 167-177, con 230 citas) o en microextracciones directas (J. Chromatogr. A., 2001, 923: 205-214, con 140 citas). También hicimos esfuerzos notables en el desarrollo de métodos cuantitativos específicos para los aromas más difíciles, por su polaridad, baja concentración, pobre señal, labilidad, o por una combinación de todos estos factores. Moléculas como aldehídos y cetonas insaturadas, mercaptanos polifuncionales, lactonas y enolonas, sulfuro de hidrógeno y mercaptanos pequeños, alquil-metoxipirazinas requirieron el desarrollo de métodos específicos que conforman una especie de marcha analítica para el análisis cuantitativo de todas las moléculas del aroma, muchas de las cuales se han convertido en métodos de referencia para esos tipos de moléculas.

Los hitos más relevantes, sin embargo, fueron la elucidación total del aroma de vinos diversos empleando estrategias sensorialmente dirigidas como la GC-Olfatometría y diversas estrategias de aislamiento y reconstitución (J. Agric. Food Chem, 2004, 52: 1653-1660 con 218 citas, 2002, 50: 4048-4054 con 215 citas; 2001, 49:2924-2929 con 168 citas; J. Sci. Food Agric., 1999, 79: 1461-1467 con 140 citas o J. Agric. Food Chem., 2005, 53: 5682-5690 con 125 citas).

Durante todo este tiempo se han producido, además, numerosas contribuciones a la comprensión y control de los procesos tecnológicos de los que depende la formación del aroma del vino; desde el establecimiento de la relación entre el perfil de aminoácidos de la variedad y el perfil aromático, hasta el estudio de procesos de maceración, fermentación, clarificación, oxidación, envejecimiento en barrica o con chips. Los estudios del aroma se han extendido además a otras matrices como carne, azafrán, aguardientes o frutas tropicales. El balance de la producción científica supera 220 artículos, más de 7000 citas y un índice h de 44. El grupo además es hoy un grupo reconocido a nivel internacional por sus contribuciones a las Químicas Enológica y del Aroma y mantiene un importante nivel de transferencia hacia la empresa.

Siendo un balance considerable, lo cierto es que todo aquello tan solo es la parte tangible de la contribución de Juan a la Química española. Primero porque para conseguir lo anterior no basta con tener capacidad científica, perseverancia y espíritu de anticipación, sino que ha sido preciso invertir un esfuerzo ingente en tejer una densa red de colaboraciones y entendimiento con muchas personas, grupos y empresas. El don de gentes, la capacidad de comunicación, su espíritu dialogante y afable, su disponibilidad y bonhomía, la proactividad, han sido piezas esenciales que explican la cantidad de proyectos colaborativos abordados. Pero es que además, el legado de Juan abarca ámbitos extra-académicos. En el mundo de la enología española, Juan ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de las D.O. aragonesas, en proyectos editoriales como ACE, en la constitución de la asociación GIENOL (Grupos de Investigación Enológica), en la de la PTV (plataforma tecnológica del vino) o en el desarrollo de contenidos dentro de la Feria Enomaq. En el campo analítico, la contribución de Juan a la SEQA es particularmente reseñable y de todos conocida. A nivel más local, Juan es una referencia en la Real Academia de Ciencias y en la Academia Aragonesa de Gastronomía.

Podríamos cerrar esta reseña diciendo que ser una buena persona y disfrutar de las otras personas, ser curioso y atrevido, haber ejercido profesionalmente como químico, disfrutar de la química creyendo en su potencial, son los ingredientes esenciales que explican la trayectoria de Juan Cacho y la fecundidad de su legado.

Vicente Ferrerira
Departamento de Química Analítica
Universidad de Zaragoza