

REAL ACADEMIA
DE
CÓRDOBA

COLECCIÓN
RAFAEL CASTEJÓN
VI

CIENTÍFICOS CORDOBESES DE AYER Y DE HOY

CIENTÍFICOS CORDOBESES
DE AYER Y DE HOY



JOSÉ ROLDÁN
M.ª FÁTIMA MORENO

Coordinadores



JOSÉ ROLDÁN CAÑAS
MARÍA FÁTIMA MORENO PÉREZ

Coordinadores

2021

REAL ACADEMIA DE CÓRDOBA

JOSÉ ROLDÁN CAÑAS
MARÍA FÁTIMA MORENO PÉREZ
COORDINADORES

CIENTÍFICOS CORDOBESSES
DE AYER Y DE HOY

REAL ACADEMIA
DE
CÓRDOBA

2021

CIENTÍFICOS CORDOBESES DE AYER Y DE HOY
(Colección *Rafael Castejón*, VI)

Coordinadores científicos:

José Roldán Cañas, académico numerario

María Fátima Moreno Pérez, académica correspondiente

Coordinadora editorial:

María Fátima Moreno Pérez, académica correspondiente

Portada:

Benito Daza de Valdés (1591-1634)

© Real Academia de Córdoba

© Los Autores

ISBN: 978-84-124797-3-7

Dep. Legal: CO 1440-2021

Impreso en Litopress. edicioneslitopress.com – Córdoba

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito del Servicio de Publicaciones de la Real Academia de Córdoba.

Jacobo Cárdenas como maestro de bioquímicos de la UCO

Emilio Fernández Reyes
Catedrático de Bioquímica

Resumen

Si pensaba que Jacobo Cárdenas Torres era bien conocido por muchos en la UCO, mis vivencias en las últimas décadas me llevan a deducir que una visión completa sobre él no era posible que la tuvieran. Esto es porque aparentemente su personalidad era un tanto seria y díscola, y así se rebelaba contra las normas absurdas o no bien justificadas, lo que ahuyentaba a algunos. Además, a muchos les llegaban datos distorsionados o interesados y anecdóticos, e ignoraban a) sus destacados logros como científico, b) sus capacidades para la gestión universitaria y c) sus cualidades personales. Todo esto es lo que les quiero exponer a continuación con el objetivo de comprender el inestimable valor que su presencia, trabajo y experiencia han supuesto para la Universidad de Córdoba en una época donde ésta daba sus “primeros pasos”.

Palabras clave

Metabolismo, nitrato, purinas, aminoácidos, leguminosas, fresas, licenciatura bioquímica, gestión UCO, humanidad

Summary

If you thought that Jacobo Cárdenas Torres was well known to many at the UCO, my experiences in the last decades lead me to deduce that a complete vision of him was not possible for them to have. This is because apparently his personality was somewhat serious and wayward, and thus he rebelled against absurd or not well-justified norms, which scared off some. In addition, many received distorted or interested and anecdotal data, and they ignored a) his outstanding achievements as a scientist, b) his capacities for university management and c) his personal qualities. All this is what I wish to explain to you below in order to understand the inestimable value that his presence, work and experience have meant for the University of Córdoba at a time when it was taking its “first steps”.

Keywords

Metabolism, nitrate, purines, amino acids, legumes, strawberries, biochemistry degree, UCO management, humanity

Jacobo Cárdenas como investigador

Jacobo Cárdenas Torres nació en Lebrija (Sevilla) el 31 de enero de 1940. En su juventud vivió y creció en Huelva donde su padre Benito Cárdenas ejercía de médico dermatólogo. Era el más pequeño de 4 hermanos, Benito, M^a Salud y Andrés. Muy joven, con sólo 16 años, decidió responder positivamente a la llamada espiritual e ingresar como novicio en la Compañía de Jesús en El Puerto de Santa María en 1956 [Noviciado de San Luis Gonzaga, 1941-1958], donde estudió Humanidades, desde 1958-1961. Posteriormente, estudia Filosofía en Alcalá de Henares, 1961-1963, y la Licenciatura de Ciencias Químicas de 1963-1968 en la Universidad de Sevilla, donde sus últimos años de la carrera de Ciencias simultanea con los estudios de Teología en el Seminario de Sevilla. Se ordena de Sacerdote en Montilla el 7 de junio del año 1970 (Figura 1).



Figura 1. Jacobo en su etapa de seminarista.

Jacobo Cárdenas había realizado su tesis doctoral en la Universidad de Sevilla (Cárdenas, 1972), desde 1968 a 1972. Era una época de cambios importantes en el desarrollo de la Ciencia en general y de la Bioquímica en particular. Por ejemplo, tan sólo hacían 15 años que Watson y Crick (1953) habían resuelto la estructura del DNA como una doble hélice anti-paralela a derechas con las bases nitrogenadas contrapuestas de modo selectivo y específico. Esto permitió todo el desarrollo posterior de unas nuevas y muy potentes metodologías, como la PCR, que a partir de 1987 con el descubrimiento de la polimerasa termorresistente de *Thermus aquaticus* (Saik et al, 1988) cambiaron para siempre las aproximaciones experimentales en Bioquímica y Biología Molecular y en otras numerosas áreas de conocimiento que tuvieran como objeto de investigación los seres vivos como Genética, Biología Celular y las otras numerosas ciencias relacionadas con la Biología. Hasta que ello llegase a ser una realidad a lo largo del siglo XX, los grandes ciclos metabólicos ya se habían establecido (los del ácido cítrico, de la urea, del glioxilato, etc...). Sin embargo, existían numerosas rutas metabólicas importantes cuyo conocimiento era aún rudimentario, como eran las enzimas y sus propiedades para las rutas que permiten asimilar el macronutriente Nitrógeno (N) en los diversos organismos (plantas, algas, cianobacterias, hongos, procariotas, etc.). Para este tipo de estudios, la metodología implicaba un fuerte trabajo, que precisaba de la purificación a homogeneidad de las enzimas implicadas y la demostración de las enzimas y sus actividades enzimáticas, lo que sólo era accesible en aquel entonces a laboratorios con la experiencia necesaria y las técnicas a punto, quizá casi una decena en todo el mundo. Jacobo realizó su tesis doctoral sobre este tema bajo la dirección de D. Manuel Losada Villasante -Premio Príncipe de Asturias 1995- y D. Antonio Paneque Guerrero -Profesor de Investigación del C.S.I.C.

Sus resultados fueron muy importantes, pues purificó a homogeneidad y por primera vez, tras numerosas horas de trabajo en una cámara fría climatizada a 4° C, la enzima ferredoxina reducida-nitrito reductasa de plantas superiores que cataliza la transformación de nitrito a amonio, a partir de las plantas de espinaca y calabacín y del alga eucariótica verde *Chlorella*. En su tesis demostró que estas enzimas eran monoméricas y muy similares en su peso molecular 63.000 dalton (mediante las más precisas técnicas del momento que

eran la filtración molecular y la ultra-centrifugación en gradiente de concentración de sacarosa). Muchos años después cuando se clonó el gen de nitrato reductasa de plantas y algas, sus secuencias aminoacídicas volvían a arrojar el tamaño molecular ya conocido de 63.000 daltons para esta enzima (Cárdenas, 1972).

Mostró además que esas enzimas tenían un espectro de absorción compatible con la presencia de grupos prostéticos redox y utilizando aproximaciones con isótopos radiactivos contenían el metal hierro que era necesario para la actividad enzimática, pero no otros metales como cobre, o manganeso, ni tampoco molibdeno el cual sí que era crítico para la actividad de reducción de nitrato en el alga *Chlorella*. Cuando su buen amigo, el profesor José María Vega Piqueres realizó su posdoctorado en la Universidad de Carolina del Norte (USA), repurificó la nitrato reductasa de espinacas y determinó los grupos prostéticos de la enzima mediante las técnicas más poderosas en 1977 (Vega and Kamin, 1977). Encontró que el hierro era necesario para la funcionalidad enzimática y que está en forma de agrupación sulfoférrica ($2Fe_2S$) y de un grupo sirohemo, que después se encontraría en todas las nitrato reductasas de muy diversos organismos.

En 1973, Jacobo inicia su posdoctorado en el laboratorio de Leonard E. Mortenson, experto en las molibdoenzimas en la Universidad de Purdue, Indiana (USA), donde estudiaría el papel del molibdeno en la nitrogenasa de *Clostridium pasteurianum*, y así purificó la proteína paramagnética de dicho organismo (Cárdenas et al., 1976) y además desarrolló un método colorimétrico eficiente para determinar simultáneamente molibdeno y wolframio, dos elementos químicamente muy similares (Cárdenas and Mortenson, 1974). Esta determinación de uno de estos elementos en presencia simultánea del otro supuso un logro muy importante para la investigación de las molibdoenzimas, dando lugar a un eficiente método que aún se usa hoy día. Ello mostró las excelentes habilidades que como químico analítico había desarrollado Jacobo durante su licenciatura en el laboratorio de D. Francisco Pino Pérez. A veces, y en general decía: “Todo buen bioquímico lleva un químico analítico dentro”, cuestión que hemos constatado todos sus discípulos innumerables veces (Figura 2).

En 1974, Juan López Barea presentó su tesis doctoral sobre el sistema de reducción de nitrato en el alga *Chlamydomonas* bajo la

dirección de Manuel Losada y la co-dirección de Jacobo Cárdenas (López, 1974) dejando bien establecido este proceso en las algas verdes. En 1976, otro estudiante defendió su tesis doctoral en la Universidad de Sevilla, Francisco Sosa Suarez (Sosa, 1976), bajo la dirección de Juan López Barea y Jacobo Cárdenas, sobre el “Aislamiento y caracterización bioquímica de mutantes de *Chlamydomonas reinhardtii* afectados en su capacidad de asimilar nitrato”, un trabajo pionero que permitiría posteriormente en 1989 el desarrollo de la metodología para introducir DNA exógeno (transformación genética) en algas y así el desarrollo de todas las metodologías moleculares en estos organismos.

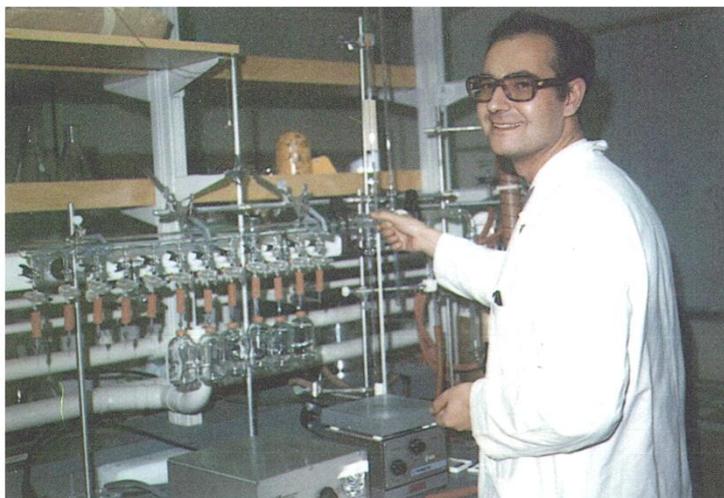


Figura 2. Jacobo en su estancia en EEUU en el laboratorio de L. Mortenson.

A su vuelta al laboratorio de Sevilla con M. Losada, el objetivo del trabajo se enfocó prioritariamente en el estudio del acoplamiento fotosintético de la fotólisis del agua con la reducción de nitrato. Movidos por el interés de D. Manuel Losada, se pretendía dejar claro lo que era realmente el concepto de fotosíntesis, porque se estaba extendiendo el concepto sesgado y erróneo de que la fotosíntesis era fundamentalmente el proceso que daba lugar a la fijación de CO_2 para generar el carbono reducido como azúcar o hidrato de carbono lo que es una verdad, pero parcial. Sin embargo, se pretendía dejar claro que la fotosíntesis es un proceso separado mediante el cual tiene lugar la bioconversión de la energía lumínica en poder reductor como

ferredoxina reducida y NADH, además de energía de enlace fosfato en forma de ATP. Y este poder reductor y energía de enlace fosfato se utilizará fundamentalmente en plantas en la asimilación de los macronutrientes C, como CO_2 , N, como NO_3^- y S, como SO_4^- . Estos puntos importantes quedaron establecidos en dos artículos realizados en dos algas verdeazuladas diferentes, uno publicado en la revista *Nature* por Candau, Manzano y Losada (1976) y otros dos en *Biochemical and Biophysical Research Communications* por Ortega, Castillo, Cárdenas y Losada (1977), donde además se demostró que el amonio, producto final de la reducción fotosintética del nitrato, tiene un efecto inactivador que es protegido por el nitrato.

Jacobo obtiene por oposición la plaza de Profesor Adjunto de Bioquímica de la Universidad de Sevilla en 1977. Era el único profesor de Bioquímica promocionado hasta ese momento en el Departamento. Dos años después, tiene lugar el concurso oposición a la cátedra del Departamento a la que se presentaron varios candidatos. Contra pronóstico Jacobo no la obtuvo, sino su buen amigo y compañero José M^a Vega Piqueres. Dada la situación, al año siguiente se presenta a unas oposiciones de Agregado de Bioquímica y Biología Molecular en Madrid y la obtiene. Mientras las plazas de cátedras definitivas eran asignadas, se trasladó a la Universidad de Málaga durante el curso 1980-81 donde con unos jóvenes profesores ayudantes, hoy catedráticos, establecieron los cimientos del hoy prestigioso Departamento de Bioquímica en esa Universidad.

Por lo tanto, Jacobo no era cordobés. No obstante, eligió venir a Córdoba en el año 1981, cuando decide aterrizar e integrarse plenamente en la vida de la ciudad y especialmente de su Universidad, la UCO, al acceder a la cátedra de Bioquímica y Biología Molecular y así liderar el Departamento con esta misma denominación en la Facultad de Ciencias, al cual enriquecería con varias personas a diversos niveles a quienes convenció para acompañarle en la aventura de la búsqueda de “el dorado” cordobés, pues se trataba de una nueva universidad con todo el futuro por delante. Así vinimos: Francisco Castillo Rodríguez, entonces Prof. Titular de Bioquímica, Emilio Fernández Reyes, Prof. Contratado, y dos becarios de investigación, Conrado Moreno Vivián y Antonio Rodríguez Franco. Con posterioridad en 1983, se incorporó Fco. Javier Caballero Domínguez y en 1985, Aurora Galván Cejudo, como profesores Contratados.

El Departamento de Bioquímica de la Facultad de Ciencias previamente ya contaba con algún personal con quienes hemos compartido muchas excelentes vivencias. Entre ellos estaban: José Manuel Roldán Nogueras, que llegó a ser Rector Magnífico de la UCO, Manuel Pineda Priego, Juan Muñoz Blanco, un becario: Francisco Córdoba García y Manuel Martínez Luque-Romero, un profesor de enseñanza secundaria que realizaba su Tesis doctoral con un vívido entusiasmo sobre el complejo tema del origen de la vida, y finalmente, Pilar Caballero Ruiz-Maya. El Departamento contaba como único gran aparato con una ultracentrífuga Beckman y se localizaba en un módulo prefabricado de 100 m² en los jardines de la antigua Facultad de Veterinaria, cuyo antiguo “toilet” se había habilitado como despacho del director. A pesar de esas limitadas condiciones físicas se antepuso la ilusión y el interés de un grupo de gente joven motivados por hacer que todo funcionase bien, con una buena docencia y una más que aceptable investigación, y movidos por la decidida personalidad y liderazgo de Jacobo.

Por otra parte, Jacobo colaboró a que vinieran otros bioquímicos con valía a la UCO, como Juan López Barea en 1982, el cual, el año previo, pidió a Jesús Díez Dapena que volviera de su postdoctorado en Dundee, Escocia, con el reto de montar el Dpto. de Bioquímica en la Facultad de Veterinaria. Junto a otros profesores y alumnos formaron otro departamento hermano de Bioquímica en esa Facultad. Cabe recordar aquí a Fermín Toribio Meléndez-Valdés. Y a partir de 1983, José Antonio Bárcena Ruiz, Emilia Martínez Galisteo y Concha García Alfonso y luego, al becario de investigación Antonio López Ruiz.

La ley de Reforma universitaria (LRU) contemplaba un único Departamento por área de conocimiento o más, siempre que contaran al menos con 12 profesores. Surgieron entonces asociaciones entre catedráticos de departamentos sobre la base de estar bien avenidos independientemente del área de conocimiento. Entonces se constituyeron los Departamentos de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología que incluía los profesores del área en la Facultad de Ciencias y a los profesores del área en la Facultad de Medicina, D. Pedro Montilla López y los equipos de D. José Peña Martínez en Inmunología (D. Rafael Solana Lara y D. Manuel Santamaría Ossorio) y de D. Enrique Aguilar Benítez de Lugo en Fisiología (D. José Sánchez Criado, Dña. Carmen Bellido Gámez, Dña. Rafaela Aguilar

Cañas y Dña. Leonor Pinilla Jurado). Por otra parte, el Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular constituido por los profesores del área en la Facultad de Veterinaria y en la Escuela de Ingenieros Agrónomos, D. Manuel Tena Aldave, D. Rafael López Valbuena y D. Jesús Jorrín Novo. La Universidad de Córdoba optó por cumplir escrupulosamente la ley que establece claramente: “Los Departamentos se constituirán por áreas de conocimiento científico, técnico o artístico, y agruparán a todos los docentes e investigadores, etc.”. Y sin más discusión, todos los bioquímicos fuimos obligados a fusionarnos en un solo Departamento, proceso al que Jacobo llamó la “fusión fría” que se completó en 1990, y que a la vista de los resultados experimentados todos estos años, dicha fusión produjo grandes ganancias personales y profesionales para todos.

Cuando Jacobo se incorpora al Departamento en la UCO en 1981, inicia dos líneas de investigación, el estudio del metabolismo del nitrógeno en algas como modelo de plantas y en bacterias fotosintéticas, que trajo con él a la UCO, y que con notable éxito se mantienen hasta nuestros días. Además, potencia las líneas que antes mencionábamos y abre dos nuevas para tener una visión amplia del metabolismo del nitrógeno. Así no sólo estudia el sistema de regulación de la asimilación de nitrato sino los sistemas de transporte de amonio. Se interesa también por las rutas de degradación de purinas y del reciclado de nitrógeno en algas, que tenían numerosos interrogantes en los sistemas de plantas superiores. Se definen y estudian los sistemas de transporte de purinas y se purifican y caracterizan las enzimas urato oxidasa, xantina deshidrogenasa, alantoicasa, alantoinasa, glutamato deshidrogenasa y aspartato aminotransferasa (Pérez-Vicente et al.,1992; Pineda et al., 1994; Alamillo et al., 1991; Pineda, 1987; Pérez-Vicente, 1991; Piedras, 1992). Por todo ello, su contribución a la comprensión de muchas propiedades enzimáticas y reguladoras de las rutas de asimilación de nitrato, amonio, purinas y aminoácidos en los sistemas de algas, plantas y bacterias han sido muy destacables al abrir importantes avenidas de nuevo conocimiento.

Convencido de que las nuevas aproximaciones de la Biología Molecular tenían un poder experimental altamente resolutorio, no dudó ni un momento de que los profesores de su grupo adquirieran una sólida formación en estas nuevas metodologías. Así establece la carrera investigadora en su Departamento, considerado actualmente

como los mimbres ideales y deseables de toda carrera científica por el Ministerio. Para ello, animó que a diversos tiempos los profesores de su grupo realizaran estancias prolongadas de investigación en centros extranjeros de prestigio que estimularan la formación de éstos, y a su vez el nivel técnico de nuestro Departamento y de la UCO. De esta manera, en 1986-88 Emilio Fernández y Aurora Galván realizaron esas estancias en la Universidad de Minnesota, USA, Departamento of Genetics and Cell Biology y Dept. of Biochemistry, respectivamente. Luego en 1988, Juan Muñoz realizó una primera estancia de 1 año, en la TUFTS-University, Department of Pathology, School of Medicine, USA. Simultáneamente, Manuel Pineda realizó su estancia en el reputado centro de investigación agrícola, Rothamstead Experimental Station, Harpenden, UK, por un total de año y medio entre 1989-91. Luego, en 1991-93, Juan Muñoz realizó otra estancia de dos años en el Department of Molecular Genetics, Cambridge Lab. John Innes Institute, Norwich, UK.

Además, Jacobo quería ser un sujeto activo en todo ello y estaba muy dispuesto a practicar por sí mismo con sus propias manos para reciclarse y poder comprender, en detalle, el porqué del excesivo respeto que se estaba dando a esta potente metodología en las áreas moleculares. Para ello, llevó a cabo una estancia de tres meses durante el verano de 1988 en donde estaba yo. Su residencia estaba en Minneapolis y todas las mañanas tomaba su autobús, llegando puntualmente al laboratorio en St. Paul (Twin City). El primer día, se puso su bata blanca y me dijo Fernández (como me llamaba cariñosamente en sentido de sumisión) estoy a tus órdenes. Esto le permitió familiarizarse con las restrictasas, tampones, marcajes de sondas, southern, northern, etc... es decir, lo básico para manejarse en Biología Molecular. Desafortunadamente, en sus últimas dos semanas de ese tiempo, sufrió un infarto, que lo tuvo hospitalizado durante varios días, sin que perdiera su buen tono vital.

En 1989 tuvo lugar un hecho de gran importancia para el Departamento que unió a todos los bioquímicos de la UCO e incluso de áreas afines. Se trataba de atender a D. Severo Ochoa de Albornoz (Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1959) para su investidura como *Dr. Honoris Causa* de la UCO a propuesta de nuestro Departamento. Este investigador cuenta con una venerada admiración por todos los bioquímicos españoles porque no perdió jamás el contacto con España, aceptando en su laboratorio de Nueva York a

postdoctores españoles y promoviendo la creación de la Sociedad Española de Bioquímica. Como padrino para presentar la *Laudatio*, Francisco Castillo mostró su interés en hacerlo. Jacobo que era científicamente la persona idónea que todos creíamos que lo haría, no quiso desdecir a Francisco. Tuvimos a Ochoa un par de días para mostrarle nuestro departamento en Ciencias y charlar con todos. Tuvimos un almuerzo en el Parador Nacional de La Arruzafa al que además de los bioquímicos, todos, también asistieron José Peña Martínez y Enrique Aguilar Benítez de Lugo. Entre las cosas que recuerdo de mi conversación con él era cuando me preguntó por la formación académica de los miembros del Departamento y le dije que era diversa: médicos, ingenieros, veterinarios, biólogos y otros como yo químicos. Le recordé una entrevista que le hicieron en televisión donde él confesaba la importancia de una buena base de Químicas para hacer buena Bioquímica, lo que le agradecí, y me dijo: “sí que la recuerdo”.

(<http://www.uco.es/organizacion/protocolo/dr-honoris-causa>, consultado 07/07/21) (Figuras 3 y 4).



Figura 3. Jacobo, Enrique Aguilar, Francisco Castillo y José Peña con Severo Ochoa en la puerta del museo Julio Romero de Torres.



Figura 4. Severo Ochoa en la Facultad de Ciencias (antigua) con los miembros del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología.

Otro motivo o excusa para reunirnos a los bioquímicos lo tuvimos en junio de 1993 cuando tuvo lugar la investidura de *Dr. Honoris Causa* a D. Federico Mayor Zaragoza, notable bioquímico y presidente de la UNESCO. El acto se celebró en la Mezquita Catedral de Córdoba. El padrino que presentó la *Laudatio* en este caso fue Jacobo y recibimos a

su vez la visita de los numerosos discípulos, ya catedráticos, de la escuela de D. Federico procedentes de Madrid, Sevilla, Granada, Málaga, etc. Todos tuvimos momentos muy entrañables. (<http://www.uco.es/organizacion/protocolo/dr-honoris-causa>, consultado 07/07/21) (Figura 5).



Figura 5. Durante la investidura Doctor Honoris Causa de Federico Mayor Zaragoza con el Vicerrector Eugenio Domínguez en la Mezquita-Catedral.

En su interés por realizar una investigación útil para Andalucía en plantas superiores, inició en su grupo dos nuevas líneas de trabajo: el proceso de la maduración de la fresa y el transporte vascular de nitrógeno en leguminosas. La investigación sobre la maduración del fruto de la fresa se abordaba en colaboración con los grupos de Málaga liderados por Victoriano Valpuesta y Fernando Pliego. Mediante las adecuadas estrategias moleculares de “differential display”, el grupo de Córdoba logró identificar y caracterizar decenas

de cDNA específicos de este proceso de maduración que sirvieron de base para realizar numerosas aproximaciones biotecnológicas posteriores (Medina-Escobar, 1997; Medina, 1998). En todo ello, también participó activamente José Luis Caballero Repullo incorporado al departamento en 1992. También se colaboró con otros grupos en una investigación en olivos identificando, aislando y caracterizando genes de olivo implicados en la respuesta de defensa al hongo *Spilocaea oleaginosa*. En la línea de trabajo del metabolismo del nitrógeno en plantas ureidas, se clonó y caracterizó el gen de la urato oxidasa del garbanzo (Caballero et al., 1997), y posteriormente otros genes de la ruta del metabolismo de los ureidos.

En 1989 tuvo lugar la constitución de los grupos del Plan Andaluz de Investigación -PAIDI- Nos constituimos tres grupos de Bioquímica de la Facultad de Ciencias: el de Jacobo en plantas, el de Francisco Castillo en bacterias fotosintéticas y el mío en algas verdes. Recuerdo que tuvimos que ir a la Consejería de Universidades e Investigación de la Junta de Andalucía para explicar que no se trataba de un aumento interesado del número de grupos, sino que de hecho ya funcionábamos independientemente como tres grupos. Jacobo me dijo que esto no había gustado a ciertos catedráticos de la "vieja escuela", donde el catedrático se identificaba con *su* Departamento y con *su* grupo de investigación. Eso era lo normal del momento, estábamos al final de los años 80. Como sabemos la situación cambió para hacerse similar a la dinámica que adelantamos con Jacobo. Cuando falleció Jacobo (28 de octubre de 1996), su grupo pasó a ser dos, uno liderado por Manuel Pineda sobre metabolismo de ureidos y otro por Juan Muñoz sobre maduración de fresas y fitopatología de olivo.

Jacobo Cárdenas como docente y gestor universitario

Cuando había que dar clases, una charla, disertación de tesis o tesina, o preparar un temario de oposiciones, nos inculcó que las materias había que sabérselas en profundidad y completas. Nos entrenaba a fondo el número de veces que hiciera falta hasta vernos dar un discurso ágil, coherente y atractivo (Fernández, 1981). Recuerdo que entrenándome para la presentación de mi Tesis Doctoral en el último entrenamiento por la tarde de vísperas, me dio una larga lista de cambios a hacer. Agobiado por estos mil cambios de última hora le digo que no iba a poder hacerlos con tantísima premura. Y me dice: todos no podrás hacerlo, pero algunos sí, y esos cambios no los

vas olvidar en tu vida. Efectivamente, así fue y todo salió bien. Para oposiciones, también entrenaba a fondo pidiendo que algunos actuaran de “sparrings”, para conseguir que el candidato cambiara el miedo escénico que tenía por la seguridad escénica que adquiriría.

Además de su interés por la realización de una investigación de calidad, siempre le inspiraban las posibles carencias que pudieran tener los alumnos en su formación. De esta manera, en 1988 estimuló la discusión en todos los departamentos de la Facultad de Ciencias acerca de si sería conveniente que todos los alumnos científicos hubieran realizado al menos un curso de inglés básico en el primer ciclo de sus carreras como adenda al título. La respuesta fue unánime y todos los departamentos apoyaron la impartición de dicha asignatura de inglés, lo que se solicitó al Rectorado. Éste vio con buenos ojos la iniciativa. Para materializar este hecho, el Rectorado creó una plaza equivalente a Profesor Titular para dicha asignatura de inglés a partir del próximo curso 1989-90, por supuesto asignada al Departamento de Bioquímica que era quien había gestado la propuesta y cuya carga se preveía elevada, porque serían alumnos de todos los primeros ciclos de las carreras de la Facultad de Ciencias. Jacobo me pidió que le echara una mano con las clases, pues hacía un año que había vuelto de mi estancia en los Estados Unidos y habíamos acabado de publicar Jacobo y yo el libro de 300 páginas “Reading and Writing Science”, que podía ser un buen material de partida. Jacobo tomó un grupo minoritario con los alumnos que tenían un conocimiento escaso o nulo de inglés, y yo me quedé con los alumnos con cierta formación en inglés a quienes tuvimos que subdividir en grupos, pues eran muchos, un curso estos fueron más de 600. Esta historia del inglés científico fue adelantarse a su tiempo porque a partir de la reforma de Licenciaturas a Grados en el año 2000, todos los grados deberían tener esta formación básica, al menos, a nivel B1 impartido por Institutos de Idiomas.

Como convencido docente universitario, dedicó una buena parte de su tiempo a promover y producir colecciones de problemas de Bioquímica que facilitarían la comprensión y estudio de la asignatura central del área, la Bioquímica. Junto a otros tres profesores de la Universidad de Sevilla, produjimos el libro “Problemas de Bioquímica” editado en 1988 por Alhambra Longman, que contó de gran popularidad en diversas universidades españolas. Además, con los profesores de Ciencias, Jacobo publicó en 1995, el libro “Glosario

de Biología Molecular” editado por el servicio de publicaciones de la UCO, que en 256 páginas explica en detalle una elevada cantidad de términos fundamentales en Biología Molecular.

Como buen universitario, se implicó en las actividades de gestión de su centro, la Facultad de Ciencias. Formó parte del equipo de gobierno de la facultad con José María Marinas Rubio como Decano, siendo su Secretario Jacobo Cárdenas junto a un equipo bien avenido de Vicedecanos: Gregorio García Herdugo y Francisco García Blanco. Dadas las penosas condiciones de la Facultad de Ciencias en los sótanos y módulos prefabricados en la Facultad de Veterinaria, una prioridad que se marcaron fue la de dotarla de un edificio propio debido a la creciente demanda de espacios y servicios, así como al creciente aumento del número de alumnos. No fue hasta varios años después cuando la Facultad adoptó su edificio propio (curso 1985/86), tras no pocas reuniones y solicitudes a la Consejería de Andalucía y Ministerio. El arquitecto del edificio fue Francisco Javier Saénz de Oíza a quien se le galardonó en 1993 con el Premio Príncipe de Asturias de las Artes “en reconocimiento de una larga trayectoria como arquitecto sin sujetarse a más códigos que los de su propia creatividad”.

Era el año 1989 y en aquel momento el punto controvertido de atención en la Universidad de Córdoba correspondió al debate sobre donde fijar el campus central de la misma para el futuro. Como quiera que en la primavera de 1990 se deberían celebrar las elecciones a Rector, el posible traslado al campus de Rabanales fue el tema central de la campaña electoral. Tres candidatos estuvieron en litigio: Amador Jover Moyano, José Ignacio Cubero Salmerón y Ángel Trinidad Mateos. Jacobo se inmiscuyó a fondo en el equipo de José Ignacio Cubero que defendía el no traslado a Rabanales y sí la potenciación del llamado campus actual de Menéndez Pidal, junto al Hospital Reina Sofía. El argumento fue que era mejor invertir en personas y adaptar los edificios ya existentes que realizar una inversión gigantesca para poner en uso todo Rabanales. Amador Jover defendía justo lo contrario. Las elecciones fueron reñidas: 477 votos a favor de Amador Jover, 332 para José Ignacio Cubero y 172 para Ángel Trinidad. En la segunda vuelta resultó elegido Amador Jover, y ya no hubo más que discutir sobre este tema.

Comenzaron así los preparativos de planos para las ubicaciones de los departamentos y de los grupos de investigación. A largo plazo hay

que reconocer que el nuevo campus permitió modernizar la Universidad y sus instalaciones. Se estructuraron tres grandes campus: el jurídico social, en el centro urbano; el de la salud, al oeste de la capital, y el agroalimentario, científico y técnico de Rabanales, en el área este de la ciudad. Además, la UCO tiene otro campus a sesenta kilómetros de la capital que corresponde a la Escuela Politécnica de Belmez. El traslado de los departamentos y de la Facultad de Ciencias tuvo lugar en el curso 1999-2000. Las instalaciones del campus de Rabanales permitieron a los grupos del departamento tener más espacio para mejorar su infraestructura para la investigación y la docencia, y también para integrar funcionalmente una serie de servicios complementarios para la investigación con el Servicio Central de Apoyo a la Investigación (SCAI). Debido a su muerte repentina en 1996, Jacobo no pudo conocer todos los grandes cambios de la Universidad ocurridos en las últimas décadas, y poder valorar lo más objetivamente posible el haberse apostado por el campus de Rabanales como campus central de la Universidad, con sus luces y sombras (como el aumento vertiginoso de la burocracia, más achacable al Ministerio que a la UCO). Con la distancia y objetividad que permiten los años transcurridos, podemos decir que el resultado final del traslado a Rabanales arroja un balance netamente positivo.

Otro tema importante para la investigación que promovió activamente Jacobo fue el de la creación del Instituto Andaluz de Biotecnología (IAB). Para impulsar la cristalización de esta iniciativa, durante varios años y junto a Victoriano Valpuesta, diversos grupos de investigación de Andalucía de varias universidades y Centros de investigación andaluces (Sevilla, Málaga, Córdoba, y Granada) se reunieron muchas veces en Antequera, con el objetivo de establecer las bases necesarias para crear un Instituto Andaluz de Biotecnología Vegetal. Puesto que el número de grupos con esa especialidad era muy importante en Andalucía, era el momento adecuado de coordinar sus actividades bajo un paraguas común de un Instituto que de forma deslocalizada funcionara como tal, suministrando organización, recursos comunes, objetivos prioritarios compartidos, estudios, etc. Finalmente, el Instituto Andaluz de Biotecnología se creó como un servicio administrativo con dependencia orgánica de la Dirección General de Universidades e Investigación de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. Decreto J.A.

del día 5 de junio de 1990 (BOJA 28 de julio de 1990) y su sede se fijó en la Universidad de Málaga siendo su primer director Victoriano Valpuesta. Posteriormente, y como consecuencia de la reorganización de los institutos universitarios de investigación (20 de diciembre de 2005 del Consejo Andaluz de Universidades), el IAB pasó a depender del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Málaga y amplió sus actividades a Biotecnología Animal. La idea original del IAB quedó desvirtuada y 30 años después se sigue a la espera de si funcionará alguna vez, promoviendo organización, estímulos y financiación para impulsar la Biotecnología Vegetal en Andalucía.

Otro hecho digno de mencionar, porque ilustra la faceta activa de Jacobo, fue la creación en 1985 de la Fundación Torres Gutiérrez (que lleva los apellidos de su madre) (BOE de 28 de septiembre de 1991). Esta Fundación se crea con unos fondos exigüos que aportaría su familia, a la que convenció para ello, hasta el año 2000. Se trata de una Fundación benéfico-docente cuyo objeto y finalidad es la promoción de la investigación en las áreas de Bioquímica Vegetal y Agroquímica, la financiación de las actividades en las mismas áreas, relacionadas o complementarias. Dado lo limitado de los fondos, la Fundación ha financiado puntualmente el Aula Jacobo Cárdenas de la Facultad de Ciencias, constituida cuando tuvo lugar su fallecimiento, ha colaborado en las Jornadas de Divulgación de la investigación en Biología Molecular, Celular y Genética de la Facultad de Ciencias, en ayudas puntuales para la terminación de la tesis doctoral, o para realizar una estancia breve en un centro de investigación en el extranjero, TFGs, TFM's y recientemente proyectos de investigación de corta duración.

Fue también el impulsor de la Licenciatura de Bioquímica de la Facultad de Ciencias, aprovechando las excelentes disponibilidades de profesorado de la misma en las distintas áreas de conocimiento (Física, Matemáticas, de Biología, de Químicas) para impartir con solvencia dicha titulación de segundo ciclo. En 1991, se aprobaron las directrices generales propias del título universitario oficial de Licenciado en Bioquímica en España, que se establecieron en el Real Decreto 1382/1991, de 30 de agosto (BOE de 28 de septiembre de 1991). En el curso 1992-93, se impartieron clases a la primera promoción en la Universidad española, lo que ocurrió en Córdoba, y a la que siguieron otras dieciocho universidades. Este fue el germen para el grado de 4 años en Bioquímica, lo que ocurrió después en el

año 2000. Desde su inicio este título siempre ha gozado de buenas perspectivas, siendo uno de los más demandados por los alumnos de la UCO en su primera matrícula. Este hecho ha asegurado un buen nivel y una elevada motivación de los alumnos en estos estudios.

Jacobo Cárdenas, humanista y humano

No le gustaba a Jacobo que le sacaran fuera de un contexto dado el hecho de que él fuera a la vez científico y sacerdote jesuita. Cuando así hacían con fines no claros, zanjaba el tema diciendo estoy ahora aquí como científico, el mundo de la fe pertenece a otro negociado. En ningún caso rehuía el tema, por ello tuve la suerte de tener con él conversaciones sobre la fe y el comportamiento religioso. Tengo diversas experiencias de su actuación “invisible” de entrega personal, lo que le dotaba de una gran riqueza propia.

El hecho de tener estudios de Filosofía y Teología le convertían en un humanista con una cosmovisión de la realidad más rica que la que podíamos tener el común de los que le rodeábamos. Consecuentemente, tenía una visión muy motivada por los aspectos bioéticos de la investigación científica. De esta forma en los planes de estudio de las Licenciaturas en Química, Biología y Bioquímica promovió la impartición de las asignaturas Historia de la Química, Historia de la Biología e Historia de la Bioquímica y Método Científico cuya existencia y docencia contaba con el beneplácito de los alumnos.

A Jacobo siempre lo recordamos en su despacho trabajando con lo que quiera que le tocara atender en ese momento: una tesis, o tesina, un artículo, revisión, resúmenes a Congresos, proyecto de investigación, etc... Pero siempre tendremos su imagen doblado, apoyando el material a trabajar sobre sus piernas como si esas fueran un escritorio. Y el suyo existía, pero debajo de objetos y lleno con mil y una cosas, artículos, libros, fotocopias de algún material. Tenía sillas, sí, y un número importante de banquetas, todas ellas llenas de fotocopias o material diverso. Su oficina parecía la personificación del “caos” donde parecería imposible encontrar algo, pero nada más lejos de la realidad, “él tenía su caos ordenado”. Le pedías algo y rápidamente te decía, por ejemplo: “sí, está ahí, en medio del material apilado en esa banqueta de ahí junto al mueble...”. Llegaba alguien a hablar con él y cuando veía el ambiente, antes de decir algo o salir huyendo, le animaba a entrar y a sentarse, porque como en un juego

de magia, aparecía de pronto una silla o dos, si es que se necesitaban, y se acomodaban y charlaban. Tenía instruidos a todos que nadie le alterara “su” orden. Tenía dos supereficaces secretarias que amortiguaban eficientemente cualquier atisbo de caos convirtiéndolo en un remanso de organización donde todo funcionaba con precisión suiza, jamás se escapaba un plazo, ni de atender algo a fondo y en forma. Ellas fueron Concepción Santos Godoy, que le ayudaba con escrituras de papers, libros y gestión de proyectos, e Inés Molina Moreno que gestionaba el Departamento donde en su primera fase él fue su director.

El asistir a congresos nacionales con él era todo un acontecimiento, primero preguntaba que cuántos vamos a ir, y en cuántos coches. Sabíamos que quienes fueran en “la bala plateada” como le llamábamos a su Renault 5 de color gris plateado serían los primeros en llegar, conducía muy bien y era muy seguro. Por cierto, que siempre había un lugar histórico o interesante cercano a la ruta por donde iríamos a pasar y que alguno de los que íbamos no conocían, por lo que una parada obligada era esa visita; además se podía animar a la parada con, por ejemplo, un café con churros. Una vez en el Congreso, resultaba motivador y muy agradable conocer a muchos científicos, algunos a quienes conocía de años, y que se animaban para comer con nuestro grupo. Siempre era un almuerzo relajado y con mil y una anécdotas que ilustrar (Figuras. 6, 7 y 8).



Figura 6. La “bala plateada” atravesando el río Genal.



Figura 7. Camino al congreso de la SEBBM Alicante (1989) con Juan Muñoz, Enriqueta Moyano, Blanca Laín y Aurora Galván.



Figura 8. En la costa durante un congreso internacional en Grecia con Emilio Fernández, Jesús Sánchez Olavarría, Ignacio Núñez de Castro y Aurora Galván.

En 1995 recibió el encargo de la Sociedad Española de Bioquímica de organizar el XIX Congreso anual de la Sociedad conjunto con la I Reunion de la Société Française de Biochimie et Biologie Moléculaire que suele reunir a unos mil asistentes. Como presidente del comité organizador, Jacobo nombró un comité que contaba con todos los miembros del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Ciencias. Las sesiones científicas se realizaron en el Palacio de la Merced, la inauguración y conferencia inaugural, y las sesiones científicas, en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Córdoba, en

la calle Torrijos, un lugar privilegiado frente a la Mezquita-Catedral. El Congreso supuso un gran evento para dar a conocer a nuestros bioquímicos y su investigación a nivel nacional y contó con excelentes científicos nacionales y extranjeros entre los que quiero recordar aquí a Margarita Salas, Manuel Elkin Patarroyo, Miguel Beato del Rosal, Julio López Gorjé, Luis Alfonso del Río, Michel Caboche, Alfred Pühler, Joan Guinovart, Carlos Gómez Moreno, Walter G. Zumft y José M. Martínez Zapater, entre otros eminentes investigadores que nos honraron con su presencia. Además de las sesiones científicas, Jacobo organizó actividades extraordinarias, que fuera del horario, hicieran del Congreso una experiencia inolvidable para todos, científica y humanamente. Así se tuvieron sesiones de investidura de embajadores del vino de Montilla, donde tres de nuestros ilustres científicos fueron nominados, visita y concierto en la Mezquita y una cena con capea (Figura 9).



Figura 9. Entrevista para el congreso SEBBM de 1995 con Manuel Elkin Patarroyo y Carlos Alonso.

En varias ocasiones fuimos a congresos internacionales, que suponían un esfuerzo extra. Me daba como consejo que tuviera mucho cuidado con los extranjeros que iban a congresos a captar ideas porque ya las suyas se les habían agotado o estaban muy perdidos en el tema. En más de una ocasión pude constatar que este consejo era muy válido con algunas personas, es decir “disfruta con el Congreso pero se prudente con tus datos”. En otro sentido, recuerdo en un Congreso de *Chlamydomonas* en 1990: Delavan, Wisconsin, donde presentó sus

datos sobre la ruta degradativa de las purinas lo que le dio gran alegría por el enorme interés que suscitó entre los numerosos asistentes. Yo ya había concluido mi postdoc con éxito para nuestros objetivos y los de la comunidad de algas. Nunca había visto tan feliz a Jacobo, estaba exultante.

A Jacobo le encantaba interactuar con sus colegas, y sus estudiantes, a cualquier nivel y así fortalecer con ellos sus lazos personales. Por ello, le encantaba comer con los colegas que le invitaban a sus casas. Tenía varios platos estrellas que le gustaban mucho: el arroz de Aurora (una paella gustosa), las pelotas del gordo Luis Corral y Pilar Fernández (unas macro albóndigas con sopa) y los huevos de Pedro Montilla y Carmen Muñoz (huevos recién cogidos del corral fritos con patatas). Se quejaba de que había conocido tarde a Pedro Montilla, con quien compartía muchas aficiones ya que ambos eran grandes humanistas, como la lectura, la Filosofía, la música y el conocimiento a fondo de cualquier tema. Así mismo, cuando comía en la Facultad era preferible conducir a algún sitio popular para tomar el pollo de las ventas en la ruta del pollo con los colegas. La comida era una buena excusa para poder interactuar con las personas, saber de sus vidas y sus ánimos y problemas y ayudar si era necesario. Sé de más de un caso donde Jacobo ayudaba anónimamente, sin que su mano derecha supiera lo que hacía su izquierda (Figuras 10 y 11).



Figura 10. Paseo en Sevilla con Emilio Fernández, Curro Galván, Mercedes Banqueri, Aurora Galván y Laura Ranum y los niños.



Figura 11. Los habituales peroles del día de San Alberto en los Villares.

Somos muchos los que a lo largo de más de 20 años en la Universidad de Córdoba hemos sido testigos privilegiados, directa o indirectamente, y de haber contado con tener un Buen Maestro, que conjugaba perfectamente el difícil binomio amigo y jefe, y que gracias a su gran capacidad y buen hacer, liderazgo, humanidad y experiencia, nos ha permitido disfrutar de hacer docencia e investigación de nivel. Donde su gran figura y talla han supuesto un empuje esencial para el desarrollo de sus colegas, que a su vez configuraron el desarrollo de la propia Universidad de Córdoba, para que hoy día nos percatemos de haber logrado alcanzar una Universidad madura.

Agradecimientos

Agradezco el cariño y la ayuda que me han dispensado en la edición de este texto y en conseguir parte del material que se muestra a Inés Molina Moreno, Concepción Santos Godoy, Carmen Muñoz de Águeda, Emanuel Sanz Luque e Ignacio Núñez de Castro.

Referencias

Alamillo, J.M., Cárdenas, J., Pineda, M. 1991. "Purification and molecular properties of urate oxidase from *Chlamydomonas reinhardtii*". *Biochim Biophys Acta* 1076 (2): 203-208.

- Caballero, J.L., Redondo-Nevado, J., Cárdenas, J., Pineda, M. 1997. "A procedure for cloning genes from genomic DNA using weakly hybridizing heterologous probes and a polymerase chain reaction-based screening: cloning of the chickpea urate oxidase gene" *Analytical Biochemistry*, 244(1): 167-9.
- Candau, P., Manzano, C., Losada, M. 1976. "Bioconversion of light energy into chemical energy through reduction with water of nitrate to ammonia". *Nature (London)* 262: 715-717.
- Cárdenas, J. 1972. "Nitrito reductasa de plantas superiores y algas". *Tesis Doctoral*. Universidad de Sevilla.
- Cárdenas, J., Mortenson, L.E. 1974. "Determination of molybdenum and tungsten in biological materials". *Analytical Biochemistry* 60: 372-381.
- Cárdenas, J., Mortenson, L.E., Yoch. D.C. 1976. "Purification and properties of paramagnetic protein from *Clostridium pasteurianum* W5". *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)* 344: 244-257.
- Fernández Reyes, E. 1981. "Caracterización molecular del complejo enzimático NAD(P)H-nitrato reductasa de algas verdes mediante el estudio de estirpes silvestres y mutantes de *Chlamydomonas reinhardtii*". *Tesis Doctoral*. Universidad de Sevilla.
- López Barea, J. 1974. "El sistema reductor de nitrato de *Chlamydomonas reinhardtii* y su regulación". *Tesis Doctoral*. Universidad de Sevilla.
- Medina-Escobar, N., Cárdenas, J., Moyano, E., Caballero, J.L., Muñoz-Blanco, J. 1997. "Cloning, molecular characterization and expression pattern of a strawberry ripening-specific cDNA with sequence homology to pectate lyase from higher plants". *Plant Molecular Biology*. 34(6): 867-877.
- Medina, N., Cárdenas, J., Muñoz, J., Caballero, J.L. 1998. "Cloning and molecular characterization of a strawberry fruit ripening-related cDNA corresponding a mRNA for a low-molecular-weight heat-shock protein". *Plant Molecular Biology* 36(1): 33-42.
- Noviciado de San Luis Gonzaga. Los "Estudios Clásicos Portuenses" (1941-1958). *Diario de Cádiz* (25/08/21) consultado 05-07-21.
- Ortega, T., Castillo, F., Cárdenas, J. 1976. "Photolysis of water coupled to nitrate reduction by *Nostoc muscorum* subcellular particles". *Biochemical and Biophysical Research Communications* 71(3): 885-891.

- Ortega, T., Castillo, F., Cárdenas, J., Losada, M. 1977. "Inactivation by ammonia of the photosynthetic reduction of nitrate in *Nostoc muscorum* particles". *Biochemical and Biophysical Research Communications* 75(4): 823-831.
- Pérez-Vicente, R., Alamillo, J.M., Cárdenas, J., Pineda, M. 1992. "Purification and substrate inactivation of xanthine dehydrogenase from *Chlamydomonas reinhardtii*". *Biochimica et Biophysica Acta* 15; 1117(2): 159-166.
- Pineda, M., Cabello, P., Cárdenas, J. 1987. "Ammonium regulation of urate uptake in *Chlamydomonas reinhardtii*". *Planta* 171(4): 496-500.
- Pineda, M., Piedras, P., Cárdenas, J.A. 1994. "Continuous spectrophotometric assay for ureidoglycolase activity with lactate dehydrogenase or glyoxylate reductase as coupling enzyme". *Analytical Biochemistry*. 222(2): 450-455.
- Pérez-Vicente, R., Cárdenas, J., Pineda, M. 1991. "Distinction between Hypoxanthine and Xanthine Transport in *Chlamydomonas reinhardtii*". *Plant Physiology*. 95(1): 126-130.
- Piedras, P., Pineda, M., Muñoz, J., Cárdenas, J. 1992. "Purification and characterization of an L-amino-acid oxidase from *Chlamydomonas reinhardtii*". *Planta* 188(1): 13-18.
- Saiki, R.K., Gelfand, D.H., Stoffel, S. et al. 1988. "Primer-directed enzymatic amplification of DNA". *Science*. 239: 487-491.
- Sosa Suárez, F. 1976. "Aislamiento y caracterización bioquímica de mutantes de *Chlamydomonas reinhardtii* afectados en su capacidad de asimilar nitrato". *Tesis Doctoral*. Universidad de Sevilla.
- Vega, J.M., Kamin, H. 1977. "Spinach nitrite reductase. Purification and properties of a siroheme-containing iron-sulfur enzyme". *Journal of Biological Chemistry*. 252: 896-909.
- Watson, J., Crick, F. 1953. "Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid". *Nature*. 171: 737-738.

«... creo que es de gran interés para todos los profesionales dedicados a las ciencias de la visión en especial y, en general a cualquier persona culta, en especial si es cordobés, conocer la gran aportación a la humanidad del español y cordobés Benito Daza de Valdés, autor del primer tratado en el mundo sobre lentes correctoras de los defectos de refracción.

No se conoce ningún inquisidor que haya hecho tanto en beneficio de la humanidad.»

Fuente: Gallardo Galera, José María: "Benito Daza de Valdés: Un inquisidor visionario". En: *Científicos cordobeses de ayer y de hoy*. Real Academia de Córdoba. Córdoba, 2021, p. 146.

