

JULIO R. VILLANUEVA

EL DESARROLLO DE LA MICROBIOLOGÍA EN ESPAÑA



REAL ACADEMIA
SEVILLANA DE CIENCIAS



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

**EL DESARROLLO
DE LA MICROBIOLOGÍA EN ESPAÑA**

JULIO R. VILLANUEVA
Universidad de Salamanca
Fundación Ramón Areces

EL DESARROLLO DE LA MICROBIOLOGÍA EN ESPAÑA



REAL ACADEMIA
SEVILLANA DE CIENCIAS



FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

Reservados todos los derechos.

Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A.

Cubierta: Fachada principal de la Universidad de Salamanca.

© EDITORIAL CENTRO DE ESTUDIOS RAMÓN ARECES, S.A.
Tomás Bretón, 21 - 28045 Madrid

© FUNDACIÓN RAMÓN ARECES
Vitruvio, 5 - 28006 Madrid

Depósito legal: M-25912-2006

Impreso por ANEBRI, S.A.
Antonio González Porras, 35-37
28019 MADRID

Impreso en España / *Printed in Spain*

ÍNDICE

Presentación	IX
Intervención del Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias.....	XI
Presentación de D. Manuel Losada Villasante	XIII
Introducción.....	1
Panorámica general de la Microbiología.....	3
Recuerdo histórico del doctor Jaime Ferrán	9
Las grandes obras mundiales de la Microbiología: Traducciones y difusión	10
Los primeros pasos de la Microbiología en España	13
La Sociedad Española de Microbiología: 50 años. El XV Congreso de la SEM.....	16
La promoción de la Ciencia en España: La influencia del profesor José María Albareda en el CSIC	20
La breve historia de la Microbiología en España.....	23
Anécdotas y vivencias científicas	24
Primera Reunión Científica de los Microbiólogos Españoles	31
El decisivo apoyo del CSIC a la Sociedad Española de Microbiología	34
Breve referencia a la formación en Cambridge	37

El atractivo de Salamanca y de su Universidad.....	38
La Microbiología en la Universidad española.....	40
Publicaciones en el área de la Microbiología.....	43
Evolución de las actividades de los departamentos y servicios de Microbiología	44
La Colección Española de Cultivos Tipo (CECT)	46
Nuestra relación con el profesor Severo Ochoa	48
La evolución e impronta del grupo de Salamanca	51
El impulso del Profesor César Nombela a la Sociedad Española de Microbiología.....	55
La nueva sede del CIB en la Ciudad Universitaria de Madrid.....	58
Los Cursos de la UIMP de Santander	60
Las relaciones de la SEM con la ASM	61
El apoyo de la Fundación Ramón Areces a la Microbiología	63
La industria de fermentaciones y la producción de antibióticos....	64
La extensión actual de la Microbiología en España.....	70
Los retos futuros en la Microbiología	83
A modo de conclusión.....	84
Publicaciones del Grupo de Microbiología de Madrid-Salamanca, CSIC y Universidad de Salamanca.....	87

PRESENTACIÓN

El texto que recogemos en esta publicación corresponde a la Conferencia desarrollada en la Real Academia Sevillana de Ciencias con motivo de nuestro ingreso como Académico de Honor en la prestigiosa institución. Deseamos manifestar que lo escrito ha sido ampliado con referencia a hechos importantes del desarrollo de la Microbiología, encauzados preferentemente a los ámbitos de los estudios de Biología y Farmacia en donde mayormente nos hemos movido. No debemos ignorar lo acontecido en las áreas de la Medicina y Veterinaria con desarrollos importantes, si bien sólo referimos algunos aspectos ya que no conocemos el tema en su profundidad y extensión, y no nos consideramos plenamente competentes para juzgarlos.

Dedicamos esta conferencia de la Real Academia Sevillana de Ciencias a Isabel mi esposa y colaboradora a lo largo de casi 50 años, a nuestros hijos y a todo el excelente grupo de colaboradores que, en Madrid y en Salamanca, han sabido aportar todo lo mejor al desarrollo de la Microbiología y de la Bioquímica en España con sacrificios y esfuerzos, pero sobre todo, con entusiasmo, entrega e ilusión. A todos ellos deseamos poner de manifiesto aquí nuestro gran agradecimiento por su ayuda y sobre todo, por las grandes satisfacciones que nos han ofrecido y por su contribución al progreso de nuestro país. Podemos afirmar que nos sentimos desde los años 1950 y 1960 testigos directos del progreso alcanzado y de los pasos que poco a poco se han ido dando en el campo de la Microbiología y en general de la Biología.

No queremos dejar de dedicar un recuerdo a nuestros colaboradores desaparecidos como Tomás Santos, Profesor Agregado de la Universidad de Granada, Santiago Gascón, Rector de la Universidad de Oviedo, Federico Uruburu, Catedrático y Director de la Colección Española de Cultivos Tipo y al Dr. José Luis Cánovas, Vicepresidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, gran científico y apreciado amigo.

Por último agradecemos el apoyo y la colaboración en todo momento de la Fundación Ramón Areces, por la publicación de la Conferencia y por habernos ofrecido su confianza y realizaciones llevadas a cabo en la institución en donde tantos años hemos disfrutado de su agradable ambiente e instalaciones, desde los tiempos de Don Ramón Areces como Presidente hasta nuestros días con su sucesor Don Isidoro Álvarez al frente de la Fundación así como a todo su Patronato y Consejo Científico.

Julio R. Villanueva

INTERVENCIÓN DEL PRESIDENTE DE LA REAL ACADEMIA SEVILLANA DE CIENCIAS

La década de los 60 fue fundamental para el desarrollo de la Biología Molecular en España. Tras un largo período de permanencia en los más prestigiosos centros de investigación del extranjero, en los que adquirieron una sólida formación científica, se incorporaron al Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC de Madrid tres personas singulares cuyo empuje e influencia sobre la investigación biológica se prolonga hasta la actualidad. Se trata de Alberto Sols, que como de más edad vuelve antes e interviene en la creación del Centro, Julio Rodríguez Villanueva y Manuel Losada Villasante.

Cada uno cubría una rama de la Biología aparentemente diferente, pero convergentes en su vertiente molecular: Sols, la Enzimología; Rodríguez Villanueva, la Microbiología; Losada, la Bioquímica Vegetal. Cada uno formó su escuela en Madrid, Salamanca y Sevilla, respectivamente, pero sus ramificaciones se han ido extendiendo por todo el país. A los tres se debe en gran parte el enorme auge que durante este medio siglo ha experimentado la Bioquímica y la Biología Molecular en España. Y los tres formaron el primer equipo de gobierno de la Sociedad Española de Bioquímica, constituida a principios de esa década: Sols como Presidente, Rodríguez Villanueva como Secretario y Losada como Tesorero, impulsando y poniendo a punto una entidad que aglutina a los investigadores en Bioquímica, en sentido amplio, y cuyas reuniones bienales constituyen un foro de discusión e intercambio de conocimientos, así como de apertura de nuevas líneas de investigación.

Esta publicación reproduce en su totalidad el texto del Discurso leído por el profesor Rodríguez Villanueva en el acto de su toma de posesión de una plaza de Académico de Honor de la Real Academia Sevillana de Ciencias. Hizo su "laudatio", que se reproduce igualmente en este documento, el profesor Losada Villasante, Académico Numerario. Esta circunstancia, que reúne a ambas personalidades, tiene especial significado casi medio siglo después de que en plena juventud tuvieran la iniciativa y el empuje necesarios para impulsar el desarrollo de una parte esencial de la Biología hasta elevadas cotas. Quizás la Biología Molecular se hubiera desarrollado igualmente en nuestro país, pero no cabe duda de que no hubiera alcanzado la pujanza y el nivel con que lo ha hecho bajo la dirección de tan excepcionales investigadores.

La Real Academia Sevillana de Ciencias, manifiesta su satisfacción por haber reunido a dos de los artífices del pujante desarrollo de la Biología Molecular en España, en un acto tan entrañable como la incorporación de un nuevo Académico, y se vanagloria por contar en su nómina con el profesor Rodríguez Villanueva como Académico de Honor y con el profesor Losada como Académico Numerario. Sirvan estas líneas como tributo de reconocimiento agradecido a su ingente labor.

Constituye esta publicación un documento singular, en el que el profesor Rodríguez Villanueva amplía el Discurso sobre el desarrollo de la Microbiología en España, con el que se incorporó a la Academia Sevillana de Ciencias, con una selección de referencias a los trabajos de su propio equipo y de los que de él han derivado, y con la reimpresión de alguna de las publicaciones más significativas resultantes de la intensa actividad científica desarrollada durante casi medio siglo por el profesor Rodríguez Villanueva y su amplísimo grupo de colaboradores.

*Benito Valdés
Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias*

PRESENTACIÓN DE D. MANUEL LOSADA VILLASANTE

Ingreso de D. Julio Rodríguez Villanueva
como Académico de Honor en la Real Academia Sevillana de Ciencias

La Real Academia Sevillana de Ciencias se honra hoy en recibir como Académico de Honor al insigne asturiano don Julio Rodríguez Villanueva y ha distinguido a su inseparable compañero sevillano en la promoción y desarrollo de distintas facetas de la Biología en España eligiéndole para que haga la presentación de su querido y admirado amigo en este solemne, grato y particularmente emotivo acto académico. Puesto que el discurso del profesor Rodríguez Villanueva versará en concreto sobre “El desarrollo de la Microbiología en España”, en cuyo empeño ha participado de por vida como paladín y promotor indiscutible, sólo resaltaré lo que a mi juicio han sido algunas de sus más notorias y sobresalientes contribuciones en esta área para hacer algunas consideraciones generales y extenderme más bien en otros aspectos peculiares de su riquísimo currículum científico y humano.

Hace ahora casi sesenta años iniciamos en compañía de varios entusiastas y laboriosos condiscípulos –algunos ya desafortunadamente desaparecidos, pero nunca olvidados– nuestra licenciatura de Farmacia, culminaba brillantemente con el doctorado, en la hermosa y vivificadora Ciudad Universitaria de Madrid. Formados por excelentes maestros, entre ellos don Lorenzo Vilas y don Ángel Santos Ruiz, y guiados por la sabia, firme y paternal mano de don José María Albareda, los dos emprendimos en la década de los 60 –tras una provechosa y prolongada estancia en el extranjero– nuestras carreras científicas en Microbiología y Bioquímica en el vanguardista Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) del Consejo, que Fisac levantó a la sazón en la madrileña calle de Velázquez, vivero magnífico de jóvenes biólogos venidos de todos los rincones de la extensa y diversa geografía española y marcados ante todo por su dedicación, vocación y excelencia. Juntos fuimos entonces, formando triángulo con el citólogo y condiscípulo Gonzalo Giménez, artífices de la creación del primer Instituto de Biología Celular fundado en España, plantel excepcional de bioquímicos, microbiólogos y biólogos moleculares y celulares, que completarían su formación en los mejores centros de Europa y América, aspecto que siempre consideramos primordial e inexcusable. Finalmente, ambos fuimos a partir de 1967 pioneros de la puesta en marcha, de nuevo partiendo de cero, de Institutos mixtos universitarios y del CSIC en las recién creadas Facultades de Biología de las Universidades de Salamanca y Sevilla, una de las hibridaciones más fecundas entre docencia superior e investigación conseguidas hasta la fecha en

nuestro país: el Instituto salmantino de Microbiología-Bioquímica y el sevillano de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis. La Universidad de Salamanca se benefició también enormemente durante el período 1972-1979 de la magnífica labor realizada por el Rector Rodríguez Villanueva, fiel y tenaz continuador del inolvidable don Miguel. Después de su jubilación como catedrático fue nombrado en 1998 Director de la Real Academia Nacional de Farmacia, a la que imprimió un vigor y empuje extraordinarios.

Varios eventos claves en la historia de la Biología española, en los que Rodríguez Villanueva fue destacado protagonista, tuvieron lugar en los años 60 y 70, y sus efectos fueron fulgurantes y de largo alcance. En 1960 organizó en el CIB de Madrid la Colección Española de Cultivos Tipo, que después continuaría su itinerario de la mano de su discípulo Federico Uruburu y de su mujer M^{ra} Dolores García López por las Universidades de Salamanca, País Vasco y Valencia. En 1963 se fundó en Santiago de Compostela, bajo la batuta más o menos cercana y poderosa de Ochoa, Leloir, Lora-Tamayo, Jiménez-Díaz y Albareda, la Sociedad Española de Bioquímica, de la que el afamado enzimólogo Alberto Sols –su verdadera alma– fue elegido presidente, R. Villanueva, Secretario y yo tesorero. En 1968, Rodríguez Villanueva relevó a Sols como presidente de la Sociedad Española así como de la Federación Europea, cuyo Congreso celebrado en Madrid en 1969 organizó magistralmente y presidió con hidalguía. El crecimiento exponencial experimentado por la Sociedad de Bioquímica refleja sin lugar a dudas la explosión experimentada en España por la Bioquímica y la Biología Molecular y Celular. Rodríguez Villanueva y Losada participaron en los homenajes tributados a don Severo Ochoa, natural de Luarca y nacionalizado americano, con motivo de su 70 y 75 cumpleaños en Barcelona y Madrid y en el Instituto Roche de Nutley, New Jersey. La Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular los distinguió como Socios de Honor en 1998.

La renombrada Escuela salmantina de microbiólogos, nacida en la sombra y con el calor de Julio, Ph.D. en Bioquímica en 1959 por la Universidad de Cambridge, y de su encantadora mujer Isabel García Acha, Investigadora de primera línea en fitopatología de hongos, es una espléndida realidad que goza de reconocido prestigio nacional e internacional. Ambos han sido auténticos y prolíficos líderes en la docencia, la investigación y la divulgación de ciencia, y de forma que sus currícula son difíciles de emular. Los Cursos de Iniciación a la Bioquímica de Microorganismos sentaron un precedente jamás superado para la selección de jóvenes investigadores en esas especialidades. A la preclara visión y entusiasta iniciativa de Julio Rodríguez Villanueva se debió en los años 1969-1971 la publicación, con una atinada Introducción de su versada pluma, de dos preciosos volúmenes titulados *La célula viva* y *La base molecular de la vida*, conteniendo hacia un centenar de artículos de una soberbia selec-

ción de la revista SCIENTIFIC AMERICAN sobre temas preeminentes de la moderna Biología escritos por las autoridades más competentes y vanguardistas, entre ellas un notable número de científicos galardonados con el Premio Nobel, que traducimos Isabel García Acha, Claudio Fernández Heredia y yo.

Recién venido de Berkeley, donde establecí estrechas relaciones con el profesor Roger Stanier –autor con varios de sus colaboradores de uno de los textos más universales y didácticos de Microbiología–, Julio, Isabel y yo decidimos traducirlo primero con el título de “El mundo de los microbios” y más tarde de “Microbiología”, en el que colaboraron también Claudio Fernández Heredia y Enrique Cerdá. El éxito de las renovadas ediciones en inglés y español de este texto fue tan señalado que no se interrumpirían con la muerte de Stanier, sino que continuaron adelante de la mano de sus más íntimos colaboradores, uno de ellos el profesor John Ingraham, que en 1969 pasó su año sabático en los laboratorios de Bioquímica y Genética de la Fábrica de Tabacos de la Universidad de Sevilla.

Uno de los mejores becarios del Instituto de Biología Celular que yo recibí de Julio e Isabel después de un excelente entrenamiento en su grupo de Microbiología y Bioquímica, fue José Luis Cánovas Palacio-Valdés, sobrino nieto de don Armando Palacio Valdés, autor de La hermana San Sulpicio, la alegre y zalamera monja que vivió en una casa de la calle Argote de Molina vecina a nuestra primera sede en los solares de la Academia de Medicina. Después de una estancia muy fructífera en Leicester en 1964 con el profesor Hans Kornberg –colaborador muy cercano de Sir Hans Krebs, el bioquímico que más admiró Ochoa–, Cánovas fue a Berkeley en 1965 con Stanier, donde realizó una serie de trabajos clásicos sobre la regulación de la síntesis de enzimas en las rutas aromáticas de la bacteria Moraxella. Para Stanier, José Luis era una lumbrera que merecía toda clase de apoyo y no dudó en que debía ir a trabajar al Instituto Pasteur con dos de los genios de la naciente Genética molecular, Monod y Jacob, premios Nobel de Fisiología o Medicina en 1965. Transcribo parte de la carta que Stanier me escribió en 1967 a este respecto: “Dear Manuel, I hope you will permit me to make a suggestion concerning Jose’s future. I have become convinced that he is a scientist of outstanding ability, and the years that he has spent here and in Leicester have given him a good background in bacterial biochemistry and physiology. If he is going to continue such work in Spain, it would be very useful for him also to acquire a working knowledge of bacterial genetics. I think this could be very well in France. I talked to Jacques Monod about this when he was in Berkeley recently in order to find out whether a place could be available for José with Francois Jacob. I believe it could be arranged. I should be glad to write to Francois Jacob on this behalf, if and when you think a stay in France could be planned”. Circunstancias adversas diversas frustraron estos planes de ensueño y José

Luis, uno de los más brillantes y prometedores investigadores del Consejo a quien Carlos Sánchez del Río –actual Director de la Academia Nacional de Ciencias y entonces Presidente del Consejo– se llevó como Vicepresidente, murió repentinamente en 1995 cuando yo lo esperaba ilusionado para formar parte de un tribunal de tesis doctoral.

Otro de los intercambios más fructíferos entre Salamanca y Sevilla fue el de la hoy flamante catedrática de Genética de la Universidad Hispalense Tahía Benitez Fernández que, después de iniciar su carrera en Ciencias Biológicas en Sevilla y doctorarse con Julio e Isabel en la ciudad del Tormes, fraguó como excelente investigadora tras su estancia postdoctoral en Escocia y Estados Unidos. La lista de investigadores y profesores de la Universidad y del Consejo formados en la Escuela de Microbiología de Salamanca –pionera en el estudio estructural y funcional de levaduras y hongos– se acerca al centenar, e incluye Rectores y Vicerrectores de Universidad, Decanos y Vicedecanos de Facultad y Presidentes del Consejo. El profesor Rodríguez Villanueva fue distinguido en 2003 con la Medalla Jaime Ferrán de Microbiología, la máxima distinción de la Sociedad Española de Microbiología.

En la Sesión de Clausura del VI Congreso Nacional de Bioquímica que tuvo lugar en la primavera de 1975 en Sevilla, don Severo Ochoa se refirió al desarrollo experimentado por la bioquímica española después de la guerra civil en los siguientes términos: “Al correr de los años, la bioquímica en España fue creciendo en cantidad y, lo que es más importante, en calidad. Los jóvenes licenciados que recibían su entrenamiento básico en investigación en laboratorios como el de Sols, y algo más tarde, en los de Losada, Rodríguez Villanueva, Vázquez y otros, marchaban a ampliar estudios en el extranjero con una sólida formación que los hacía aceptables en competencia libre con candidatos de otros países. Terminado el período de formación postdoctoral, estos jóvenes tenían la posibilidad de regresar a España a trabajar, gracias a los laboratorios creados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y regresaban aunque, en ocasiones, no les faltasen oportunidades de permanecer en el extranjero en centros de primera línea. Las posibilidades que estos jóvenes encontraban en el suelo patrio a su regreso eran, y aún lo son hoy, escasas, pero encontraban unos laboratorios en los que con mayor o menor dificultad, podía hacerse ciencia de dimensión internacional. Allí encontraban comprensión y estímulo; en definitiva, comenzaba a encontrarse en España una atmósfera, a la importancia de la cual me he referido tantas veces, que es tan necesaria para la creación intelectual”.

Desde 1987 Julio Rodríguez Villanueva es Vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces, donde con la capacidad de trabajo, experiencia y visión que le caracterizan realiza una labor admirable. La

Fundación Ramón Areces nació en 1976 como Fundación Cultural privada, teniendo como objetivo fundamental el fomento y desarrollo de la educación, de la cultura y de la investigación científica y técnica en España. Federico Mayor Zaragoza jugó un importante papel en la creación de la Fundación, y yo tuve el honor de ser distinguido por don Ramón como miembro de su primer Patronato Científico, del que Federico es hoy Presidente.

De la biografía necrológica que Miguel García Guerrero y yo dedicamos el 6 de agosto de 1989 a don Ramón Areces destaco ahora las excepcionales facetas que lo distinguieron, pues la filosofía es la misma que ha movido a su paisano Julio R. Villanueva a lo largo de su vida y que ahora ejerce sabiamente desde su puesto privilegiado en la Fundación. Don Ramón creía firmemente en la capacidad investidora, innovadora y creativa de los españoles, y estaba plenamente convencido de que la manera más apropiada de configurar un mejor futuro para todos era estimular el potencial creador de nuestro país, especialmente el de las generaciones más jóvenes. Don Ramón contempló siempre con dolor la incomprensión y reticencia recíprocas entre dos mundos que, sin embargo, se precisan con urgencia, el universitario y el de la empresa, y persiguió con el mayor empeño que los principales resultados obtenidos en los temas abordados gozasen de amplia difusión, para que fueran de utilidad tanto en el sector privado como público, en la Administración Central como en las Comunidades Autónomas. En los Actos "In Memoriam" de su Fundador, organizados con el consejo de Rodríguez Villanueva y celebrados en abril de 1990, la Fundación Ramón Areces me hizo el honor de escogerme para pronunciar una de las solemnes conferencias.

El profesor Rodríguez Villanueva ha sido Presidente y miembro de numerosos Jurados de Premios Científicos y Culturales, y él mismo ha sido distinguido con prestigiosos premios, distinciones y honores, como consta en su Currículum vitae. Quisiera terminar resumiendo lo que ha sido la realidad de nuestros sueños. A Julio y a mí nos une más de medio siglo de sólida, leal y fraternal amistad, cimentada en mutua admiración y ferviente comunidad de afectos e ideales, de insobornable amor a España y de sana pasión por la ciencia y por la promoción de jóvenes aspirantes a científicos. Nuestras vidas han sido paralelas hasta extremos insospechados, y cuando hubimos de separarnos físicamente en la distancia, nuestros corazones y nuestras mentes se sintieron más unidos y cercanos. Ambos hemos tenido la suerte de que Dios haya premiado graciosamente nuestras vidas uniéndonos a mujeres y madres ejemplares, Isabel y Antonia, también amigas del alma, sin cuyo cariño y entrega en casa y en el trabajo ninguno de los dos hubiéramos podido ni logrado nada.

Sevilla, 18 de mayo de 2005

INTRODUCCIÓN

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias
Excmos. e Ilustrísimos Sres. Académicos

Deseo iniciar esta conferencia con unas palabras de agradecimiento a la Real Academia Sevillana de Ciencias y a su Presidente profesor Benito Valdés por el honor de acogernos entre sus miembros, Real Academia a la que ofrezco mi sincera y leal colaboración. Así mismo deseo manifestar mi agradecimiento al profesor Manuel Losada Villasante, viejo amigo y compañero de la Universidad de Madrid y del CSIC, por su amabilidad de presentarme a la institución. Conozco muy bien la trayectoria científica suya así como el prestigio internacional con que cuenta.

Al comenzar esta intervención desearía recordar al Excmo. Sr. profesor Francisco González, anterior Presidente de esta Real Academia y Rector Magnífico de la Universidad de Sevilla, estimado y apreciado amigo a quien he tenido el honor de tratar a lo largo de muchos años. Deseo transmitir a sus hijos mi admiración y respeto por el Rector González.

He preparado esta intervención sobre el desarrollo de la Microbiología en España, con agrado por la categoría de la distinción concedida y la notable talla científica de los miembros de la Academia. Al mismo tiempo informo que he escogido el tema del desarrollo de la Microbiología en nuestro país como consecuencia del trabajo personal realizado y de la experiencia adquirida a lo largo de tantos años dedicado a este tema, tanto en el CSIC como en la Universidad y, sobre todo, tratando de seguir los pasos de los microbiólogos españoles antes y después de crearse la Sociedad Española de Microbiología. Deseo confesar, que esta intervención me ha obligado a realizar una profunda reflexión sobre el tema así como sobre la experiencia personal del desarrollo de esta ciencia en nuestro país. Pienso también que lo que voy a exponer puede resultar de alguna forma útil para las jóvenes promociones de científicos y con el deseo de que sirva también para consolidar la historia de la Microbiología en España. Esta historia prácticamente se inicia en nuestro país con la reunión constitutiva celebrada en los años cincuenta en Madrid, una historia que siempre ha ido unida al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en donde realmente se creó la SEM y en donde siempre, hasta nuestros días, encontramos cobijo.

Personalmente creo que algunas personas han sido clave para este desarrollo de la Microbiología, y entre ellos los profesores D. Juan Marcilla, Arnaldo Socias y Lorenzo Vilas, quienes desde un principio impulsaron sus etapas iniciales que llevaron al florecimiento actual de una Sociedad de Microbiología ampliada y consolidada, con un elevadísimo número de miembros entusiastas y colaboradores.

Iniciamos este discurso de ingreso en la Academia Sevillana manifestando que afortunadamente durante la segunda mitad del siglo XX hemos sido auténticos testigos directos de los progresos de la Microbiología en nuestro país y en el extranjero, sobre todo desde que para el avance de esta rama de la Biología se utilizaron los microorganismos de forma continuada y constante como instrumentos de la biología molecular, valorándose su extraordinaria diversidad para realizar excelentes estudios con interesantes aplicaciones. Durante este tiempo, nuestra fase de formación tanto en el CSIC, en la década de los cincuenta y siguientes, como en las Universidades de Madrid y Cambridge, y más tarde en la de Salamanca, hemos podido conocer y tratar a grandes figuras de la Microbiología y de la Bioquímica, además de relacionarnos, como luego diremos, con autores de obras maestras de la especialidad.

En estas circunstancias podemos adelantar que la Biología ha sufrido una importante y sorprendente evolución en la que las bacterias y los virus, sin olvidar a las levaduras y algunas especies de hongos filamentosos, se han constituido en los objetos principales de estudio a través de los cuales se fueron descubriendo, en sucesivas etapas, las bases moleculares de la función celular. Al mismo tiempo, el aislamiento y caracterización de los seres microscópicos unicelulares han alcanzado unos niveles ciertamente inimaginables en la primera mitad del siglo pasado. Hoy se reconoce que, en relativamente poco tiempo, no sólo se puso de manifiesto el papel de los microorganismos como agentes responsables de las infecciones en el hombre y en los animales, así como en las plantas, algo que sin duda centró el interés de toda una época. Sin embargo, no se puede ignorar la atención que por los años cuarenta mereció el papel fundamental que desempeñaban los microorganismos en los ciclos biológicamente importantes de la Naturaleza, una tarea que resultó ardua y compleja, desarrollada por un número amplio de microbiólogos, principalmente del ámbito europeo con figuras destacadas de las Universidades de Oxford y Cambridge junto con el grupo de Delft, Holanda y en donde hace ya varios años se ha constituido la Universidad de Delft.

Está fuera de toda duda que los estudios con microorganismos en las últimas décadas han evolucionado de forma impresionante marcando en cierto modo las pautas de otros avances biológicos. En la actualidad se estudian los problemas más difíciles y complejos del crecimiento y de la división celular utilizando microorganismos, especialmente bacterias y levaduras. La reciente concesión del Premio Nobel a Paul Nurse, buen amigo del grupo de Salamanca y con el que ha trabajado el Dr. Sergio Moreno, Harwell y Tim Hunt por el trabajo con levaduras, señalando las fases decisivas del proceso de la división celular en las células eucarióticas, constituye un ejemplo notable de la contribución de las levaduras al conocimiento biológico. Con todo, en más de una ocasión, en la última época, hemos recordado la afirmación del Premio Nobel James D. Watson al considerar a la bacteria *E coli* como el organismo por excelencia de la moderna Biología Molecular, una rama biológica a la que ya ha proporcionado amplios y valiosos frutos. A esta célula bacteriana han seguido otras también de gran interés.

En nuestros días tenemos forzosamente que hablar de temas como la genómica y microorganismos. Los primeros organismos cuyo material genético se secuenció fueron los virus. Y las primeras células vivas cuyo genoma se pudo secuenciar por completo fueron de bacterias. La primera secuencia completa que se obtuvo fue, en julio de 1995, la de *Haemophilus influenzae*. La segunda, en septiembre del mismo año, la de *Mycoplasma*, que es la bacteria de vida libre con genoma más pequeño que se conoce. Las primeras secuenciaciones estuvieron dirigidas por Craig Venter y por Claire Frazer. Desde entonces y hasta la actualidad, mayo de 2005, se han publicado 263 genomas completos: 21 de arqueas, 209 de bacterias y 33 de eucariotas. Una referencia más reciente facilitada por el profesor R. Guerrero, editor del *International Microbiology*, sin embargo puntualiza que en la actualidad se cuenta con un número de secuencias completas de 284 genomas de procariotas y de 40 genomas de eucariotas.

Panorámica general de la Microbiología

Los que llevamos décadas tratando de estar familiarizados con los avances de la Microbiología tendríamos que reconocer con Thomas D. Brock que “se está viviendo una edad de oro de la especialidad”. Hoy se puede apreciar como en pocos meses es posible secuenciar el genoma completo de una nueva bacteria y como apenas sin darnos cuenta, hemos penetrado en la historia evolutiva de los microorganismos; nues-

tros conocimientos sobre las bases moleculares de la enfermedad se están incrementando hasta límites insospechados.

Sin embargo nuestra meta principal como profesores de la Microbiología ha sido siempre la de facilitar a los estudiantes información atractiva sobre la vida de los microorganismos, siendo además capaces de generar interés en esta área de la Biología. La revolución genética de los últimos 20 ó 30 años ha incidido en todas las áreas de la Microbiología y como resultado, se puede apreciar como la genética bacteriana ofrece ahora soluciones a problemas con aplicación a la medicina, agricultura o al medio ambiente. Todas estas áreas son las que cubren las grandes obras de la Microbiología y en especial las dirigidas por los profesores R.Y. Stanier y T.D. Brock, como autores sobresalientes con los que nosotros estamos más familiarizados, sin dejar de reconocer la importancia del "Tratado de Microbiología", del profesor Bernard D. Davis que tanta difusión ha alcanzado en el mundo y en la enseñanza de la especialidad.

Quizás otro dato importante de cara al año 2006 es la conmemoración del 50 aniversario de la publicación del libro del mismo título "The Microbe's Contribution to Biology", de Albert J. Kluyver y Cornelis B. van Niel (Harvard University Press). Este aniversario será conmemorado por prestigiosas entidades microbiológicas del mundo, y nuestro país no debe quedarse atrás en la celebración y recuerdo de tan importante efeméride. Este libro se basaba en las prestigiosas conferencias anuales "John M. Prather" de la Universidad de Harvard, que en el año 1954 fueron impartidas por esos dos prestigiosos microbiólogos. Las conferencias y el libro cambiaron el enfoque de la investigación y de la enseñanza en microbiología. Kluyver, considerado el padre de la bioquímica comparada, y su discípulo van Niel, abogaron por la unidad de la vida y propusieron la utilización de microorganismos para dilucidar las vías bioquímicas y las transformaciones de energía. Se ponía así de manifiesto que la vida, en todas sus formas, se relaciona por medio del reciclado de la materia y que todos los organismos conectan entre sí a través de la red de los ecosistemas. En nuestros días, la mayoría de edad de otra rama de la Biología con una gran componente interdisciplinar, la Ecología microbiana, ofrece la perspectiva más provechosa para entender la unidad inherente en la aparente diversidad de la vida.

Desde otro punto de vista, se reconoce que la Microbiología, como ciencia biológica básica, suministra algunos de los instrumentos de investigación más versátiles para determinar la naturaleza de los pro-

cesos característicos de la vida; hemos de tener en cuenta que las células microbianas comparten con las células de organismos pluricelulares muchas propiedades bioquímicas. La forma y la densidad que pueden alcanzar los cultivos microbianos les hace fácilmente manipulables para estudios genéticos, lo que las ha convertido en excelentes modelos para comprender algunas funciones celulares en los seres superiores tanto animales como vegetales. Y para ilustrar todo esto basta recordar el descubrimiento de que el DNA constituye el material genético de los organismos celulares, algo que surgió de un estudio de transferencia genética en bacterias (los trabajos de Oswald Avery y Colin McLeod sobre la transformación en el pneumococo), pudiendo subrayarse así lo mucho que la Biología debe a los microorganismos. Además, como ciencia biológica aplicada, la Microbiología se ocupa de muchos problemas prácticos que son importantes tanto en la medicina como en la agricultura y la industria. De hecho muchos procesos industriales en gran escala se basan en microorganismos, lo que ha conducido al desarrollo de toda una nueva disciplina, la Biotecnología, de formidable volumen e impacto en nuestros días. Los aspectos básicos y los aplicados de la Microbiología nos facilitan conocimientos fundamentales de la moderna biología. En nuestros días las grandes obras de la Microbiología nos proporcionan los principios generales de la estructura y función celular, la clasificación y diversidad de microorganismos, los procesos bioquímicos que tienen lugar en las células y las bases genéticas del crecimiento y evolución microbiana. El material recogido en esas obras suministra los fundamentos para estudios más avanzados en Microbiología. Se acepta además, que un buen dominio de los principios microbiológicos puede servir a los estudiantes para conocer procesos biológicos en organismos superiores, incluido el hombre.

Es un hecho que en la década de los sesenta los microorganismos se erigen en protagonistas del desarrollo de la Biología Molecular y son muchos los bioquímicos-genéticos que comienzan a utilizar a las bacterias y a las levaduras como modelos de investigación biológica. En 1966 se descifra el código genético siendo los protagonistas S. Ochoa, Nirenberg y Khorana, y mediante análisis bioquímico se revela qué codones codifican cada uno de los aminoácidos. Es una época en que la organización genética de las bacterias y los bacteriófagos dominan la escena. Más tarde se descifra el modo de acción de los antibióticos surgiendo con fuerza la Bioquímica microbiana con resultados de enorme impacto práctico.

El Dr. David Vázquez, en parte discípulo y amigo nuestro, se destaca como uno de los científicos españoles más distinguidos siendo elegido Presidente de la SEM para el período 1971-74, y reconocido por la categoría de sus trabajos científicos y publicaciones en revistas de enorme impacto. Por desgracia David Vázquez fallece pronto en su apreciada juventud dejando en el CBM un vacío enorme y dejando el grupo de discípulos y colaboradores Juan Pedro García Ballesta, Antonio Jiménez y Luis Carrasco en una dolorosa soledad.

Los sesenta son unos años en los que la SEM articula su presencia internacional y se establece una especial vinculación con Iberoamérica. En España como consecuencia de los grupos de microbiólogos en Madrid y Barcelona, Granada y Santiago y otros que actúan o emigran a Universidades de provincias (Salamanca, Sevilla), facilitan la consolidación de la investigación básica en Microbiología, con un concepto global de los estudios microbianos y así comienzan a surgir los primeros servicios hospitalarios independientes que toman fuerza y proyectan al más alto nivel sus actividades. De hecho su presencia creciente en las Universidades y en los Centros del CSIC, da pie y favorece el desarrollo de las grandes escuelas académicas e investigadoras. Es cuando gracias a la labor de grupos especialistas la era de los antibióticos, como subraya el profesor César Nombela, alcanza su apogeo.

En los años setenta la SEM consolida un modelo integrador a través de los grandes congresos, los grupos especializados y los grupos regionales; son unos momentos en que el número de socios de la SEM se incrementa considerablemente aproximándose a Europa como objetivo fundamental. Es una época en la que al igual que antes sucedía con la FEBS y las sociedades europeas de bioquímica, nace la FEMS y la SEM, según palabras del profesor C. Nombela, contribuye a la internacionalización de la Microbiología española. La Microbiología es básica y aplicada, sistemática, clínica y ecológica y da pasos principalmente en el campo molecular. Su presencia se hace evidente en todas las Universidades, tal como se pone de manifiesto en otros apartados de la conferencia. En este tiempo la filogenia molecular revoluciona nuestra perspectiva sobre la emergencia y evolución de las primeras formas de vida de nuestro planeta, situándose en su lugar a las bacterias, a las archaeas y los eucariotas. La diversidad microbiana se hace más que patente y los estudios sobre esta biodiversidad se extienden y progresan en muchos laboratorios por todo el mundo.

Para concluir con este apartado nos parece oportuno hacer referencia a un interesante prólogo de la revista de la SEM del pasado diciembre 2005. Y nos referimos concretamente a lo que ha supuesto para la Microbiología la concesión del Premio Nobel 2005 en Fisiología y Medicina al descubrimiento en el campo de la Bacteriología realizado en 1982 por J. Robin Warren y Barry J. Marshall que fueron los primeros en observar la presencia de *Helicobacter pylori*, entonces conocido como *Campylobacter pylori*, en el estómago de los humanos y relacionado con la gastritis y las úlceras gastroduodenales, si bien la presencia de tales bacterias había sido observada ya en 1906. Los ahora premiados después de numerosas observaciones, describían los bacilos curvados en secciones histológicas de la mucosa gástrica así como en tejidos gástricos malignos y ulcerados. Los experimentos realizados primero por Marshall y después por Warren en el desarrollo de la gastritis con el uso de antibióticos, sirvieron para demostrar el papel desempeñado por *H. pylori* en la evolución de tejidos cancerosos en el estómago del hombre.

Por último consideramos sumamente ilustrativo el cuadro recogido por la revista de la SEM en donde se mencionan los principales científicos distinguidos por la Fundación Nobel con Premios de Fisiología y Medicina relacionados con la Microbiología y que nos parece bastante importante reproducir (véase tabla adjunta en su versión original).

Main Nobel Prices in Physiology or Medicine related to microbiology

Year	Scientist.	Work	Field*
1901	Emil von Behring	For his work on serum therapy. especially its application against diphtheria	I
1902	Ronald Ross	For his work on malaria showing how the parasite enters the host	P
1905	Robert Koch	For his investigations and discoveries in relation to tuberculosis	B
1907	Alphonse Laveran	In recognition of his work on the role played by proto/oa in causing diseases	P
1908	Paul Ehrlich, Ilya Mechnikov	In recognition of their work on immunity	I
1919	Jules Bordet	For his discoveries related to immunity	I
1926	Johannes Fibiger	For his discovery of the Spiropiera carcinoma la nematode "causing cancer"	
1927	Julius Wagner-Jauregg	For his discovery of the therapeutic value of malaria inoculation in the treatment of dementia paralytica	P
1928	Charles Nicolle	For his work on typhus	B
1939	Gerhard Domagk	For the discovery of the antibacterial effects of promosil	A
1945	Ernst B. Chain, Alexander Fleming, Howard Florey	For the discovery of penicillin and its curative effect in various infectious diseases	A
1951	Max Theiler	For his discoveries concerning yellow fever and how to combat it	V
1952	Selman A. Waksman	For his discovery of streptomycin. the first antibiotic effective against tuberculosis	A
1954	John F. Enders, Frederick C. Robbins, Thomas H. Weller	For their discovery of the ability of poliomyelitis viruses to grow in cultures of various types of tissue	V
1960	Frank Macfarlane Burnet, Peter Medawar	For their discovery of acquired immunological tolerance	I
1966	Peyton Rous [Charles B. Huggins]	For his discovery of tumor-inducing viruses [For his discoveries concerning hormonal treatment of prostatic cancer]	V
1972	Gerald M. Edelman, Rodney R. Porter	For their discoveries concerning the chemical structure of antibodies	I
1975	David Baltimore, Renato Dulbecco, Howard M. Temin	For their discoveries concerning the interaction between tumor viruses and the genetic material of the cell	V
1976	Baruch S. Blumberg, D. Carleton Gajdusck	For their discoveries concerning new mechanisms for the origin and dissemination of infectious diseases	B-V
1997	Stanley B. Prusiner	For his discovery of prions. a new biological principle of infection	V
2005	Barry J. Marshall, J. Robin Warren	For their discovery of the bacterium <i>Helicobacter pylori</i> and its role in gastritis and peptic ulcer disease	B

Adapted from: The Nobel Foundation nobelprize.org/medicine/laureates/index.html].

*Field (or related to): A. antibiotics; B. bacteriology; I. immununology; P. protistology. or parasitology; V. virology.

Recuerdo histórico del Dr. Jaime Ferrán

Una lectura detenida de la obra del profesor Juan José Fernández Sanz, catedrático de la Universidad Complutense, titulada "1885: El año de la vacunación Ferrán", publicada por la Fundación Ramón Areces en 1990, pone de relieve el mérito del trabajo no suficientemente reconocido del doctor Jaime Ferrán, durante los años 1880 en Valencia. En esta época el cólera había hecho una nueva aparición en la región valenciana y para luchar contra las enfermedades se establecían cuarentenas, no siempre con éxito, al tiempo que se planteaban importantes políticas sanitarias de Romero Robledo que levantaban recelos y oposición a los tratamientos en curso. El hallazgo del bacilo por Robert Koch en 1884 fue dado a conocer en una histórica conferencia en el Instituto Imperial de Higiene de Berlín en la que establece una marcada relación entre el microbio, entonces denominado "bacilo virgula", y la enfermedad del cólera. Las discusiones entre médicos y científicos se suceden, incluso a veces con bastante politización como sucede en nuestro país cuando toma la antorcha de las investigaciones el gran Jaime Ferrán, considerado por entonces un advenedizo como bacteriólogo. Sin embargo su demostrada constancia y su labor en el área médica, conociendo como conocía los trabajos de Pasteur y Koch, se dedica en profundidad a la investigación bacteriológica, le llevan a realizar diferentes cultivos para preparar vacunas, las primeras en España por ejemplo contra el carbunco, trabajo reconocido por la Real Academia de Medicina de Madrid por su "Memoria sobre parasitismo microbiano". Sin embargo sus aportaciones no siempre fueron reconocidas en los ambientes científicos.

La presencia del cólera en España, particularmente en las provincias catalanas, impactan en Jaime Ferrán quien, siendo médico en Tortosa, se ve obligado a compaginar su actividad sanitaria con sus labores de cultivo y ensayo del agente bacteriano y realiza pruebas en conejos y cobayas con los que demuestra que la inoculación de pequeñas dosis produce efectos inmunizantes con lo que pone en evidencia la vacuna colérica.

Merece la pena leer la obra del profesor antes mencionado sobre el desarrollo histórico del trabajo de Jaime Ferrán para así evaluar el indudable mérito del médico aragonés y del éxito de las incubaciones, primero en animales y posteriormente en el hombre. Es precisamente la Real Academia de Medicina de Barcelona el organismo científico que primero es informado de los resultados y que de alguna forma defiende las conclusiones de tan importante trabajo. La proyección internacional del desa-

rollo de la primera vacuna anticolérica sólo encuentra parciales apoyos e incluso sus “notas” a la Academia de París, no hallan respuesta ni el posterior reconocimiento. Claro que algo parecido le había sucedido anteriormente a Louis Pasteur tras su portentoso descubrimiento. El hecho es que pasado algún tiempo Ferrán inicia la vacunación en Valencia debido a que la huerta valenciana es la primera zona invadida, razón por la que se solicita el concurso inmediato del médico de Tortosa para el diagnóstico de la enfermedad. Es cuando la sociedad valenciana de la Restauración, muestra un cariz abierto y permeable favorecido por la expansión económica reconocida en ámbitos muy diversos tanto nacionales como más allá de nuestras fronteras. Aparece también la Universidad de Valencia poblada de figuras científicas según estudios del profesor López Piñeiro en donde además el Instituto Médico Valenciano señala un hito al ser la primera institución científica que felicita a Ferrán, concretamente en enero de 1885, un par de meses antes de que la Real Academia de Medicina de Barcelona emita el “Dictamen” favorable al que se alude y que se considera como punto de referencia en el reconocimiento de la vacunación por instituciones oficiales y de difusión pública.

Precisamente es con el comienzo de las vacunaciones cuando el ambiente científico y social cambia y concretamente, cuando las vacunaciones se realizan con gran escrupulosidad y se reconoce en ambientes diversos el mérito y el tesón del trabajo de Jaime Ferrán. Un hecho que incluso hoy en ambientes microbiológicos no es suficientemente conocido.

Las grandes obras mundiales de la Microbiología: Traducciones y difusión

Diversas han sido las aportaciones de las grandes figuras de la Microbiología al progreso de esta ciencia en el mundo. Muchas son las obras de Microbiología publicadas: Sin embargo en 1957, Roger Y. Stanier, Michael Doudoroff y Edward A. Adelberg editan la primera edición de su libro de Microbiología “The Microbial World” que causó un gran impacto; según consta en el prólogo de la obra escrita “con el propósito de acelerar el cambio hacia la unificación de la Microbiología con el resto de las ciencias biológicas, presentando aquella en el marco de los hechos y conceptos de la biología general”. El éxito y el reconocimiento a nivel mundial de esta obra hizo que se transformara en un clásico de la Microbiología en todo el mundo, con traducciones al menos a más de ocho idiomas siendo manejada por miles de estudiantes de los Estados Unidos y otros países. Constituye para nosotros un alto honor haber

sido los promotores y traductores de la primera edición en español que tuvo amplia difusión por toda la América hispana y con la colaboración del profesor Manuel Losada y mi esposa Isabel García Acha. Si primero fue la Editorial Aguilar en Madrid en 1965 y después en 1977, más tarde fueron otras editoriales las que se interesaron por las traducciones de posteriores ediciones que nosotros continuamos dirigiendo aunque con diferentes equipos de traductores. En cualquier caso y en todas las ocasiones, la puesta al día de estas obras supuso un gran estímulo y una potenciación de nuestras posibilidades tanto en el área de la docencia como de la investigación, simplemente pensando que eran miles los estudiantes que se beneficiaban de esta empresa de poner a su alcance una de las obras clásicas de la Microbiología que circulaban por todo el mundo. Si hemos de ser sinceros, con ocasión de alguno de nuestros viajes por Méjico, Argentina, Colombia, Perú, Venezuela o Costa Rica y en diferentes intervenciones en las Universidades, eran numerosos los profesores y estudiantes que reconocían nuestra labor y nuestros esfuerzos para la puesta a punto de estas obras en español.

Las diferentes ediciones de la portentosa obra de Roger Y. Stanier confirman el impacto de estas obras en las instituciones universitarias en España y en toda Iberoamérica. Los avances científicos producidos en diferentes sectores de la Biología, sobre todo a partir de los dogmas centrales de la Biología molecular y los cambios operados en el clima intelectual de la Biología, iban forzando a considerar tanto el contenido abarcado como el nivel material que se iba a incluir en las nuevas ediciones obligando a los autores más tarde a escribir la obra casi de nuevo. Los contactos mantenidos con Roger Y. Stanier y con algunos de sus colaboradores, en especial con John L. Ingraham a través del profesor Ricardo Guerrero, han sido sumamente enriquecedores y beneficiosos para muchos de nosotros a la hora de estar mentalizados para abordar la traducción de muchas ideas y diversos términos expresados en las obras. Más concretamente las conversaciones tenidas con el malogrado Dr. José Luis Cánovas que inició su carrera científica en nuestro grupo para luego incorporarse al del profesor Manuel Losada y que tuvo el honor de trabajar con el profesor R.Y. Stanier en California, Berkeley, nos sirvieron para poner de manifiesto la categoría científica de esta gran figura de la Microbiología americana antes de trasladarse a París en donde más tarde iba a fallecer.

Pasado el tiempo hemos de reconocer que desde la publicación original de la obra de Stanier, la Microbiología ha experimentado cambios y variaciones muy importantes, tanto en lo que se refiere a la casi explo-

siva expansión de datos experimentales sobre la estructura, función y evolución de los microorganismos, como a cambios fundamentales en nuestra percepción de las relaciones entre el mundo microbiano y el resto de la biosfera. A decir verdad la Microbiología americana, sigue siendo el libro de texto de Microbiología general más conocido en todo el mundo y el que ha tenido mayor influencia en las universidades y centros de investigación de muy diversos países, partiendo de la premisa de que los alumnos que inician en esos años el estudio de la microbiología poseen una base científica considerablemente más sólida que sus predecesores de hace diez o quince años. Se reconoce, sin embargo, que en las diferentes ediciones de la obra de R.Y. Stanier y con diferentes autores participantes, el contenido ha cambiado en una serie de aspectos tanto en lo que se refiere a las enfermedades microbianas como a las implicaciones simbióticas en las que intervienen los microorganismos.

Coincidiendo con aspectos relacionados con la ecología microbiana trataremos de poner de relieve la suerte de colaborar en la traducción y edición de la otra gran obra de la Microbiología extendida por todo el mundo: la "Biología de los Microorganismos" de Tomas D. Brock. En su octava edición, es obra de sus discípulos Michael T. Madigan, John Martinko y Jack Parker, todos ellos en la Southern Illinois University-Carbondale, editada por Prentice Hall y en la que actuamos de coordinadores de un buen equipo constituido por los profesores Ricardo Guerrero, que se encargó de las gestiones con autores, e Isabel García Acha, Mariano Gacto, Tomas González Villa y Miguel Sánchez Pérez, formaron el equipo encargado de la traducción de la 8ª edición de la obra. Con estas obras clásicas de la Microbiología no sólo se presentan los conceptos básicos y esenciales de la especialidad sino que también se aspira a explicar la ciencia básica y las aplicaciones de la Microbiología a un nivel tal que los estudiantes sigan con facilidad los grandes progresos alcanzados en la especialidad. Se reconoce en esta obra que, aunque los microorganismos siguen siendo los protagonistas, el estudio de su biología básica y de sus actividades ecológicas siguen constituyendo un fin último del libro. La obra bajo la dirección de los nuevos autores sigue siendo un libro actualizado sobre la Ecología microbiana que mantiene el prestigio de los autores originales y antiguos colaboradores de Thomas D. Brock.

Y como colofón al esfuerzo de poner estas obras al alcance de los universitarios hemos de reconocer que en sus primeros pasos la genética bacteriana y la genética molecular eran parcelas científicas en plena expansión y que *Escherichia coli* se había convertido en el organismo

modelo para el estudio de las propiedades generales de las células. Varios de estos autores solían manifestar que tenían la esperanza de que las técnicas genéticas y moleculares llegaran a ser en corto plazo de tiempo útiles instrumentos para estudiar las enfermedades. De hecho las obras de estos famosos profesores americanos han servido para presentar las ciencias microbiológicas como una empresa en continua expansión y no sólo como un conjunto de conocimientos. Estos autores han seguido presentando el material desde una perspectiva histórica, indicando de forma breve pero clara la naturaleza de los hechos que han llevado a cabo a cada una de las conclusiones más importantes. Nos satisface por todo ello reconocer los principios del desarrollo de la Microbiología tan claramente puestos de manifiesto por personalidades tan conocidas como Bernard D. Davis y Renato Dulbecco, de las Universidades de Harvard y Massachussets y de otros colaboradores.

Actualmente se reconoce que pocas ramas de las ciencias naturales se han visto tan rápidamente modificadas por los recientes avances como la Microbiología. Hace tan sólo unos años esta especialidad era principalmente una ciencia aplicada que estudiaba los microbios que alteraban la salud del hombre y los animales y/o su bienestar económico. Esta situación contrasta con lo que se percibe en la actualidad; la Microbiología, debido al reciente desarrollo de la Genética molecular, se ha convertido en poco tiempo en el centro de una nueva etapa biológica. La enfermedad infecciosa no constituye ya el único puente de unión entre la Microbiología y la Medicina. En estos últimos años los microbios se constituyen como modelos celulares para la genética molecular y la fisiología celular. Los resultados que se están obteniendo de estos estudios proporcionan un gran campo de aplicación al conocimiento de las células humanas que de hecho se cultivan ya de forma parecida a las bacterias. Nos sentimos muy complacidos de las enseñanzas y de la amistad surgida entre los docentes microbiólogos con la traducción de las obras de Stanier y de Brock y la satisfacción que nos ha producido la coordinación de tan diversos traductores y colaboradores de las obras mencionadas.

Los primeros pasos de la Microbiología en España

Tendríamos que recurrir al apartado sobre la “Prehistoria de la Microbiología” escrito por la Dra. M^a del Carmen de la Rosa y recogido en la obra sobre los 50 Años de la Sociedad Española de la Microbiología para recordar los que fueron sus autores y sus principales movimientos, casi exclusivamente en aspectos clínicos y sanitarios siguiendo

las enseñanzas de L. Pasteur y de R. Kock. La incipiente Microbiología en nuestro país se realizaba principalmente en los centros públicos como el Instituto Nacional de Higiene Alfonso XIII, en los hospitales y en los laboratorios municipales de algunas ciudades como Madrid, Barcelona y Valencia. En esa época la función principal de estos centros era el control de las enfermedades infecciosas sobre la base del diagnóstico en el laboratorio, el aislamiento de los agentes infecciosos, la desinfección y la vacunación. Precisamente en el campo de las vacunas nuestro país había sido pionero al realizar la primera campaña mundial de vacunación de la viruela en 1803, declarada obligatoria en 1805. Es de destacar como pasados unos años, nuestro compatriota Jaime Ferrán, utilizó por primera vez una cepa atenuada en el laboratorio para vacunar contra el cólera.

Por lo que se refiere a las instituciones universitarias los datos que se conocen son muy escasos en esta fase inicial. Sin embargo se puede afirmar que la primera cátedra que se creó en el año 1900 tuvo lugar en la Facultad de Farmacia sólo para los estudios del doctorado, denominándose "Microbiología, Técnica microbiológica y preparación de sueros medicinales", desempeñando el cargo de catedrático D. Francisco de Castro y Pascual. Fue precisamente en esta cátedra en donde se formaron los primeros microbiólogos españoles, dando lugar a la realización de las primeras tesis doctorales sobre el estudio de las enfermedades infecciosas como la difteria y la rabia, las fermentaciones y sobre todo el análisis bacteriológico de las aguas.

El otro centro en el que se realizaron enseñanzas desde comienzos del siglo, concretamente desde 1902, fue el Instituto Nacional de Higiene, poniéndose en marcha enseñanzas prácticas de técnicas bacteriológicas en su relación con la higiene y la epidemiología en donde se lanzaron en sus actividades científicas los Dres. Santiago Ramón y Cajal (1899-1920) y Francisco Tello desde 1920 al 1939. Sentadas las bases de estas enseñanzas se crea en 1924 la denominada Escuela Nacional de Sanidad con la finalidad de formar a los cuerpos de funcionarios de sanidad. En este centro actuó como primer director el destacado microbiólogo D. Gustavo Pitaluga, desarrollando enseñanzas de Microbiología, Parasitología, Epidemiología y Enfermedades Infecciosas de transmisión en humanos.

Otros pasos iniciales se sitúan en 1912, primero en la Escuela Superior de Veterinaria con el nombre de Historia Natural, Parasitología y Bacteriología de la que se encargó D. Victoriano Colomo, y después la

Cátedra de Microbiología Agrícola en la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos en Madrid de la que era responsable D. Juan Marcilla: dos destacados microbiólogos a los que ya conocíamos por sus participaciones docentes y organizativas.

Transcurridos unos años, concretamente a partir de 1931, y como ya hemos mencionado, se dotan ya cátedras de Microbiología en las Facultades de Farmacia y de Medicina, primero en la Universidad Central de Madrid y posteriormente en las de Barcelona, Santiago de Compostela y Granada. Pasado un tiempo, concretamente en 1944, se crea la cátedra de Bacteriología y Protozoología de la Facultad de Ciencias Naturales de Madrid, que una vez desdoblada en especialidades habría de continuar en la Facultad de Ciencias Biológicas. La verdad es que estos fueron los núcleos principales en donde se formaron los primeros microbiólogos que algunos de ellos completarían su formación en los Institutos Pasteur y Koch de París y Berlín respectivamente.

Si deseamos hacer referencia a los primeros pasos de asociaciones a nivel internacional tendríamos que reconocer que no fue hasta abril de 1927 cuando se funda en París la Sociedad Internacional de Microbiología, constituyéndose en España en los años cuarenta el primer Comité provisional que presiden los Dres. Francisco Murillo y Francisco Tello, siendo este último Director del Instituto Nacional de Higiene antes mencionado y que, en cierto modo, es el promotor del germen de la Sociedad de Microbiólogos Españoles, en donde figuran además del Dr. Tello, los Dres. Antonio Ruiz Falcó, Pedro González y Arnaldo Socias.

Se desconocen las razones por las que estos pasos iniciales no frugan en algo más concreto para una sociedad de microbiólogos, aunque es de suponer que los movimientos relacionados con la guerra civil no ofrecen el ambiente adecuado para dar los primeros pasos. Esta situación unida al ambiente un tanto dificultoso de la segunda Guerra Mundial, fueron sin lugar a dudas causa principal de la carencia de condiciones adecuadas para avanzar en el terreno de las asociaciones, De hecho tendrían que pasar un par de décadas para que a mediados de los años cuarenta, se reunieran un grupo de microbiólogos para dar pasos más firmes y de esta forma constituir la Sociedad Española de Microbiología, siendo los principales promotores los profesores Juan Marcilla, Catedrático de Microbiología Agrícola en la Escuela Especial de Ingenieros Agrónomos y Jefe de Sección de Fermentaciones del CSIC, y D. Lorenzo Vilas López, Catedrático de Microbiología de la

Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Madrid y posteriormente director del Instituto Jaime Ferrán de Microbiología.

El nacimiento de la Sociedad de Microbiología tiene lugar en una reunión celebrada a mediados de Julio de 1945, siendo el primer presidente D. Juan Marcilla Arnazola (1946-1950) y el primer secretario D. Lorenzo Vilas (1946-1967), designándose el resto de los cargos a nivel de vocales entre los principales participantes en la reunión y entre los que se puede mencionar a los profesores Valentín Matilla como Vocal de Bacteriología, Eduardo Gallardo como Vocal de Virología, Arnaldo Socías como Vocal de Microbiología Sistemática, Pedro Carda como Vocal de Microbiología Patológica, nombrándose así mismo tesorero a D. Miguel Benlloch, Director de la Estación Central de Fitopatología y a D. Ricardo Salaya del Laboratorio Municipal como bibliotecario. Amplia información sobre estos hechos se recogen más extensamente en la obra de C. García Mendoza sobre la historia de la Microbiología española.

A partir de finales de los años cuarenta diferentes miembros de la Junta Directiva asisten y participan en reuniones científicas internacionales y en especial, en los Congresos Internacionales de Microbiología que tienen lugar en diversas capitales europeas y en otras americanas. Así en diferentes años, asisten a congresos y reuniones internacionales miembros de la Junta Directiva en Copenhague, Río de Janeiro, Méjico, Punta del Este, etc. Se daban de esta forma pasos importantes para el progreso de la Microbiología española.

La Sociedad Española de Microbiología: 50 años. El XV Congreso de la SEM

En el año 1995 la Sociedad Española de Microbiología se comprometió a celebrar los primeros 50 años de su constitución. Con tal motivo los Departamentos de Microbiología de las Facultades de Farmacia y de Biología de la Universidad Complutense de Madrid tomaron la iniciativa de organizar una reunión internacional conmemorativa de esa fecha en la que una comisión de ambos departamentos, encabezada por el profesor César Nombela, se comprometió a organizar una serie de actos en la propia Universidad. Con tal motivo la comisión nombrada al efecto se responsabilizó de editar un libro que sirviera de recuerdo y conmemoración de los mencionados años y dedicado a todos aquellos microbiólogos que con su trabajo y esfuerzo hicieron posible la creación

y fundación de la SEM y de forma especial fue dedicado a los socios fundadores que aún viven. El análisis del contenido de este volumen claramente refleja los frutos recogidos como consecuencia de la labor realizada por un grupo de entregados microbiólogos que, sobre todo, a lo largo del siglo XX, sembraron y estimularon con su trabajo a nuevas y dedicadas generaciones de jóvenes microbiólogos que tanto en la Universidad como en el CSIC realizaron grandes esfuerzos para sembrar y después, en las décadas siguientes, recoger frutos abundantes plasmados en notables publicaciones en revistas de primera fila y de reconocimiento internacional.

Un detenido análisis de la obra publicada refleja claramente la evolución de la Microbiología española así como la actividad de los microbiólogos españoles en estos momentos y sobre todo, su proyección hacia el futuro. Como se aprecia en la obra mencionada, el Comité Organizador del XV Congreso Nacional de Microbiología solicitó la colaboración de los diversos Departamentos Universitarios, Institutos de Investigación, Centros de Sanidad, Laboratorios y Servicios de Hospitales de toda España en donde se ha cultivado y practicado la Microbiología. A todos ellos se les mandó una encuesta en donde se pedía que plasmaran los principales datos históricos de cada unidad o centro, las actividades docentes e investigadoras, las líneas de investigación actuales y las cinco publicaciones más relevantes en el campo de la Microbiología, datos que fueron incorporados a la obra mencionada y que sin duda enriquecen el conjunto de datos históricos de que se dispone.

No sería fácil recoger la lista de todos los que en los diferentes centros contribuyeron a colocar las primeras piedras sin duda básicas para luego levantar el edificio de la Microbiología. Y a decir verdad, un buen número de estos ilustres microbiólogos fueron nuestros maestros y desde luego, en no pocos casos, nuestros amigos. En nuestro recuerdo persisten los nombres de algunos insignes microbiólogos como es el caso de los profesores Juan Marcilla, Arnaldo Socias, Vicente Callao, Gerardo Clavero, Eduardo Gallardo, Santos Ovejero, Manuel Moreno, Eliseo Gastón de Iriarte, Lorenzo Vilas, Agustín Pumarola, Benito Regueiro, Miguel Rubio, Roman de Vicente Jordana, Gregorio Fraile, Vicente Piqueras y David Vázquez, un buen número de ellos prácticamente desaparecidos, pero que han dejado una huella profunda de su trabajo y de su buen hacer en la Microbiología española.

Tal como hemos intentado dejar reflejado en otros apartados, durante las décadas de los sesenta y en las siguientes, no con mucha

abundancia de medios y de información pero con una gran ilusión, ganas de trabajar y fundadas esperanzas, se realizaron esfuerzos sobrehumanos en el CSIC y en las Universidades, y poco a poco pero sin pausa, se fueron estableciendo las bases del desarrollo posterior, de esa realidad que se puede apreciar en nuestros días tal como quedará reflejada en esta intervención y que confiamos será publicada en fechas próximas. Ante esta panorámica, los científicos españoles pueden desempeñar un importante y decidido papel y a decir verdad, desde nuestro ámbito administrativo y universitario hacemos los mejores votos para que así sea.

En los años sesenta la SEM articula su presencia internacional y se establece una especial vinculación con Iberoamérica y en particular con Méjico. En España los grupos de microbiólogos en Madrid, Barcelona, Granada y Santiago y otros que emigran a Universidades de provincias (Salamanca, Sevilla, Zaragoza y Oviedo) facilitan la consolidación de la investigación básica en Microbiología con un concepto global de los estudios microbianos comenzando a surgir los primeros servicios hospitalarios independientes, sobre todo en los Hospitales de la Seguridad Social, que toman fuerza y proyectan al más alto nivel, sus actividades. De hecho su presencia creciente en las Universidades y en los Centros del CSIC da pie y favorece el desarrollo de las grandes escuelas académicas e investigadoras. Como subraya el profesor César Nombela, es cuando en esta época, gracias a la labor de grupos especialistas, la era de los antibióticos alcanza su apogeo.

En los años setenta la SEM consolida un modelo integrador a través de los grandes congresos, los grupos especializados, y los grupos regionales; son unos momentos en que el número de socios de la SEM se incrementa considerablemente pudiéndose apreciar la aproximación a Europa como objetivo fundamental. Es una época en que al igual que antes sucedía con la FEBS y las sociedades europeas de bioquímica, nace la FEMS y la SEM, según palabras del profesor C. Nombela, contribuye a la internacionalización de la Microbiología española. La Microbiología es básica y aplicada, sistemática, clínica y ecológica y da pasos principalmente en el campo molecular y su presencia se hace notar en todas las Universidades. En este tiempo la filogenia molecular revoluciona nuestra perspectiva sobre la emergencia y evolución de las primeras formas de vida de nuestro planeta, situándose en su lugar a las bacterias, a las archaeas y los eucariotas. La diversidad microbiana se hace más que patente y los estudios sobre esta biodiversidad se extienden y progresan en muchos laboratorios por todo el mundo.

Cuando repasamos la evolución y el desarrollo de la Microbiología en nuestro país vemos que en 1979 la Sociedad de Microbiología apenas llegaba a los 830 miembros y que en los comienzos del siglo XXI prácticamente se acerca a los 1.600, la cifra exacta en estos momentos es de 1553 socios, un importante dato a tener en cuenta. La SEB sin embargo cuenta en la actualidad con más de 2.300 miembros.

Si uno examina el progreso de la Biología alcanzado en el siglo XX se puede apreciar como los microorganismos y en especial las bacterias y las levaduras, han llegado a desempeñar un papel muy importante y posiblemente decisivo, al ser empleados como sistemas modelo en el estudio de los procesos básicos de la biología, así como por sus múltiples y versátiles actividades.

En el prólogo de la obra conmemorativa de los cincuenta años escrito por nosotros hacíamos una reflexión al considerar la Microbiología como materia solidamente establecida en la primera mitad del siglo pasado. Pero es un hecho que a partir de los años 1940, un conjunto de conceptos y técnicas propician de forma significativa, el progreso de la Bioquímica y algo más tarde el de la Genética. Sin embargo, también es cierto que la integración de estas tres ramas propicia el resurgimiento de la llamada Biología Molecular a cuyo florecimiento tanto han contribuido los microorganismos. La tecnología del DNA recombinante ha sido aplicada con éxito a un gran número de problemas biológicos fundamentales, a temas de carácter biotecnológico y al medio ambiente, dando lugar a una verdadera revolución en la forma de pensar de los científicos en la comprensión de los fenómenos biológicos de nuestros días.

Pero también es cierto que las enfermedades infecciosas han señalado el rumbo de los estudios microbiológicos. La erradicación de la viruela y prácticamente de la poliomielitis, y el elevado control de otras dolencias causadas por microorganismos, han dado paso a otras pandemias como las del SIDA e incluso la tuberculosis, poniendo en evidencia la vulnerabilidad de los sistemas sanitarios. El microbiólogo ha de hacer frente a un reto continuo y como afirmaba hace algún tiempo el gran microbiólogo Bernard Davis de la Universidad de Harvard, se ha podido apreciar de forma directa en reuniones científicas y en publicaciones, la gran evolución de la Biología moderna al mismo tiempo que se puede contemplar el protagonismo de los microbios en gran parte de su desarrollo.

La promoción de la Ciencia en España: La influencia del profesor José María Albareda en el CSIC

Los que participamos en el desarrollo científico en España en los años cincuenta y sesenta hemos tenido el honor de ser testigos del nacimiento y promoción de las diferentes ramas biológicas y especialmente de la Microbiología y de la Bioquímica. Y el núcleo inicial de este desarrollo tenía lugar mayormente en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC. Varios de los que participamos en esta aventura sentíamos la influencia y los consejos del profesor José María Albareda como Secretario General del Consejo, unos originalmente como alumnos de la Facultad de Farmacia, de donde el citado profesor iba espigando y seleccionando a varios de los que sin tardar mucho y una vez realizado el doctorado, eran enviados en los años cincuenta a centros del extranjero para su formación complementaria. A principios de los años sesenta muchos de estos graduados de Farmacia comenzaban a regresar a los centros del Consejo y sin tardar mucho algunos y entre ellos nosotros, establecían una estrecha relación con el profesor Alberto Sols, que ya había constituido su núcleo inicial en el CIB. Muchos de nosotros que regresábamos de Inglaterra o de los Estados Unidos comenzábamos a seleccionar postgraduados brillantes e incorporarlos a nuestros grupos. Y la verdad es que detrás de nosotros estaba siempre el apoyo y la figura del profesor Albareda que, poco a poco alentaba a sus antiguos alumnos que formaban parte del antiguo Club Edafos en el CSIC. Nombres como Manuel Losada, Manuel Ruiz Amil, Avelino Pérez Geijo, Gonzalo Jiménez Martín, Isabel García Acha y Julio R. Villanueva se constituían en los iniciadores de esta empresa de promocionar a través de jóvenes científicos la Ciencia en España.

A estos nombres iniciales en el CIB, bien en el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología o después, en el Instituto de Biología Celular, se unían nuevas promociones de licenciados en Farmacia que seleccionábamos por su expediente académico en muchos casos, y por su decidida valía, gracias al apoyo y colaboración del Dr. Avelino Pérez Geijo. Así se incorporaban a los grupos iniciales Emilio Muñoz Ruíz, José Luis Cánovas, Rafael Sentandreu, María Victoria Elorza, Carlos Hardisson, José Antonio Leal, Concepción García Mendoza, Gregorio Nicolás, Juan Pedro García Ballesta, Federico Uruburu, María Dolores García López, Claudino Rodríguez Barrueco, Jaime Monreal, Santiago Gascón, Amparo García Ochoa y varios otros que después abandonarían la investigación científica.

En la segunda mitad de los años sesenta, un poco antes de nuestra incorporación a la Universidad de Salamanca (1967), varios de nuestros colaboradores regresan del extranjero, algunos como Carlos Hardisson de la Universidad Sorbona de París y Rafael Sentandreu y María Victoria Elorza de la Universidad de Cambridge. Otros como Emilio Muñoz Ruiz de la Universidad de Lieja y F. Uruburu de la Universidad Politécnica de Zúrich mientras que García Mendoza lo hacía de la Universidad de Cambridge y María Dolores García López de la Universidad de Utrech. También Juan Antonio Leal Ojeda regresaba de la Universidad de Hall, Inglaterra, en donde se especializaba en hongos con el profesor N. Robertson. El Dr. Gregorio Nicolás regresaba de los Estados Unidos en donde había trabajado con el profesor Gotlieb en la Universidad de Illinois. A decir verdad todos estos jóvenes investigadores se insertan en los grupos de investigación y llegado el momento, ante la realidad del traslado a la Universidad de Salamanca de los Dres. Julio R. Villanueva e Isabel García Acha en 1967, unos toman la decisión de trasladarse a Salamanca con nosotros y otros de continuar en el Instituto de Biología Celular del CSIC de Madrid. A finales de los años sesenta regresa de la Universidad de Cambridge un importante valor, cual era el Dr. David Vázquez que había triunfado y producido una amplia serie de publicaciones en las mejores revistas internacionales, siendo persona especialmente apreciada por el director de nuestro grupo en Cambridge, el profesor Ernest F. Gale. El Dr. David Vázquez al marchar nosotros para Salamanca, se queda al frente del grupo de Microbiología en el CIB, siendo después una pieza fundamental junto a Eladio Viñuela, C. Asensio y F. Mayor para la constitución del Centro de Biología Molecular en el nuevo centro de la Universidad Autónoma de Madrid. En ese plazo de tiempo dos de nuestros colaboradores los Dres. Juan Pedro García Ballesta y Antonio Jiménez, se unen a su grupo y se trasladan también a la UAM. El resto de nuestros antiguos colaboradores permanecen en Madrid y continúan sus actividades científicas en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC.

Salta a la vista el gran desarrollo alcanzado por la Microbiología en España en las últimas décadas y especialmente a partir de los años 70 y 80 del siglo XX. La amplia distribución de profesores e investigadores por los departamentos universitarios y centros del CSIC ha sido la causa principal de esta extraordinaria extensión de grupos y centros por toda la geografía española. Y como ya hemos mencionado, el foco inicial de desarrollo de la Microbiología, igual que ha ocurrido con la Sociedad Española de Bioquímica, tiene lugar en el Centro de Investigaciones Biológicas en donde coinciden una serie de grupos de

jóvenes científicos, en su mayoría formados en centros universitarios de Europa y los Estados Unidos y que, a su regreso, comienzan a trabajar y a formar grupos, un buen número de ellos en el conocido Instituto Jaime Ferrán de Microbiología.

Poco a poco en el CIB se va generando un extraordinario ambiente científico que favorece el desarrollo de seminarios y cursos y que de forma muy manifiesta, como ya se ha mencionado, facilita la incorporación de jóvenes científicos que trabajan sólidamente en la realización de sus tesis doctorales para una vez obtenido el doctorado en la Universidad, incorporarse a grupos notables del extranjero, mayormente en los Estados Unidos, aunque no falten los que se trasladen a Universidades y centros de investigación europeos. Más tarde, ya en los años 1970 y siguientes, son muchos los que regresan al CIB para luego engarzarse con grupos que inician sus actividades en las universidades españolas, muchas de ellas en expansión abriendo áreas nuevas, principalmente en las Universidades de Salamanca, Sevilla, Oviedo, Valencia, Granada, Murcia, Santiago de Compostela, León, Extremadura, etc.

En nuestros días es evidente la pujanza de diversos departamentos universitarios enfocados a la Microbiología, repartidos por toda la geografía española, que tienen como práctica la publicación de sus trabajos científicos en revistas de verdadero relieve internacional, generalmente europeas o americanas. La valoración de estos trabajos en revistas de prestigio es lo que marca la pauta y hasta caracteriza a no pocos núcleos de investigación reconocidos por su trayectoria científica. Y lo que es más significativo, es el ambiente científico que se ha ido generando en muchos departamentos universitarios y en los centros mixtos del CSIC, en donde se fragua un movimiento científico realmente extraordinario y característico, lo que contribuye de forma adecuada a la incorporación y formación de jóvenes científicos y doctores que como ya se ha mencionado posteriormente son enviados al extranjero para completar su formación.

Y como decíamos no hace mucho en el Prólogo de una "Breve historia de la Microbiología" obra editada por la SEM, algunos de nosotros hemos sido muy afortunados al conocer casi desde sus inicios el desarrollo de la Microbiología española en varios centros del Consejo y en no pocas universidades, sobre todo, a través de las actividades de un buen número de docentes e investigadores establecidos en las Facultades de Farmacia, Medicina, Ciencias Biológicas, Veterinaria y en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

También deseamos manifestar el agradecimiento a la labor inicial de un conjunto de profesores-investigadores que en universidades e instituciones fueron capaces de introducir y estimular el interés por la Microbiología que, junto a la Bioquímica y la Genética, se iba configurando como instrumento de desarrollo de la nueva Biología Celular y Molecular, para llegar a elevados niveles científicos de los que el mejor ejemplo son la nueva genómica y proteómica, áreas en las que los microorganismos se han constituido en fundamentales instrumentos de investigación.

La breve historia de la Microbiología en España

Recientemente como ya hemos mencionado, hemos tenido la suerte de contar con una excelente recopilación de datos sobre el desarrollo de la Microbiología en nuestro país, gracias al esfuerzo realizado por la Dra. Concepción García Mendoza, apreciada discípula nuestra y buena investigadora en el CSIC. Es precisamente esta doctora la que ha tenido la paciencia de consultar y recoger datos, sobre todo iniciales, para construir la historia de la Microbiología, consultando actas y libros que aunque recogidos por la Sociedad Española de Microbiología, no estaban al alcance de todos como actualmente ocurre. Huelga decir y subrayar la importancia de estos trabajos de la SEM, completados con numerosos resúmenes de no pocos autores que investigando en laboratorios y departamentos de Microbiología han facilitado datos, para una vez elaborados, ponerlos al alcance de grupos y sociedades de otros países, no sólo europeos sino también, de los Estados Unidos y de la América hispana, en donde tantos grupos realizan una excelente labor docente e investigadora.

Como hemos venido poniendo de manifiesto en los párrafos anteriores, en las décadas siguientes a 1960, algunos de nosotros hemos tenido la suerte y el gran honor de contribuir al intenso desarrollo de la Microbiología y de la Bioquímica española tanto en el CSIC como en la Universidad, y además hemos tenido la fortuna por aquellos años de tratar a un buen número de figuras de la Microbiología y de la Bioquímica mundial, entre los que podemos mencionar a los profesores Ernest F. Gale, nuestro maestro en Cambridge, Ernest Chain, Selman Waksman, Sir Alexander Fleming, A. Foster, Roger Y. Stanier, T. Broock, E. Ingram, F. Sanger, Sir Hans Krebs, Severo Ochoa, Luis Leloir, B. Hussay, A. Lwoff, J. Monod, F. Jacob, Spirin, Oparin, Spigelman, J.D. Watson y F. Crick y tantos otros científicos de reconocido prestigio.

Anécdotas y vivencias científicas

Con ocasión de alguna de las visitas de algunos científicos a Madrid recordamos ciertas anécdotas curiosas. El Dr. A. Foster discípulo de S. Waksman, científico destacado en el Instituto de Microbiología de la Universidad de Rutgers y posteriormente de los Laboratorios Merk americanos desarrolló una conferencia en la Universidad y nos contaba después en una cena la sensación que vivió al ser destinado por la empresa a Japón con la finalidad de dirigir la fabricación de penicilina en aquel país. Nos refería su impresión al tener en sus manos el primer puñado de polvo de penicilina producido en el lejano Oriente por la empresa americana. La trascendencia de este paso no cabe duda era importante.

Muchas otras anécdotas podríamos referir sobre vivencias tenidas con varias de estas figuras de la Microbiología, por ejemplo con el profesor S. Waksman, a quien acompañamos en una memorable visita al Monasterio de El Escorial. A la mañana siguiente de la excursión y durante la celebración de los 25 años de la fundación del CSIC, al encontrarnos con él en el hall del Consejo, nos recibió un tanto airado porque un periodista le había descrito en un importante periódico de la capital, concretamente en el ABC, como científico británico. Estaba muy excitado y nos pedía que por favor se corrigieran tales imprecisiones.

En otra ocasión fuimos testigos de una curiosa anécdota en el hotel Ritz de Madrid, concretamente la experiencia de apreciar lo molesto que se sentía el profesor E. Chain cuando el profesor Florencio Bustinaza, biógrafo del profesor A. Fleming sobre el tema de la penicilina, le abordaba para hacerle algunas preguntas en relación al tema. El profesor Chain que compartió el Premio Nobel con Fleming y Florey, le contestó de mala manera, posiblemente disgustado por el trato extraordinario que se hacía al científico inglés en España, en claro contraste con la falta de atención hacía los otros dos laureados. La situación era ciertamente un tanto injusta pero este hecho no sólo ocurría en España, también en otros países. La figura realmente famosa y conocida era sin lugar a dudas Sir Alexander Fleming.

Con el profesor L. Leloir de la República Argentina vivimos otras fechas curiosas en Asturias con motivo de los Premios Príncipe de Asturias, en el Jurado del que ambos formábamos parte. Coincidió esta reunión en el Hotel Reconquista de Oviedo con el desarrollo de la guerra de las Malvinas que el profesor Leloir vivía con pasión. Le vimos

manifestar su tristeza con el hundimiento del buque Belgrano de la armada argentina a manos de los británicos. La verdad es que con la ayuda de una pequeña radio de bolsillo vivía día a día todos los acontecimientos y se apreciaba como sufría con los resultados y el desenlace final con la derrota argentina.

Asistíamos también en los años sesenta al Congreso Panamericano de Bioquímica que tenía lugar en Caracas, concretamente en el Hotel Hilton de la capital de Venezuela, en la compañía del profesor Severo Ochoa y del gran amigo el profesor Carlos Asensio. Las sesiones fueron intensas y variadas. Al coincidir allí los tres asturianos fuimos invitados por la colonia asturiana de Caracas a participar en una fiesta en la que la sidra importada de España corría abundantemente. Todos conocen la forma de beber este líquido, escanciando las botellas en unos vasos grandes que van pasando luego de invitado a invitado. En un momento de la fiesta, un grupo alrededor de nosotros comenzó a hablar de lo habitual que era allí “disfrutar” entre los ciudadanos de amebiasis. En un instante tanto al doctor Asensio como a mí se nos quedó la sangre helada por lo fácil que sería adquirir una infección por amebas, como consecuencia de la circulación de boca en boca de los vasos que teóricamente portaban sólo la sidra escurrida. No en vano algunos de nosotros recordamos lo ocurrido con algunos de nuestros colegas, más concretamente con el profesor Arnaldo Socias, que como consecuencia de una infección amebiana adquirida en América había fallecido no hacía mucho en Madrid. Unos años antes a otro profesor de la Universidad Complutense le había ocurrido algo similar y también el profesor Lorenzo Vilas había sufrido otra infección parecida si bien sólo le había producido serias molestias sin mayores consecuencias. Como es bien sabido las amebiasis son relativamente frecuentes en Iberoamérica con consecuencias a veces graves, si bien los ciudadanos de esos países están ya adaptados y son resistentes a esta clase de afecciones.

Otra anécdota ocurrida en otro viaje sucedía en Hungría. Íbamos camino del Congreso Internacional de Microbiología de Moscú y en el trayecto habíamos sido invitados por el profesor Gabor Szabo, Catedrático de Microbiología de la Universidad de Debrecen, que posteriormente sería rector de la famosa e histórica Universidad de Medicina, a pronunciar una conferencia sobre nuestro trabajo con levaduras y su transformación en protoplastos. Habíamos hecho noche en un buen hotel de Budapest y a la mañana siguiente un coche militar nos recogía para trasladarnos a Debrecen al norte del país. Salíamos con tiempo suficiente para hacer un recorrido de casi tres horas para llegar con

tiempo a la Universidad y desarrollar la conferencia. Sin embargo cuando habían transcurrido un par de horas el automóvil, un tanto viejo y destartado, sufrió un pinchazo. El coche no llevaba rueda de repuesto y sobre la marcha no podía arreglarse. Estábamos cerca de un poblado en donde tuvieron que recogernos y hacer tiempo para que viniera otro coche también del ejército, para llevarnos a Debrecen, si bien la hora ya era tardía para desarrollar la conferencia anunciada. Al final la dábamos a la mañana siguiente ante una audiencia más bien reducida. Una vez concluida reanudábamos el viaje de regreso a Budapest, ya sin demasiado tiempo para tomar el avión que nos llevaría a Moscú para participar en el Congreso Internacional de Microbiología que tenía lugar en la Unión Soviética.

También podríamos mencionar algunos aspectos de lo ocurrido en el mencionado Congreso Internacional de Microbiología que tenía lugar en la Universidad Lomonosov de Moscú. La sesión inaugural se celebraba en el enorme auditorio del que disfrutaba el Partido Comunista en el Kremlin; sin embargo las sesiones ordinarias tenían lugar en grandes aulas de la Universidad. Las intervenciones de los ponentes estaban anunciadas en el programa en ruso y en inglés, si bien las pronunciadas por los investigadores rusos sólo se efectuaban en su propio idioma sin traducción simultánea. La consecuencia era que la gran mayoría de los microbiólogos participantes poco a poco iban abandonando las salas quedándose el escenario sencillamente en cuadro, apenas unas pocas personas que suponemos eran de Europa del Este que podían seguir las conferencias. Total un desastre de congreso que más bien dejó mal sabor de boca entre los participantes al mismo y esto, sin contar los problemas surgidos durante el mismo, como cambios de hotel inesperados a residencias de muy reducida categoría, próximos al Jardín Botánico de Ostankinof y al lado de la famosa torre de la televisión soviética de 500 metros de altura, que en años recientes ardió según se informó en la prensa. Los problemas con los pasaportes de todos los extranjeros que nos eran retenidos hasta momentos antes del regreso suscitaban preocupación, algo que hizo que por ejemplo, la amplia delegación inglesa a cuyo frente estaba el profesor Ernest F. Gale, nuestro director de tesis en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge, abandonase Moscú con bastante antelación de lo previsto, vía Leningrado, haciéndolo por barco hacia Londres. Sin embargo hemos de decir que los responsables de Intiurist de Moscú funcionaron adecuadamente y pudimos regresar a Madrid sin mayores problemas por Air France vía París. En esta ocasión hacíamos el viaje con toda felicidad en compañía del profesor Juan Santamaría, catedrático de

Microbiología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y señora. Por entonces, en los años sesenta, aún no había vuelos directos desde Madrid a Moscú.

En otra ocasión habíamos sido invitados al Congreso de la FEBS en Praga. Mi mujer y yo estábamos disfrutando de una estancia de un par de meses en la Universidad de Cambridge, concretamente recibidos por el Departamento de Botánica, en el área de Fitopatología, con residencia en el University College. Yo había salido de Londres hacia Zúrich en donde me reuniría con los profesores Alberto Sols, Carlos Asensio y Esteban Santiago de la Universidad de Navarra. El caso es que había habido un mal tiempo en toda Europa y los vuelos estaban muy retrasados de tal forma que llegamos al aeropuerto de Praga muy tarde. En esos momentos ya no había taxis por lo que teníamos graves problemas para ir a la ciudad en busca del hotel. Yo desempeñaba en esa temporada el cargo de Presidente de la FEBS y por lo visto estaba alojado en un buen hotel. Sin embargo un autobús que alquilamos nos llevó a otro en el que ciertamente no constaban nuestros nombres. La verdad es que nos costó gran trabajo hacernos hueco en el mal hotel al que nos trasladaron y en donde apenas pude cerrar ojo al estar situado en un cuarto con la ventana rota y con la puerta que no cerraba. Al día siguiente los responsables de la organización del congreso se disculparon, si bien ellos no tenían culpa alguna de lo acontecido que en realidad se debía a retrasos grandes de los vuelos en toda Europa debido al mal tiempo, ya que nos habían reservado habitación en otro hotel bastante mejor, al que nos trasladamos al día siguiente.

En estas circunstancias y durante una de las recepciones a la que habíamos sido invitados por los organizadores fuimos informados de que tras las revueltas de esos días en Checoslovaquia, se esperaba la invasión por los rusos como al cabo de unos días ocurrió. Menos mal que nosotros habíamos decidido regresar antes, yo a Inglaterra y los demás a España. Sin embargo a alguno de nuestros colegas fueron atrapados en la revuelta durante la invasión y entre ellos el profesor Federico Uruburu que había participado en un congreso sobre levaduras en la ciudad de Mendel, en Brno con el profesor Necas.

Y ya en otro contexto tras nuestra larga estancia en la Universidad de Cambridge de casi cuatro años también nos permite contar algunas referencias. La verdad es que la estancia fue altamente provechosa y al desarrollar nuestra actividad en el Sub-Department of Microbiology, perteneciente a la School of Biochemistry, nos permitió disfrutar de bue-

nas condiciones de trabajo en un laboratorio sin lujos pero con excelentes facilidades para realizar investigación. Las conversaciones con los colegas eran amenas y variadas. En esta ocasión podíamos seguir con frecuencia los progresos alcanzados por los compañeros sobre todo en fase doctoral o postdoctoral. La verdad es que por entonces en el Departamento de Bioquímica trabajábamos muchos extranjeros sobre todo americanos y europeos aunque también había asiáticos. Los seminarios semanales y los “journal clubs” de sábados y jueves con amplias discusiones, nos permitían adquirir experiencia y amplia formación. Entre los colegas trabajaba el profesor Gabor Szabo de la Universidad de Debrecen, tal como mencionamos en otro lugar de este libro, y al trabajar sobre *Saccharomyces cerevisiae* y la obtención de protoplastos utilizando proteínasas nos permitía seguir de cerca los resultados, lo que nos hizo interesarnos en el tema. Sucedió que al mismo tiempo el profesor Kenneth McQuilen estaba desarrollando interesantes trabajos de obtención de protoplastos bacterianos. Todo ello hizo que, pasado un tiempo y ante los resultados semanales expuestos en los seminarios, cada vez nos interesara más este campo, de tal forma que a nuestro regreso al Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC en Madrid, decidieramos iniciar nuestro trabajo en este campo de la Bioquímica microbiana. Por entonces ya trabajaban con nosotros en el Instituto Jaime Ferrán algunos de los colaboradores que iban a desarrollar estas líneas, concretamente las licenciadas García Mendoza y María José Rodríguez Aguirre. Decidimos por entonces aislar y caracterizar actinomicetos, concretamente especies de *Streptomyces* con actividades líticas sobre las paredes celulares de levaduras principalmente *Saccharomyces* y *Candida* además de *Schizosaccharomyces* más utilizado posteriormente en Salamanca. Las investigaciones se desarrollaron con éxito dando lugar a la publicación de numerosos “papers” en revistas internacionales. Sobre todo es de destacar el interés que despertaron las levaduras y algunos hongos filamentosos facilitando que un buen número de colaboradores de nuestra escuela del CSIC y de la Universidad de Salamanca se especializaran pronto trabajando después en magníficos centros extranjeros en su fase postdoctoral. Podemos añadir que como consecuencia de nuestra estancia en el Subdepartamento de Bioquímica Microbiana de Cambridge abriendo un poco brecha, irían después varios de nuestros amigos y colaboradores entre ellos la doctora García Mendoza y Antonio Jiménez que eran precedidos por el doctor David Vázquez. Nos parece oportuno referir que durante mis gestiones con el profesor Ernest F. Gale, mi maestro, costó trabajo que admitiera al doctor Vázquez que venía precedido de una estancia de un año en la Universidad de Reading, también en Inglaterra, trabajando

sobre la fermentación de la sidra. Al final David Vázquez fue admitido y su estancia en Cambridge resultó ser todo un éxito tanto por la dedicación y la intensidad del trabajo como por su simpatía y dotes humanas. La verdad es que al cabo de poco tiempo el profesor Gale le llegó a apreciar mucho teniéndole en la mayor estima, sobre todo por la gran categoría de sus publicaciones científicas en las revistas internacionales de vanguardia. Además David conectó pronto con el doctor Robin Monro que más tarde se trasladó a Madrid para trabajar en el CSIC con el mismo doctor Vázquez haciendo varias publicaciones conjuntas en las mejores revistas. El reconocimiento del grupo en el Consejo en Madrid se alcanzó pronto si bien su muerte prematura, a consecuencia de un tumor, iba a tronchar pronto esta carrera tan brillante de un microbiólogo-bioquímico español realmente sobresaliente. Todos echamos pronto en falta su liderazgo y personalidad demostrada durante el breve tiempo que desempeñó la presidencia de la Sociedad Española de Microbiología en Madrid. Varios de sus colaboradores al requerir su colaboración, pronto nos proporcionaron una lista de trabajos que han sido incorporados a las colaboraciones tan representativas de nuestros grupos en Madrid y Salamanca.

Para finalizar estos relatos de la Universidad de Cambridge nada más que referirnos a lo presenciado una mañana especial cuando íbamos mi mujer Isabel y yo hacia las nueve de la mañana al laboratorio. Daba la casualidad de que el día anterior se había hecho pública la concesión del Premio Nobel al doctor Frederic Sanger, del Departamento de Bioquímica. Había habido una gran celebración en el hall de la School of Biochemistry y corrió el champán abundantemente. Después un grupo de bioquímicos y otros amigos se habían trasladado al Kings College, del cual algunos científicos eran "fellows". Después nos enterábamos que la celebración se había prolongado hasta altas horas de la noche. Pues bien, al ir nosotros tal como decíamos hacia el trabajo nos encontramos con el doctor F. Sanger armado con un martillo, tratando de romper en la calle un gran bloque de hielo para usarlo en sus experimentos, en el lugar próximo a la entrada del departamento, en donde usualmente colocaban las balas de hielo en unos grandes recipientes. Ciertamente estos nos sorprendió y al interesarnos por lo que el ya Premio Nobel estaba haciendo, nos informó que tenía un experimento importante en marcha y que, a pesar de lo acontecido el día anterior, no podía interrumpirlo. Realmente una anécdota única pero altamente ilustrativa del interés y de la categoría científica del investigador. La adjudicación del Nobel había sido como consecuencia de sus investigaciones sobre la caracterización de la composición de aminoácidos de la

insulina, la primera proteína secuenciada. Más tarde le llegaría un segundo Premio Nobel, en este caso por la metodología desarrollada para el estudio de los ácidos nucleicos. Para concluir podemos decir que las clases del doctor Sanger en el Departamento de Bioquímica eran enormemente concurridas por alumnos y profesores y aunque nos consta su no facilidad en las explicaciones científicas, sin embargo el interés de las clases se centraba en la metodología desarrollada por él realmente única y muy apreciada por los investigadores. Al día de hoy el formidable Laboratorio de Biología Molecular de Tennis Court Road lleva su nombre. También deseamos recordar que allí trabajó hasta su muerte el gran científico argentino, nacionalizado inglés, el doctor César Milstein también Premio Nobel, a quien nosotros tuvimos ocasión de recibir y de tratar a su llegada a la Universidad de Cambridge. Eran ciertamente tiempos históricos.

Muchas otras curiosidades se podrían añadir como consecuencia de nuestra presencia en lugares como Punta del Este, en Uruguay, con ocasión de la celebración del Congreso Iberoamericano de Microbiología en los años setenta, en donde manifestaban toda su actividad los “tupamaros” razón por la que se realizaban controles diversos y permanentes entre Montevideo y la estación residencial de Punta del Este en la costa atlántica y en la que actuábamos de delegados de la SEM.

También informar sobre nuestra asistencia al Simposium Internacional de Levaduras que tenía lugar en la antigua ciudad de Bratislava, en Checoslovaquia, hoy escindida en dos nuevos países. Precisamente a esta reunión asistimos representando a la Sociedad de Microbiología en nuestra calidad de especialistas en levaduras con una conferencia; concurríamos además a un destacado concurso de fotografías de microscopía electrónica que habían sido preparadas con nuestro microscopio electrónico Philips por el buen técnico Federico Uruburu. En el mencionado concurso obtuvimos el primer premio y un bonito jarrón de cristal de Bohemia que conservamos como recuerdo.

Por último, recordar la experiencia vivida en Méjico D.F. con ocasión del Congreso Internacional de Microbiología celebrado en el conocido Centro de Congresos, que después quedó destruido como consecuencia del terremoto de los años noventa. Participábamos en el Congreso como uno de los delegados españoles y en la sesión inaugural del mismo, el ya prestigioso microbiólogo francés y posteriormente Premio Nobel A. Lwoff, se refirió al papel desempeñado por los españoles en la conquista de Méjico diciendo que los conquistadores habían

propagado la viruela entre los indios mediante el uso de mantas previamente utilizadas por los enfermos. Esta afirmación, nada menos que en la sesión inaugural de un congreso internacional, con la participación de miles de científicos, hizo que, al concluir la citada sesión saliésemos al paso de tales manifestaciones denunciando que no eran ciertas. A través de la televisión mejicana el incidente se divulgó entre los asistentes y se conoció en España. El diario ABC publicó un amplio comentario y, a nuestro regreso, dimos a conocer lo sucedido a lo largo de una entrevista personal. Posteriormente algunos expertos conocedores de la verdadera historia nos confirmaron que habían sido precisamente los franceses los que en Nueva Orleans habían realizado tales prácticas de contagio de la viruela entre las poblaciones indígenas de América.

Primera Reunión Científica de Microbiólogos Españoles

Se puede mencionar además que hemos tenido la suerte de aportar, a partir de los años 1960, algunas ideas que facilitaron la organización de reuniones, cursos y seminarios científicos que en cierto modo contribuyeron a fomentar relaciones entre docentes y científicos españoles del área de la Microbiología. De forma especial recordamos lo que en 1962 supuso, organizar, en colaboración con la Dra. García Acha, la Primera Reunión Científica de Microbiólogos Españoles, que equivale en realidad al Primer Congreso de la Sociedad de Microbiología y que se celebró en la sede principal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en Madrid. Más tarde, ya en la Universidad de Salamanca, organizábamos otras reuniones y congresos nacionales de Microbiología, mientras los grupos de científicos iban evolucionando y consolidándose, tanto en Madrid y Barcelona como en otras Universidades de provincias a lo largo y ancho de la geografía española.

Sin embargo, para nosotros, la mayor satisfacción se ha producido como consecuencia de la formación de una amplia escuela de microbiólogos, presentes en varios centros del CSIC y universidades españolas, en donde han desarrollado una notable labor científica, con contribuciones realmente significativas en las distintas especialidades, así como un reducido número presente en la administración y en las empresas farmacéuticas de ámbito nacional. En las páginas siguientes haremos una descripción más detenida de cada uno de estos eslabones de la obra a la que hemos dedicado toda nuestra vida, principalmente entre Madrid y Salamanca.

La Sociedad Española de Microbiología, ha cumplido su cincuentenario en el año 1995 ya que desde 1945, ha funcionado primero como Sociedad de Microbiólogos Españoles y desde unos años más tarde, por decisión de la mayoría de los socios, como “Sociedad Española de Microbiología” SEM, nombre con el que se conoce en la actualidad. La Sociedad cuenta, como ya hemos mencionado, con cerca de 1.600 socios y tiene su sede administrativa en el edificio de Publicaciones del CSIC, en Vitruvio, 8 de Madrid. Desarrolla una amplia gama de actividades de la que se benefician todos los socios. La Dra. Concepción García Mendoza, en algún momento como secretaria de la SEM, junto con algunos otros miembros, se tomó el interés de hacer constar por escrito las fases diferentes, la verdadera historia de la evolución de la institución, como consta en la obra titulada “Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX”, editada por la Fundación Ramón Areces.

A partir de 1946 la Sociedad celebró reuniones periódicas en las que se presentaron comunicaciones científicas que, en numerosos casos, pasaron a ser publicaciones en la revista “Microbiología Española” del Instituto Jaime Ferrán de Microbiología, fundada de forma paralela a la Sociedad. Y como refiere la autora, la Sociedad fue nombrando Socios de Honor a diversas figuras de la Microbiología, entre los que deseamos destacar a Sir Alexander Fleming, del Reino Unido, que visitó el CSIC en 1948 y recibió el Doctorado “Honoris Causa” por la Universidad de Madrid. Más tarde fueron los profesores Howard W. Florey, de la Universidad de Oxford, y Selman A. Waksman, de la Universidad de Rutgers, a quienes se propuso como miembros de Honor de la SEM, así como al entonces Secretario General de la International Society of Microbiology, el profesor Giuseppe Penso, del Instituto Superior de Sanidad de Roma. A nivel internacional también se iban dando pasos importantes siendo en el año 1950 cuando el español fue incorporado al lado del francés, el alemán y el inglés, como idiomas oficiales de la ya International Asociación of Microbiologies Societies, IAMS, cambios que supusieron en Europa y en el mundo un mayor protagonismo de las Sociedades Nacionales constituyentes.

En las últimas décadas la SEM fue evolucionando e incrementando el número de sus socios, al mismo tiempo que iba ampliando sus relaciones internacionales. A finales de 1959 regresamos nosotros de la Universidad de Cambridge y nos incorporamos a trabajar en el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología del Centro de Investigaciones Biológicas y fue cuando, como ya se ha mencionado, comenzamos a

organizar un pequeño grupo de jóvenes investigadores, que por entonces realizaban su tesis doctoral, que de forma sucesiva eran presentadas en la Universidad de Madrid.

Al cabo de algo más de un año de nuestro regreso de Cambridge, sentimos la necesidad de crear la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT), en el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología, tal como más adelante mencionaremos.

En 1962 los Dres. Rodríguez Villanueva e Isabel García Acha, organizan un primer curso de Bioquímica de Microorganismos que alcanzó cierto éxito por el número de participantes y que fue seguido por otros en años sucesivos, primero en el Centro de Investigaciones Biológicas en Madrid y más tarde en la Universidad de Salamanca. También en noviembre de 1962, organizamos la I Reunión de Microbiólogos Españoles, en el salón de actos del edificio central del CSIC que señaló un importante hito. Las sesiones científicas de la reunión se organizaron en varias sesiones como Morfología Microbiana, Nutrición, Sistemática, Química Microbiana y Microbiología Industrial, Microbiología Clínica, Virus y Protozoos. A esta I Reunión asisten más de un centenar de microbiólogos de toda España, presentándose unas 80 comunicaciones y fue seguida de otras, ya en forma de Congresos Nacionales, que se desarrollaron en diferentes universidades españolas, en general con gran éxito. Es así como la SEM tomó luego el acuerdo de celebrar Congresos Nacionales cada dos años en diferentes ciudades españolas y que tuvieron lugar en las Universidades de Madrid, Granada, Cádiz, Salamanca, Zaragoza, Barcelona, Valladolid, Gijón, Santiago de Compostela. Resulta interesante además mencionar que en el período 1968-1973 la SEM toma la decisión de crear diferentes grupos de trabajo. Así se constituye en Barcelona la Delegación Regional de Cataluña y Baleares de la SEM que preside el profesor Ramón Parés, con la colaboración de los grupos del profesor Amadeo Foz y Agustín Pumarola. Poco después se organizan otros Grupos Regionales uno de los más importantes el del Noroeste en el que actúa de presidente el profesor Benito Regueiro de la Universidad de Santiago.

En los años siguientes los Grupos Regionales ponen de manifiesto sus actividades y celebran con cierta frecuencia reuniones científicas y cursos de diversa índole en diferentes ciudades españolas, facilitando de esta forma los contactos y los intercambios entre los grupos regionales. Se suceden en diferentes departamentos y centros Reuniones y Mesas Redondas y al mismo tiempo surgen otras iniciativas como la

constitución del Grupo de Virología, bajo la responsabilidad del profesor Agustín Puramola de la Universidad de Barcelona, que más adelante daría lugar al nacimiento de la Sociedad Española de Virología, sociedad que está presidida ahora por un antiguo colaborador nuestro el Dr. Rafael Fernández del Hospital Ramón y Cajal de Madrid en donde trabaja también su esposa la Dra. M.L. Celma.

Con el paso del tiempo los grupos de microbiólogos y los departamentos se van consolidando y adquiriendo fuerza y personalidad investigadora lo que se pone de manifiesto en sus actividades científicas y en publicaciones y, sobre todo, en un gran incremento de doctorados en el área de la Microbiología. Entre tanto se dotan cátedras y plazas de profesores titulares en diferentes universidades: es una fase en la que los grupos evolucionan y cambian los sistemas de selección a nivel nacional dando lugar a notables confusiones y problemas que, en general, perjudican la promoción de profesores e investigadores en todo el ámbito nacional.

En la actualidad se produce una cierta evolución de diferentes sectores de la SEM. En particular los cambios afectan a la publicación de la revista Microbiología Española, tomando la responsabilidad de la misma el profesor Ricardo Guerrero, recientemente elegido Presidente electo, con un decidido grupo de colaboradores de la Universidad de Barcelona, produciéndose cambios importantes, entre ellos, el título de la revista que pasa a llamarse "International Microbiology", adquiriendo un tono más elevado con un buen número de colaboraciones internacionales y editada por la editorial Springer. Los problemas que plantea la edición de la revista a la Sociedad Española de Microbiología no son pequeños por razones de costes y que ha de afrontar la SEM no sin dificultad.

El decisivo apoyo del CSIC a la Sociedad Española de Microbiología

Cualquier persona que intente indagar en los orígenes de la Microbiología en nuestro país forzosamente se va a encontrar con personas o grupos del ámbito del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. De hecho han sido recintos del Consejo los que han ofrecido el marco de desarrollo de los primeros grupos de Microbiología, trabajando inicialmente en el Instituto de Edafología (Sección de Microbiología del Suelo), o más tarde en el Centro de Investigaciones

Biológicas (Instituto Jaime Ferrán de Microbiología) los que alentaron y facilitaron los primeros pasos a los investigadores de la Microbiología. En el CSIC tal como ya hemos mencionado, tuvo lugar la primera reunión de microbiólogos españoles los días 13, 14 y 15 de julio de 1945 con participación de 48 especialistas en Microbiología, reunión en la que se trató de la conveniencia de crear una asociación de Microbiología pura y aplicada tal como consta en los documentos originales y bajo la dirección del profesor Juan Marcilla Arnazola. La Sociedad al fin fue constituida bajo su presidencia el 19 de junio de 1946. Al mes siguiente se reunieron unos 100 socios que constituyeron la base de la SEM, acordándose la creación de las siguientes ocho ramas: Bacteriología, Inmunología, Micología, Protozoología, Virología, Microbiología Sistemática, Microbiología aplicada y Microbiología patológica. Se acuerda así mismo que cada una de estas ramas a su vez, comprenderá todas las especialidades y aspectos microbiológicos, tanto desde el punto de vista puro como desde el aplicado. Todo esto evolucionaba en el marco del CSIC en donde se elegía la Junta Rectora cuyo Presidente sería D. Juan Marcilla, Director del Instituto Ramón y Cajal como ya se ha mencionado.

Pero si el marco de todos estos pasos iniciales era el CSIC, justo es recordar que también pertenecían al Consejo los responsables de su desarrollo y evolución como el profesor Arnaldo Socas, el profesor Lorenzo Vilas y tantos otros microbiólogos, por entonces aún jóvenes, como Miguel Rubio Huertos, Román de Vicente Jordana, Eliseo Gastón de Iriarte, Vicente Piqueras, Gregorio Fraile, y otros que colaborando con el profesor L. Vilas contribuyeron a sentar las bases del futuro desarrollo de la Microbiología en nuestro país.

Otro paso muy importante para el progreso de la Microbiología fue la construcción y puesta en marcha del Centro de Investigaciones Biológicas de la calle Velázquez en Madrid que desde un principio incorporaba el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología y que, desde el primer momento su dirección estaba encomendada al profesor Arnaldo Socas y Amorós como Presidente de la SEM, y cuya muerte prematura en 1957 dio paso a que el profesor Lorenzo Vilas López, se hiciera cargo de tal dirección. El doctor Vilas actuó también como primer secretario de la SEM desde 1946 a 1967.

Recuerdo la anécdota vivida con motivo de la visita al CSIC de mi maestro el profesor Ernest Gale de la Universidad de Cambridge. Al mostrarle el gran edificio de la calle Velázquez, y explicarle los diferen-

tes equipos instalados en él y decirle que aún había espacios libres, era el año 1960, me dijo ¡no os preocupeis, ya se llenará, es cuestión de tiempo! Y así sucedió, no pasó mucho tiempo sin que CIB se llenara totalmente, con gran cantidad de aparatos y equipos por los pasillos del centro hasta el punto de que los grupos de investigadores se disputaban lo que se conocía como el “modulo ventana”. Sin embargo hay que manifestar que en el centro nos encontramos muy bien y que el ambiente científico era realmente admirable. La producción científica del centro se incrementaría considerablemente con el paso de los años y en relativamente poco tiempo el edificio estaba prácticamente saturado.

Pero es más; si los grupos de microbiólogos del Centro de Investigaciones Biológicas fueron absolutamente fundamentales para el nacimiento y desarrollo de la Microbiología en España, en años sucesivos fueron los que aportaron el interés y el ambiente propicio para su desarrollo. Basta recordar nombres como los ya mencionados y otros como Antonio Portoles, Eulalia Cabezas, Genoveva Tejerina, Ramona Beltrá, R. Lahoz, Julio Pérez Silva y Emilio Ronda, etc. Y así surgían jóvenes generaciones de microbiólogos formados al calor de los científicos más antiguos para ser la base de nuevos núcleos de expansión no sólo en Madrid, sino también en Universidades de provincias como era el caso de Salamanca, Santiago, Sevilla o Granada. En todos estos lugares, en un buen número de casos con el ambiente y el calor del CSIC, fueron surgiendo núcleos característicos que sin tardar mucho iban a dar sus frutos en forma de centros propios o mixtos del CSIC y con notables publicaciones.

Aún se podría añadir algo más. En el ámbito del Consejo fue creada la Revista de Microbiología de la SEM, concretamente en el seno del Instituto Jaime Ferrán de Microbiología, en donde han trabajado los responsables de su edición y publicación. Y también en el marco del CSIC ha residido la administración de la SEM y los responsables de su buena marcha, algo que aún en nuestros días se mantiene en el Edificio de Publicaciones del Consejo de la calle Vitruvio de Madrid. Por otro lado, hay que subrayar, que las reuniones de la Junta de Gobierno de la Sociedad se han venido celebrando periódicamente en las instalaciones del Consejo, principalmente en las salas de juntas del Centro de Investigaciones Biológicas. En la actualidad estas reuniones tienen lugar en el nuevo edificio del CIB de la calle Ramiro de Maeztu de la Ciudad Universitaria de Madrid.

Y a título simplemente informativo nos atrevemos a decir que la SEM es en gran parte todo lo que es gracias al CSIC, al mismo tiempo que afirmamos que no lo es menos el desarrollo de la Sociedad Española de Bioquímica que prácticamente nació y se desarrolló en el ámbito del Centro de Investigaciones Biológicas con el apoyo de varios de nosotros y especialmente Alberto Sols, sobre todo, en un principio, con el respaldo del profesor José María Albareda. A él fuimos a pedirle apoyo y ayuda Alberto Sols y yo mismo cuando en 1962 iniciamos los primeros pasos con la famosa reunión de Bioquímica de Santander en la UIMP. D. José María no sólo nos ayudó sino que incluso asistió a la primera reunión en aquella ciudad, algo de lo que fuimos testigos, sino también parte integrante de los primeros pasos en la conocida Universidad de Verano.

Breve referencia a la formación en Cambridge

La estancia en Cambridge entre los años 1955 y 1959 resultó ser sumamente interesante y grata. Durante esa época tuvimos ocasión de participar en numerosos y variados actos tanto en la vida de los “colleges” como en la propia Universidad. Fue una experiencia asistir a los actos anuales de graduación en la Senate House, vivir la participación semanal en el Fitzwilliam College al que obligatoriamente pertenecíamos durante la fase del doctorado, y conocer los “Mayballs” que de hecho tenían lugar en el mes de junio y que significaban una experiencia realmente única en la época de final de curso cuando un buen número de alumnos concluían sus estudios y abandonaban la Universidad en busca de nuevas experiencias y de otros empleos. Para nosotros, como españoles, si algo nos llamaba la atención al frecuentar esta universidad inglesa era compartir enseñanzas y sobre todo, la vida de los “colleges” con tantos estudiantes extranjeros venidos de las antiguas colonias inglesas, sobre todo de la India y Pakistán además del Extremo Oriente, aunque no faltaba un buen número de iberoamericanos sobre todo de Brasil, Chile, Argentina, Méjico o del Caribe con los que frecuentemente simpatizábamos. Y a nivel superior, sobre todo en la fase postdoctoral, era muy común compartir los laboratorios de investigación con excelentes científicos norteamericanos que venían para estancias generalmente cortas de unos meses o unos años. De Europa tratamos a no pocos jóvenes italianos, franceses y españoles que venían a Cambridge como nosotros para adquirir más formación. De hecho los fines de semana con ocasión de asistir a la misa dominical nos reuníamos a la salida de la “catholic church” con otros españoles, muchos de ellos

venidos para familiarizarse con el inglés asistiendo a academias e instituciones diversas. Sin embargo era frecuente ver grupos de españoles, italianos y franceses campando por sus respetos y pasándolo muy bien en reuniones caseras y “parties” que con gran profusión se organizaban en los lugares más variados, y con frecuencia en los “colleges”. Sin embargo, a decir verdad, la vida de estos grupos discurría por cauces muy diferentes a los nuestros, los que buscábamos una formación científica y una especialización que de hecho teníamos la vida muy ocupada con largas jornadas en los laboratorios o en las aulas.

El atractivo de Salamanca y de su Universidad

Avanzaba la primavera de 1967 y nos enfrentábamos en Madrid al desarrollo de las oposiciones a la cátedra de Microbiología de la nueva sección de Biológicas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca. Unos meses antes habíamos celebrado encuentros con el Decano de la Facultad de Ciencias y después gran Rector de la Universidad, el profesor Felipe Lucena. Nos informó de la creación de la nueva sección y nos animó a presentarnos a la cátedra de Microbiología recientemente dotada. Nos preparamos para tal reto, pues una cátedra en la histórica Universidad de Salamanca (fundada en 1218) nos atraía y, de alguna forma, la idea nos trasladaba en mente a nuestra anterior Universidad de Cambridge de 1278, en donde habíamos pasado cuatro años realizando una nueva tesis doctoral en la famosa School of Biochemistry. Realizamos la oposición y obtuvimos la plaza lo que nos abrió nuevas perspectivas y amplios horizontes científicos. Al iniciarse el curso académico 1967-68 nos incorporamos a la Facultad de Ciencias y trasladamos a la familia a Salamanca. Con mi esposa Isabel García Acha, investigadora del CSIC, iniciamos una nueva etapa de nuestra vida formando allí a nuestros hijos. Parte de nuestro grupo de investigación del Instituto de Microbiología Jaime Ferrán y después del nuevo Instituto de Biología Celular creado en el Centro de Investigaciones Biológicas, decidió acompañarnos. El Dr. Federico Uruburu y María Dolores García López nos ayudaron a poner la primera piedra del nuevo edificio que pretendíamos construir. Con cierta calma y mucha ilusión dimos los primeros pasos junto al catedrático de Botánica profesor Bartolomé Casaseca y el de Zoología profesor Andrés de Haro, para desarrollar las enseñanzas de Biología en la citada Facultad de Ciencias. Estos primeros pasos fueron lentos y en parte dificultosos al no contar prácticamente con medios ni con recursos para iniciar nuestra labor. El trabajo inicialmente lo realizábamos en la antigua Facultad de Ciencias

del edificio de Anaya aunque pronto nos trasladamos al nuevo establecimiento impulsado por el profesor Felipe Lucena como Decano de la Facultad de Ciencias, situada en el campus de la Merced; el traslado a los nuevos laboratorios se realizó con el apoyo de la Universidad, el CSIC y el Ministerio de Educación y Ciencia al frente del cual estaba el profesor Manuel Lora Tamayo, que nos concedió una importante ayuda para instalar los laboratorios y la necesaria infraestructura. Los esfuerzos realizados fueron importantes y pronto empezamos a obtener algunos frutos. Comenzaron a regresar del extranjero varios de nuestros anteriores colaboradores: el matrimonio Santiago Gascón y Amparo García Ochoa, el matrimonio Rafael Sentandreu y María Victoria Elorza, Gregorio Nicolás, Carlos Hardisson, a los que sin tardar mucho se sumaron otros jóvenes microbiólogos con la adecuada formación. Al finalizar el curso académico, las nuevas promociones de Ciencias Biológicas ofrecían la posibilidad de seleccionar nuevos becarios y colaboradores, generalmente brillantes y que se incorporaban a la tarea de construir el nuevo equipo de Microbiología que soñábamos generar. La Facultad de Ciencias ofrecía una oportunidad realmente única para seleccionar jóvenes científicos ilusionados con la idea de investigar y realizar una tesis doctoral. Y así se inició la larga historia que a través de los años, casi cuarenta, ha supuesto el reto de formar una sólida escuela de microbiólogos entusiastas e ilusionados con llegar a ser científicos de prestigio. Después de tantos años llegamos a la meta habiendo alcanzado la importante cifra de 29 catedráticos, numerosos profesores titulares, un destacado grupo de investigadores del Consejo y algunos discípulos en la industria farmacéutica y en la administración.

Se podría afirmar que este conjunto de colaboradores y amigos a lo largo de los años han contribuido a incrementar decididamente el potencial de la Microbiología en España, señalando huellas importantes con sus contribuciones, sobre todo en el campo de las levaduras y los hongos, y con aportaciones importantes al área de la Bioquímica y de las investigaciones sobre el cáncer. Del paso por la Universidad y el CSIC, si algo nos enorgullece es la labor realizada con jóvenes promociones de científicos que con el paso de los años han ido dejando su profunda huella en el área de la Microbiología con docenas o casi centenares de publicaciones en revistas relevantes y prestigiosas, europeas y americanas haciendo que la Escuela de Salamanca en nuestro campo sea conocida y valorada por todo el mundo. Al final de esta conferencia incorporamos una amplia relación de publicaciones efectuadas por el grupo lo que viene a dar una idea de la labor realizada. Cerca de 800 publicaciones en revistas de alto nivel prestigioso. La variedad de cursos,

simposios y reuniones organizados por miembros de nuestros grupos proyectados en una amplia gama de Universidades y de centros tanto nacionales como internacionales es notable; lo que más nos satisface es ver la altura del buen hacer de muchos grupos en ciudades y centros de toda España e incluso de los Estados Unidos de América. Y sobre todo poder apreciar como el “espíritu de Salamanca” se ha seguido transmitiendo y proyectando en ámbitos muy diversos, mostrando la inquietud y los deseos de superarse no sólo realizando buenas publicaciones sino, sobre todo, contribuyendo a la formación de nuevas promociones de científicos de talla internacional. Este resultado es algo que se puede apreciar en Universidades o centros del Consejo de Oviedo, Santiago, Valencia, Alcalá, Murcia, León, Extremadura, Madrid y por supuesto Salamanca, en donde continúan la labor algunos de los científicos que más han contribuido a esta empresa, sembrar e ilusionar jóvenes generaciones de universitarios, que recibían enseñanzas de Microbiología, Bioquímica, Biología Molecular, Fisiología Vegetal, Biotecnología, etc. y que de forma constante han seguido dando muestras de la ilusión y el entusiasmo recibido en sus años de vivencias en el Centro de Investigaciones Científicas del Consejo y de la Universidad de Salamanca. Estos resultados nos llenan de ánimo y compensan ampliamente los sacrificios y la labor realizada durante estos cuarenta años. Pero si lo que acabamos de mencionar no es poco o tal vez podríamos decir que es suficientemente significativo, posiblemente lo es más la trascendencia del impacto de las actividades realizadas a través de las Sociedades Españolas de Microbiología y Bioquímica, grandes beneficiarias de la obra de tantos de nuestros colaboradores y de los esfuerzos realizados por muchos de nosotros en ese afán de contribuir a mejorar la Ciencia que se ha desarrollado en España en las últimas décadas. Salamanca, pues, nos ofrecía el marco inigualable de muchas de nuestras actuaciones y sin lugar a dudas el ambiente para llevarlas a cabo, justificando como colofón el atractivo de su Universidad.

La Microbiología en la Universidad española

El 9 de marzo del año en curso el profesor César Nombela desarrollaba una interesante conferencia en el Instituto de España en representación de la Sociedad Española de Microbiología y dentro del ciclo de Sociedades Científicas Españolas, en la que de forma sencilla y clara expuso los pasos dados en las fases iniciales de la SEM, con antecedentes en actividades de Microbiología aplicada, con la producción de sueros y vacunas. Allí hizo referencia al médico Jaime Ferrán como bacte-

riólogo destacado, al que le faltó reconocimiento internacional a pesar de las aportaciones realizadas en la región valenciana con la vacuna colérica y en claro contraste con lo sucedido con Louis Pasteur en la vecina Francia y por supuesto, con Ramón y Cajal, reconocido por el conferenciante como “bacteriólogo fugaz que opta finalmente por las neurociencias”. Es la época en la que se configuran enseñanzas orientadas al manejo de aplicaciones de los estudios microbianos, sobre todo en los campos de la higiene y la sanidad.

De forma ordenada y precisa el conferenciante pasó revista a los hechos dados a partir de los años 1900 a 1925 con la creación de cátedras de Higiene en las Facultades de Medicina y de Microbiología en las Escuelas de Veterinaria de Madrid y Zaragoza. Presentó así mismo la histología de falsas membranas con bacilos diftéricos que constituye la tesis doctoral de D. Francisco de Castro en 1902 y que como ya se ha dicho, fue el primer docente de Microbiología en la Facultad de Farmacia de la Universidad Central en Madrid. Se relacionan los socios fundadores de la SEM reunidos en 1945, relación de la que hoy son mayoría los que faltan y que de forma harto significativa son la base de los posteriores desarrollos de la Microbiología en las Universidades de Madrid, Barcelona, Santiago y Granada.

Llegamos así a los años cincuenta en los que a pesar de la penuria de medios que les caracterizó, las enseñanzas de Microbiología progresan y se consolidan no sólo en las Universidades sino, sobre todo, con la definitiva colaboración del CSIC. Avanzan los años cincuenta y sesenta y los miembros de la Sociedad se van haciendo presentes en diferentes foros internacionales tanto en Europa como en América. Las enseñanzas de Microbiología se consolidan en las Universidades, sobre todo en las Facultades de Farmacia de Madrid, Barcelona, Granada y Santiago de Compostela, y también en las de Medicina de toda la geografía nacional, sin dejar de mencionar la docencia desarrollada en las Escuelas y después Facultades de Veterinaria de Madrid, Zaragoza, León y Córdoba.

Es una época, la de los años 1960, en donde el Centro de Investigaciones Biológicas con su Instituto Jaime Ferrán de Microbiología adquiere su importancia, sobre todo por las aportaciones de varios jóvenes científicos que regresan de estancias más o menos largas del extranjero. Muchos de estos microbiólogos del CSIC colaboran con la docencia en las facultades, sobre todo con las enseñanzas prácticas, contribuyendo de

esta forma a desarrollar actividades y cursos de doctorado en los que, con frecuencia, se invita a participar a científicos del extranjero.

Coincide esta época de los años 50 y 60 con un paso importante facilitado por los microbiólogos, cual es el caso de la creación de las Fábricas de Antibióticos, S.A. en León bajo el impulso del Dr. Álvaro Zugaza, y de la Compañía Española de Penicilina y Antibióticos (CEPA) situada en Aranjuez y de la que aún es testigo el Dr. Francisco Maldonado que tanto colaboró con las enseñanzas de Microbiología en la Facultad de Farmacia, sobre todo en la época del profesor Lorenzo Vilas.

La presencia creciente de los microbiólogos en la Universidad y en los centros del CSIC permite el arranque de las grandes escuelas académicas e investigadoras que de forma relativamente rápida, contribuyen al auténtico despegue de las escuelas de Microbiología en España y a su proyección europea y americana.

Es así mismo una época en que los grupos de Microbiología de las Facultades de Medicina y los grandes hospitales de la Seguridad Social constituyen grupos caracterizados creándose excelentes servicios de Microbiología, que son reconocidos rápidamente y contribuyen a la formación de jóvenes promociones de microbiólogos que realizan doctorados y se proyectan hacia el extranjero en los conocidos centros como el Instituto Pasteur de París y los Medical Research Council del Reino Unido, sin ignorar la relación que se establece con los National Institutes of Health (NIH) de Bethesda, Estados Unidos y con universidades tanto europeas como americanas.

A lo largo de los años setenta la SEM consolida un modelo integrador a través de grandes congresos, los grupos especializados y los grupos regionales. La SEM se consolida al mismo tiempo que incrementa de forma considerable el número de socios. Precisamente en esos años nace la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS), una fase en la que según expresión del profesor Nombela, la SEM contribuye a la internacionalización de la Microbiología española. Y es un hecho que la Microbiología está prácticamente presente en todas las Universidades, instituciones que poco a poco se benefician de reuniones y congresos que en ellas tienen lugar. En los departamentos universitarios se hace patente la investigación con microorganismos que se incorpora a la biotecnología, incrementándose las patentes y la actividad industrial.

En los años ochenta la filogenia molecular revoluciona nuestra perspectiva sobre la emergencia y evolución de las primeras formas de vida sobre la tierra; se da forma a la clasificación de las bacterias, archaeas y eucariotas. La biodiversidad se enfoca en una nueva perspectiva de 3.800 millones de años. Y como manifiesta el Presidente de la SEM y más tarde de la FEMS el profesor César Nombela, la producción científica española se revela como notable en Europa, de forma que se aprecia cómo en muchas revistas europeas la Microbiología española sólo se sitúa detrás del Reino Unido, Francia y Alemania. Además diversas empresas internacionales identifican a nuestro país como sede de notables desarrollos de los estudios microbianos.

Publicaciones en el área de la Microbiología

La Sociedad Española de Microbiología, sigue adelante con la publicación de las revistas “Microbiología Española” e “International Microbiology”, adquiriendo realmente tintes internacionales, pero la verdad es que el número de trabajos aportados por los microbiólogos españoles es más bien limitado. Al igual que ocurre con los docentes e investigadores españoles del área de la Bioquímica y la Biología Molecular, los especialistas en el campo de la Microbiología toman nuevos vuelos y envían mayormente sus publicaciones a las revistas internacionales de los países europeos y americanos, en este caso más concretamente de los Estados Unidos y Canadá. Por otro lado la realidad es que son muy escasos los microbiólogos españoles que publican trabajos en revistas de Iberoamérica. La tendencia es incorporar trabajos científicos a revistas de cierto prestigio con elevado índice de impacto y la inclinación continúa e incluso se acentúa en las jóvenes generaciones de bioquímicos, genéticos y microbiólogos.

Por lo que se refiere a nosotros, afortunadamente disfrutamos de un observatorio extraordinario en la Fundación Ramón Areces, en donde periódicamente, prácticamente todos los años, se realizan convocatorias de becas y ayudas a la investigación. Concretamente los licenciados y en especial los nuevos doctores, tienen la clara tendencia a enviar sus trabajos a revistas de carácter internacional y en general con un alto índice de impacto. Por lo que se refiere a la Fundación Ramón Areces, es una práctica corriente que los que disfrutan de becas acompañen sus informes periódicos con separatas de trabajos publicados en revistas internacionales, lo que sin duda nos produce una gran satisfacción. Estas separatas generalmente son archivadas en la Fundación, constitu-

yendo una buena muestra del nivel de las publicaciones y de la respuesta a la adjudicación de las becas, generalmente concedidas a candidatos brillantes y que tienen tendencia a alcanzar las metas científicas más elevadas.

Evolución de las actividades de los departamentos y servicios de Microbiología

Una vez más recurrimos a la publicación producida por el grupo del Departamento de Microbiología de la Universidad Complutense con ocasión del Congreso Nacional de Microbiología celebrado en Madrid en 1995 y que en cierto modo, presenta un homenaje y recuerdo a todos aquellos microbiólogos que con su trabajo y esfuerzo hicieron posible su fundación. Precisamente en este volumen y tal como ya se ha mencionado, los autores han recogido amplia información sobre las aportaciones de la mayoría de los departamentos e institutos dedicados al cultivo de nuestra disciplina en España. Con este trabajo se ha tratado de recoger datos de forma concisa de cada grupo del país dedicados a los estudios y enseñanza de los microorganismos en España, datos que vienen a reflejar la evolución de la especialidad a lo largo de las últimas décadas. Se reconoce que la situación actual de la Microbiología española es el fruto del esfuerzo de numerosos docentes e investigadores que aportaron trabajo, inteligencia y creatividad para contribuir a sentar las bases de la verdadera evolución de la especialidad a lo largo y ancho del país. Salta a la vista, el esfuerzo y la vocación de muchos de nuestros antecesores para llevar a la Microbiología a la situación actual. En el paso de los años y teniendo en cuenta la evolución sufrida por la legislación universitaria y sanitaria española, se han producido cambios considerables sobre todo en la estructura de los servicios y departamentos. Sin embargo la labor llevada por los organizadores del congreso arriba mencionado y la recogida de información nos obliga a ser un tanto comprensivos con los datos facilitados por los diferentes grupos. De lo que no hay duda es de que la información recogida, aunque tal vez incompleta, será útil no sólo para los colegas más antiguos sino, sobre todo, para las jóvenes generaciones de microbiólogos desarrollados al calor de los grupos y servicios que cuentan con alguna solera y sobre todo, con el esfuerzo de trabajar a conciencia en las diferentes áreas de la Biología.

Como atestiguan los autores de la mencionada publicación se puede subrayar que la Microbiología en España está presente en todos

los ámbitos científicos básicos y aplicados que le corresponden en un país moderno. Es un hecho que los conocimientos microbiológicos son un ingrediente fundamental en la formación de numerosos titulados superiores, un número importante de los cuales acceden a una especialización microbiológica que les facilita alcanzar una actividad profesional. Se puede decir que el número de profesionales que acceden a la especialidad de Microbiología es más que significativa y se puede apreciar, como ya se ha dicho, en el elevado número de socios inscritos en la SEM. Pero aún más, si extendemos la práctica de la Microbiología a otros sectores, podemos decir que son muchos los titulados superiores que participan en otras áreas de la moderna Biología y en particular en la Bioquímica y Biología Molecular así como en la Genética. Los autores del trabajo de recopilación de datos de los diferentes departamentos y servicios reconocen que posiblemente nuestro país es uno de los más complejos y sobresalientes en donde especialistas en Microbiología hacen notar en muy diferentes áreas, la amplitud de conocimientos que poseen y la forma en que realizan su proyección profesional. Así mismo se hace notar el espectacular crecimiento de las cátedras y servicios de Microbiología en las Universidades y en los pequeños y grandes hospitales ampliamente representados y extendidos por las diferentes Comunidades de la geografía española. Es por todo ello digno de reconocimiento el esfuerzo realizado por aquellos que al frente de los grupos y departamentos contribuyeron a sentar las bases del formidable desarrollo alcanzado por la especialidad en las décadas sucesivas hasta llegar a la situación realmente brillante y destacada de la actualidad.

Llegado este momento forzoso será reconocer los progresos alcanzados por la Microbiología no sólo en los ámbitos de la Sociedad Española de Microbiología, base de la mayoría de los comentarios desarrollados en esta conferencia. Resulta obligado también hacer referencia a la publicación oficial de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, fundada por los ya desaparecidos profesor Agustín Pumarola Busquets y el profesor Juan García San Miguel y que se publica regularmente con 11 números al año y que realiza Ediciones Doyma, S.L. Es de destacar que esta publicación llega a todos los profesionales de la medicina. Precisamente en el número de marzo 2005 se recoge un interesante trabajo del profesor Evelio J. Perea, Catedrático de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, titulado "La Microbiología oral en la era genómica y la proteómica". También mencionar como activo promotor de esta revista de Microbiología clínica la labor del profesor José Ángel García Rodríguez, catedrático y director del Departamento de Microbiología de la Facultad

de Medicina de la Universidad de Salamanca anteriormente nombrado en donde ha desarrollado una destacada e intensa actividad que ha proporcionado prestigio a la especialidad.

La Colección Española de Cultivos Tipo (CECT)

Nace esta colección en 1960, unos meses después de nuestro regreso de la Universidad de Cambridge, en donde habíamos pasado casi cuatro años realizando el Doctorado en Bioquímica (Ph.D. Cantab.) en el Subdepartment of Chemical Microbiology de la School of Biochemistry de aquella histórica Universidad inglesa. Al comenzar a dar los primeros pasos en el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología del CSIC se hacía notar la falta de una colección de microorganismos en España. Existían pequeñas colecciones personales de bacterias, levaduras y hongos, pero no se conocían ni se proyectaban a nivel nacional. Y esta fue la razón por la que, después de conversaciones con los colegas del Instituto Jaime Ferrán y con nuestros colaboradores de la Sección de Bioquímica microbiana, tomamos la determinación de fundar una colección que sirviera los requisitos de los microbiólogos españoles, partiendo de la base de nuestra propia colección, mayormente de levaduras y de hongos, y de esta forma incorporar otros pequeños depósitos existentes dentro del Instituto y de otras que se fueran añadiendo. Encomendamos la función de reunir y mantener los cultivos existentes a la Dra. María Dolores García López y posteriormente también a su marido el Dr. Federico Uruburu Fernández, que con gran ilusión desarrollaron las condiciones para el nacimiento y crecimiento de la denominada ya Colección Española de Cultivos Tipo, (CECT). Establecimos su sede en una habitación amplia del Instituto Jaime Ferrán situada en los bajos del edificio y en donde, pasado algún tiempo, se incrementó con un creciente número de cultivos microbianos.

La labor de María Dolores García López, que había sido enviada a formarse en la famosa Colección CBS de Baarn, Holanda, y a la Universidad de Utrech, fue realmente extraordinaria, facilitando el que, sin pasar mucho tiempo, se incorporasen a la colección un elevado número de cultivos tanto bacterianos como de levaduras y hongos.

Una serie de acontecimientos hicieron que la CECT se trasladase a la Universidad de Salamanca en 1967 en donde nosotros habíamos obtenido la cátedra de Microbiología. Con nosotros vinieron varios colaboradores del grupo y entre ellos los Dres. Federico Uruburu y

María Dolores García López. Fue cuando decidimos trasladar también la CECT a Salamanca. Fue una época en la que las cepas microbianas comenzaron ya a ser conservadas en forma liofilizada con lo cual se facilitaba la conservación y se disminuía el espacio requerido, y sobre todo, el envío de cepas a los posibles solicitantes. Por entonces la Colección, gracias a la labor del profesor F. Uruburu, había establecido buenas relaciones con numerosas colecciones estandarizadas y conocidas tanto de los Estados Unidos como de Europa, que con anterioridad nos servían de referencia.

La CECT permaneció en Salamanca unos seis años y al trasladarse a la Universidad del País Vasco en Lejona, el profesor F. Uruburu como catedrático y María Dolores García López solicitaron su traslado a la nueva Universidad. Y allí permaneció la colección hasta 1980, fecha en la que el profesor Uruburu alcanzó la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia. Ya con anterioridad la CECT estableció excelentes relaciones con la Sociedad Española de Microbiología pasando el Dr. Uruburu a formar parte de la Junta Directiva y recibiendo la colección desde entonces todo el apoyo de los miembros de la SEM.

El desarrollo de la CECT en la Universidad de Valencia fue extraordinario gracias a la actividad desplegada por el matrimonio Uruburu, pasando a ocupar unas modernas instalaciones en un nuevo edificio de Investigación de la Facultad de Ciencias. Y si durante su estancia en la Universidad del País Vasco hizo su aparición el primer Catálogo de la CECT con más de 500 cepas en su relación, sería cuando en 1985 los directores responsables de la CECT publicaron el nuevo catálogo corregido y ampliado y contando con mucha más información sobre las cepas conservadas en la Colección. Durante los años 80 los responsables de la colección participaron en Brno, República Checa, en el IV Congreso Internacional de Colecciones de Cultivo. En este Congreso se tomó el acuerdo de crear la Organización de Colecciones de Cultivo de Europa (ECCD) que constituyó la base de proyectos europeos relacionados con las colecciones. Precisamente en los años 80 fue cuando la CECT entró en el Proyecto "Microbial Information Network Europa" (MINE) actuando como modelo español gracias a la ayuda de la CEE que facilitó recursos para la adquisición de infraestructura informativa y para la contratación de personal. Así mismo gracias a la labor del Dr. Uruburu la CICYT facilitó recursos para consolidar la infraestructura de la colección en los nuevos locales.

Y ya en la década de los 90 se inició la publicación de la 2ª edición del Catálogo de Cepas de la CECT, que también mejoró notablemente a las publicaciones anteriores y alcanzando una amplia difusión dentro de la SEM. Durante esa década de los 90 la CECT da grandes pasos y así es reconocida como Autoridad Internacional de Depósito de Microorganismos con Fines de Patentes (AIDM), algo que fue impulsado por el profesor Nombela como Presidente de la SEM y más tarde del CSIC. En esa época la Universidad de Valencia la convirtió oficialmente en un Servicio General suyo apoyado por el Rectorado de la Universidad. Hemos de subrayar que desde 1991 es una de las 27 Colecciones AIMD que funcionan en el mundo y facilitándose los trámites para la solicitud de patentes biotecnológicas. Los pasos dados por el Rectorado de la Universidad son sólidos y afianzan el funcionamiento de la CECT, nombrándose un Consejo de Dirección y sentando las bases para que el Rector nombre al Director de la CECT. En esta situación hemos de reconocer que la Colección, gracias a los esfuerzos del matrimonio Uruburu, ha conseguido una personalidad propia y dispone por primera vez de espacios también propios para el desarrollo de sus funciones. La CECT ha crecido y sobre todo, se ha consolidado a nivel nacional e internacional. Los pasos dados por la CECT gracias a la intensa labor de sus promotores son realmente significativos y parece justo que puedan contar con los apoyos y beneplácitos de todos los microbiólogos españoles pertenecientes o no a la SEM ya que son los auténticos beneficiarios de la colección. El reconocimiento al profesor F. Uruburu y a María Dolores García López ha de ser inmenso por lo logrado en estas últimas décadas y en especial, en los años 80 y 90 en el ámbito de la Universidad de Valencia y a nivel europeo e internacional.

Sin embargo, cuando redactamos estos párrafos la tristeza nos llena plenamente. Una historia tan feliz de éxitos y de creaciones, ha concluido de forma inesperada ya que hace algo más de un año el profesor F. Uruburu fallecía de una afección cardiaca en las proximidades de la ciudad portuguesa de Oporto en donde asistía a una reunión científica.

Nuestra relación con el profesor Severo Ochoa

Entramos en contacto con el profesor Severo Ochoa, debido a una relación familiar en Villamayor, nuestro lugar de nacimiento en Asturias, y precisamente como consecuencia de ello por los años cincuenta, al concluir nuestro doctorado en la Universidad de Madrid, es el profesor Ochoa quien nos orienta a completar nuestra formación en

la Universidad de Cambridge, en la famosa School of Biochemistry. Posteriormente, ya de regreso en Madrid, la relación con D. Severo se intensifica, estableciendo contactos importantes con ocasión de la primera reunión de bioquímicos españoles ya mencionada, celebrada en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander. El científico asturiano acude desde los Estados Unidos a nuestra invitación y toma parte muy activa en las sesiones científicas planteando continuamente preguntas y participando en la discusión con los diferentes intervinientes la mayoría jóvenes. En realidad esta reunión fue el principio de una intensa relación nuestra con el Nobel español. Más tarde asiste e interviene en el I Congreso Nacional de Bioquímica en la Universidad de Santiago de Compostela en donde tiene lugar la constitución de la Sociedad Española de Bioquímica en la que el profesor Alberto Sols y yo mismo fuimos elegidos Presidente y Secretario respectivamente. Unos años más tarde al concluir el mandato A. Sols, éramos elegidos nosotros Presidente de la SEB.

En años sucesivos el profesor Ochoa viene con frecuencia a Madrid y a otras ciudades universitarias españolas participando en diferentes reuniones y congresos como el celebrado en la Universidad de Granada al que asiste también el profesor H. Krebs por invitación del profesor F. Mayor Zaragoza. En 1969 tiene lugar en Madrid el VI Congreso de la FEBS en el marco del Palacio de Congresos de la Castellana. A la reunión asistieron un elevado número de científicos extranjeros y sin duda constituyó un éxito.

Más tarde con motivo de la organización de reuniones científicas en Madrid y Barcelona con ocasión de la celebración de los 75 años del profesor Ochoa, nos facilitan nuevos encuentros intensificando nuestra relación científica y nuestra amistad con el matrimonio Ochoa. Precisamente con este motivo invitamos a venir a la Universidad de Salamanca al buen amigo de D. Severo, Wendel Stanley, Premio Nobel por sus trabajos con los virus de plantas. De hecho su hijo había trabajado con el profesor Ochoa. Traemos a Salamanca al profesor Stanley y señora en nuestro propio coche y en la primera noche, después de desarrollar una conferencia en el Aula de Unamuno, fallece en el Colegio Mayor Fonseca. El profesor José Luis Villar Palasí, por entonces Ministro de Educación y Ciencia, junto con el profesor Felipe Lucena como Rector de la Universidad de Salamanca, nos ofrecen toda clase de facilidades para la organización del traslado del cadáver a los Estados Unidos acompañado de su esposa.

Muchas han sido las ocasiones de encuentro con el profesor S. Ochoa en España e incluso en los Estados Unidos tanto en el Instituto Roche de Bioquímica como en la Universidad de Nueva York a donde acudimos invitados por el Nobel con ocasión del homenaje que se le tributó en ese marco al cumplir el mencionado aniversario. Precisamente al regreso de Nueva York coincidimos en el mismo vuelo de Iberia hasta Madrid teniendo así ocasión de realizar bastantes comentarios tanto con él como con su esposa Dña. Carmen. Posteriormente coincidimos en diferentes reuniones en Sevilla, Granada, Oviedo, Salamanca, etc., siendo los encuentros siempre agradables y satisfactorios.

En Salamanca, así mismo, tuvimos ocasión de recibirles y acompañarles visitando la Universidad y en especial la Biblioteca y la Casa de Unamuno, alojándose en el Colegio Mayor Fonseca y visitando nuestro departamento.

Sin embargo los momentos en que más le tratamos fue en Oviedo con ocasión de la constitución del Jurado del primer Premio Príncipe de Asturias y en sucesivas participaciones en los encuentros del Jurado del Premio de Ciencia y Tecnología. Era realmente formidable ver como D. Severo dirigía y presidía las sesiones de los jurados sin demasiados comentarios pero con opiniones atinadas y tratando de puntualizar siempre los juicios de los miembros del jurado. Fueron varios años sucesivos en los que teníamos la oportunidad de tratar a D. Severo bastante a fondo hasta que el fallecimiento de su esposa Dña. Carmen en 1978 trastocó las cosas y muchas de las ilusiones del Nobel se vinieron abajo. Los cambios se hicieron notar sobre todo a su alrededor y fue cuando el escritor y amigo D. Marino Gómez Santos se transformó en su compañía permanente.

Sin embargo fue a partir de entonces cuanto teníamos ocasión de mayores aproximaciones a D. Severo. Con motivo de las reuniones del Jurado en el Principado de Asturias, algunas veces me pedía que le acompañase en los viajes Madrid-Oviedo-Madrid precisamente conduciendo él en su coche. En el trayecto teníamos ocasión de hablar de muchas cosas y era cuando nos contaba anécdotas e historias la mar de interesantes de sus estancias en Alemania con su maestro Meyerhof y sobre todo, de Inglaterra durante sus estancias en Plymouth, Oxford y Londres. Particularmente disfrutaba refiriendo historias vividas con Sir Rudolf Peters y Ernest Chain con los que compartía sesiones científicas y familiares siguiendo a veces demostraciones musicales de entretenimiento. D. Severo era ciertamente ameno y nos deleitaba con sus con-

versaciones y modo de pensar. El acompañamiento en su coche era a veces arriesgado pues le gustaba conducir más deprisa de lo reglamentado y no siempre con buen tiempo. La amenidad de la conversación era conocida y en general disfrutaba con comentarios científicos y culturales. Había recorrido mucho mundo y contaba con una amplia experiencia social y científica. Había tratado a tantos científicos importantes que era una delicia escucharle y dejarle derivar en la conversación siempre de forma sosegada y agradable.

Como discípulos del profesor José María Albareda hemos de manifestar la gran admiración y el aprecio que tenía hacia el Padre Albareda, como el profesor Ochoa decía. He vivido muchas experiencias de encuentros entre los dos profesores y debo de concluir que las conversaciones eran siempre agradables y a veces graciosas. El profesor M. Losada de la Universidad de Sevilla, podría decir también muchas cosas a este respecto siendo además persona que había tratado mucho a ambos en sus diferentes versiones.

La evolución e impronta del grupo de Salamanca

Llegamos a la Universidad de Salamanca al finalizar el curso académico 1966-67, incorporándonos a la Facultad de Ciencias en el Palacio de Anaya, en donde sólo contábamos con un despacho amplio pero limitado en cuanto a posibilidades de desarrollo. En realidad nos encontrábamos en situación de espera ya que la nueva Facultad de Ciencias, impulsada por el profesor Felipe Lucena como Decano, estaba en fase avanzada de construcción, y en 1969 nos trasladamos al nuevo edificio en donde ya disponíamos de amplias instalaciones con despachos, laboratorios y biblioteca, confortables y aptos para trabajar con cierta holgura. Aprovechando los locales del sótano conseguimos instalar un microscopio electrónico Philips con todos los equipos complementarios, servicio que dirigía el profesor Federico Uruburu como profesor Adjunto. La parte del grupo del Centro de Investigaciones Biológicas del CIB de Madrid y más concretamente en el Instituto de Biología Celular del CSIC, que tomó la decisión de venirse con nosotros a la Universidad de Salamanca, poco después fue el origen del Centro Mixto Instituto de Microbiología-Bioquímica del CSIC. En relativamente poco tiempo regresaron varios de los jóvenes científicos que con anterioridad se había formado con nosotros y se encontraban en el extranjero, y en especial el Dr. Uruburu y María Dolores. Su contribución fue

decisiva para la puesta en marcha de la docencia teórica y práctica, así como el ya mencionado Servicio de Microscopía electrónica.

Poco después, los doctores Santiago Gascón y Amparo García Ochoa, así como el doctor Gregorio Nicolás Rodrigo, regresaban de los Estados Unidos en donde habían completado su formación. Lo mismo acontecía con el Dr. Rafael Sentandreu y la Dra. María Victoria Elorza, que disfrutaban una amplia estancia en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge realizando el Dr. Sentandreu el doctorado con el Dr. Northcote. También el Dr. Carlos Hardisson Rumeu, regresaba del Instituto Pasteur de París, en donde bajo la dirección del profesor V. Pochón obtuvo el doctorado en el área de la Microbiología del suelo. El regreso a Salamanca de este conjunto de docentes investigadores, supuso para nosotros un formidable impulso y una sólida contribución científica; se inició después el comienzo de la incorporación de jóvenes alumnos de doctorado después de una selección cuidadosa. De esta forma llegaron los doctores Mariano Gacto y Ángel Durán de la primera promoción de Ciencias Biológicas y al curso siguiente Eugenio Santos, Francisco del Rey Iglesias, Tomás Santos Hernández y José María Luengo, todos ellos brillantes estudiantes y mejores investigadores de la misma promoción. Más tarde llegaban Fernando Leal, Miguel Sánchez Pérez, Mercedes Tamame, Rosa Esteban, Vicente Notario, Tahía Benítez procedente de la Universidad de Sevilla, Dionisio Martín Zanca, César Roncero, Yolanda Sánchez Martín, Pilar Pérez, Sergio Moreno, Ramón Santamaría, Ángeles Sánchez Pérez, M.A. Rodríguez Nebreda, Pedro Sánchez Lazo, Sofía Ramos y Fernando Moreno, Luis Rodríguez, Germán Larriba, Juan Francisco Martín y Paloma Liras, unos procedentes de la Facultad de Ciencias y otros de la Facultad de Farmacia. Se incorporan también el Dr. Fernando Laborda y César Nombela junto con César de Haro y José Miguel Ortiz Melón, procedentes de la Universidad de Madrid, que como los anteriores contaban con excelentes expedientes académicos y con enormes ganas de trabajar.

En el CIB de Madrid continuaron su labor los Dres. David Vázquez que había regresado de una larga estancia en la Universidad de Cambridge, C. García Mendoza, J.P. García Ballesta, Antonio Jiménez, Jaime Monreal, Monique Novaes-Ledieu, Emilio Muñoz Ruiz, Juan Antonio Leal, Rubens López y varios otros.

Continuando con esta información varios de nuestros colaboradores con más amplia experiencia docente e investigadora, pronto se decidieron a concurrir a oposiciones para cubrir plazas de profesor agrega-

do o cátedras de diferentes Universidades españolas, mientras que en el Departamento de Microbiología, más tarde Instituto de Microbiología-Bioquímica como Centro Mixto del CSIC y de la Universidad de Salamanca, se continuaba la labor de selección y de incorporación de jóvenes graduados que sin tardar mucho iban a dar sus frutos. Sólo mencionar los nombres de los Dres. Ángel Durán, César Nombela (Universidad Complutense), Eugenio Santos (NIH y Universidad de Salamanca), Francisco del Rey Iglesias (Universidad de Salamanca), el malogrado Tomás Santos (Universidad de Granada), Fernando Laborda (Universidad de Alcalá), Juan Francisco Martín y Paloma Liras (Universidad de León), César de Haro (CSIC, CBM), Tomás González Villa (Universidad de Santiago), Vicente Notario (Georgetown University), Mariano Gacto (Universidad de Murcia), Pilar Pérez González, Rosa Esteban y Mercedes Tamame (Instituto de Microbiología-Bioquímica de Salamanca), Sofía Ramos y Pedro Sánchez Lazo, Fernando Moreno y Pilar Herrero (Universidad de Oviedo), Miguel Sánchez Pérez (Universidad de Salamanca), José María Luengo, Germán Naharro y José Antonio Gil (Universidad de León), Tahía Benítez (Universidad de Sevilla), Enrique Monte Vázquez, Ángel Domínguez Olavarri (Universidad de Salamanca), José Manuel Sierra (Universidad Autónoma de Madrid), Claudino Rodríguez Barrueco (CSIC, Salamanca), Manuel Jesús López Nieto, Francisco Antequera y Dionisio Martín Zanca (IMB, Salamanca), Andrés Avelino Bueno Núñez (USAL), Fernando Leal, César Roncero y Yolanda Sánchez Martín (Universidad de Salamanca), Luis Rodríguez Domínguez y Teresa Ruiz (Universidad de La Laguna), Sergio Moreno (Instituto del Cáncer de Salamanca), Carmina Rodríguez (Universidad Complutense).

Basta recordar a muchos de estos nombres para apreciar lo que significó el grupo de Madrid-Salamanca como proyección de la Microbiología salmantina en donde se han realizado por aquellas fechas, más de un centenar de Tesis Doctorales, numerosísimas Tesinas de Licenciatura y centenares de publicaciones en revistas internacionales de prestigio. La presencia de muchos profesores-investigadores en el ámbito de las Universidades españolas y centros del CSIC sin duda ha contribuido a impulsar el nivel de la Microbiología española de una forma más que significativa. Muchos de nuestros colaboradores, al trasladarse a otros centros y universidades, llevaron consigo el espíritu de Salamanca y contribuyeron a la formación de sólidos grupos docentes e investigadores como los que ahora existen en las Universidades de Valencia, León, Murcia, Oviedo, Santiago y Madrid tanto en la

Universidad Complutense como en la Universidad Autónoma y en la de Alcalá.

Y ya desde el punto de vista de la importancia de los trabajos realizados en los últimos años en la Universidad de Salamanca se podrían clasificar según el Dr. A. Durán dentro de tres grupos: a) “Unidad de Morfogénesis en microorganismos eucarióticos” con los siguientes objetivos científicos: Morfogénesis en levaduras con las líneas de investigación estructura y biogénesis de la pared celular fúngica; Señalización e integridad de la célula fúngica; b) “Modo de acción de antifúngicos selectivos contra la pared celular fúngica”. Otra Unidad c) está dedicada a “Proliferación y Diferenciación celular” con objetivos científicos como Señalización por receptores de factores de crecimiento y diferenciación en células animales; Control del Ciclo de división celular y polaridad en levaduras, Complejo de histo-compatibilidad. Y las líneas de investigación siguientes: Estructura y biología de los factores de crecimiento transmembranales; Organización y estructura de los orígenes de replicación del DNA en eucariotas; Polaridad en *Schizosaccharomyces pombe*, Patogenicidad y respuesta inmunitaria frente a *Candida albicans* y *Aspergillus fumigatus*. La tercera Unidad que aborda la Biología molecular y biotecnología de microorganismos con objetivos científicos definidos realiza el “Estudio de los mecanismos de regulación de la expresión génica y de producción de proteínas y otros productos de interés biotecnológico en levaduras, hongos y procariotas”, constituyendo las principales líneas de investigación: el Dimorfismo en hongos, *Aspergillus* y aspergilosis, Replicación y expresión de virus RNA de levadura, Secreción de proteínas heterólogas en levaduras no convencionales, Vectores de expresión, Control general-transduccional de la biosíntesis de aminoácidos en levaduras y por último Ingeniería de procesos metabólicos biotecnológicos en hongos.

En la actualidad el grupo de profesores-investigadores del Centro Mixto Instituto de Microbiología-Bioquímica del CSIC y Universidad de Salamanca no sólo se halla plenamente consolidado sino que se encuentra en una fase importante de desarrollo de investigación y producción, hecho que se refleja en la realización de proyectos que presentados a concursos nacionales y europeos son capaces de atraer una importante financiación para el IMB de tal forma que el centro cuenta actualmente con sólida infraestructura, aunque con dificultades de expansión por falta de espacio material, si bien los responsables del Centro están en una fase avanzada de gestiones para conseguir un nuevo edificio para el Instituto de Microbiología-Bioquímica como

Centro Mixto del CSIC y la Universidad de Salamanca. El conjunto de fondos FEDER y de los planes de infraestructura conseguidos, correspondientes al período 1995-2004 han supuesto varios centenares de millones que han permitido la amplia renovación de equipamientos e infraestructuras si bien, como ya hemos dicho, limitados por la falta de espacio y de nuevos desarrollos.

Por último se podría añadir que con la pujanza de los equipos del Instituto de Microbiología-Bioquímica de Salamanca y con el apoyo de los “curricula” de los investigadores del centro, se facilitó de forma decisiva la creación y el desarrollo del nuevo Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca que hoy, como Centro Mixto del CSIC y Universidad de Salamanca, es una realidad dirigida por uno de nuestros discípulos el profesor Eugenio Santos de Dios, autor importante de la caracterización del primer oncogén humano y contando con el apoyo de muchos de nuestros antiguos colaboradores del IMB tales como los Dres. Sergio Moreno, Avelino Bueno, Atanasio Pandiella y otros que se trasladaron a desarrollar su labor en los nuevos laboratorios del nuevo centro. La incorporación además de numerosos investigadores, muchos de ellos procedentes del extranjero, ha facilitado su desarrollo y en buena medida su consolidación.

A título exclusivamente informativo podemos añadir que el Instituto de Microbiología-Bioquímica de Salamanca ha conseguido mediante proyectos nacionales e internacionales, por ejemplo entre 1996 y 2001 las cantidades siguientes: 114, 126, 190, 198, 225 y 160 millones de pesetas, presupuestos que se mantienen y aún se mejoran en el nuevo siglo. El análisis y la reflexión sobre esta base de dotaciones permiten augurar los mejores frutos en cuanto se refiere a la formación de nuevas promociones de investigadores y la continuidad de las actividades científicas del centro. En la consecución de todos estos fines es de destacar la labor y la intensidad del trabajo desarrollada por el Dr. Ángel Durán Bravo, actual Director del mencionado Instituto y en muchos aspectos el responsable de muchos de los avances del centro.

El impulso del profesor César Nombela a la Sociedad Española de Microbiología

La labor del profesor César Nombela en favor de la Microbiología española se puede considerar realmente como impresionante y tal vez decisiva. Prácticamente desde que fuera elegido en 1978 Vicepresidente

de la SEM, siendo Presidente el profesor Rafael Gómez Lus de la Universidad de Zaragoza, su actividad en beneficio de la SEM ha sido incansable y continua, algo que se potenció desde que tres años más tarde en 1982, fuera elegido Presidente de la Sociedad. A partir de entonces se hizo cargo de la organización en la Facultad de Farmacia y desde el Departamento de Microbiología del VIII Congreso Nacional de Microbiología en Madrid. Es importante subrayar que por entonces la SEM había alcanzado un considerable tamaño, de hecho el VIII Congreso contaba con 1.300 participantes. Es la época en la que la Microbiología se consolida en España como especialidad clínica relevante, desarrollándose notablemente otras ramas como la alimentaria, ecológica, industrial, etc., y sobre todo, se estructuran numerosos departamentos universitarios de la especialidad.

Por otra parte el profesor C. Nombela desempeñó durante ocho años el cargo de Presidente de la SEM, impulsando una serie de actividades en el área de la Microbiología y entre ellas cabe destacar el crecimiento de la Sociedad. Sin embargo un dato que deseamos subrayar es la promoción de la representación internacional de la SEM a través de la Federación Europea de Sociedades (FEMS) y de la Unión Internacional de Sociedades de Microbiología (IUMS). Durante su época como Presidente se inició el ciclo de "Cursos de Introducción a la Investigación en Microbiología" enfocados a atraer e ilusionar por la especialidad a estudiantes brillantes de último año de diversas carreras interesadas en la Microbiología y como cantera de jóvenes microbiólogos. Esta actividad apoyada por la Fundación Ramón Areces, fue posteriormente adoptada por otras sociedades científicas, especialmente por la SEBBM.

Pero hay que reseñar también que en 1991 la SEM promovió la candidatura, del profesor César Nombela para Vicepresidente de La FEMS, cargo para el que fue elegido y que desempeñó durante tres años. Es importante también destacar que durante su presidencia en 1995 se responsabilizó de la organización del XV Congreso Nacional de Microbiología del que ya hemos hablado, precisamente coincidiendo con el 50 Aniversario de la SEM. Además de las actividades propias del Congreso se organizó una exposición bajo el título "50 años de Microbiología en España" y se preparó una publicación que recogió la evolución de la Microbiología española a través de las aportaciones de los departamentos universitarios y los institutos de investigación de la disciplina.

Por otra parte en 1995 su equipo publicó un trabajo de revisión en *Microbiological Reviews*, en colaboración con los Dres. Ángel Durán y Francisco del Rey del Instituto de Microbiología-Bioquímica del CSIC y Universidad de Salamanca, que resultó ser el trabajo más citado internacionalmente de la Microbiología española en el estudio que publicó el Instituto de Salud Carlos III para el período 1994-2000. Este trabajo consagraba una serie de ideas, desarrolladas en el laboratorio del Instituto de Microbiología-Bioquímica de Salamanca, sobre funciones básicas de traducción de señales en microbios eucarióticos (levaduras) que constituyen la base de la integridad celular.

Tenemos que destacar también que después de ser elegido en 1995 Presidente de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS) el profesor C. Nombela promovió nuevas actividades de refuerzo de la cooperación europea en Microbiología, creándose la oficina permanente de la FEMS hoy radicada en Holanda.

En la actualidad el profesor Nombela coordina el equipo que a nivel español está promoviendo y organizando el II Congreso de la Federación, FEMS 2006, que tendrá lugar en Madrid en julio, 2006 bajo el lema "Integrating Microbial Knowledge in Human Life".

Por último manifestar que recientemente y por encargo de la SEM, desarrolla una importante conferencia en el Ciclo sobre Sociedades Científicas organizado por el Instituto de España, conferencia que por delegación del Presidente y como miembro de la Mesa del Instituto tuve el honor de presidir.

Nos interesa también destacar que el profesor C. Nombela ha desempeñado con gran éxito el cargo de Presidente del CSIC desarrollando una intensa y gran actividad reconocida por todos en un acto de despedida del cargo verdaderamente impresionante celebrado en el hall del CSIC bajo la presidencia de la Sra. Ministra de Ciencia y Tecnología. Todos los presentes recordarán el largo aplauso y el reconocimiento por la labor desarrollada en el Consejo. Nos complace además añadir que en su actuación al frente del Consejo contó con la colaboración de dos científicos excepcionales como fueron los profesores E. Lora Tamayo, que le sucedió en el cargo, y Miguel García Guerrero, actual Director del Departamento de Bioquímica Vegetal de la Universidad de Sevilla. Destacar por último la importante labor que el profesor Nombela viene desempeñando en la prensa diaria con multi-

tud de artículos de la máxima actualidad destacando aspectos que interesan sobre todo a los científicos.

En este apartado interesa destacar otra importante actividad desarrollada por el departamento del profesor Nombela. Se trata de la organización del 2º Congreso de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS), programado para el próximo mes de julio 2006, y en el que se espera recibir a más de 2.000 congresistas. Tendrá lugar en el Palacio de Congresos del IFEMA de Madrid, próximo al Parque Ferial "Juan Carlos I", en donde se dispone de amplias salas para albergar el desarrollo de un elevado número de Conferencias Plenarias y un conjunto de importantes sesiones de Simposios Internacionales, más de dos docenas, con participación de numerosos conferenciantes españoles y extranjeros. El Comité Organizador nacional, que preside el profesor Nombela, ha diseñado un programa científico muy ambicioso en donde un buen número de científicos españoles tomarán parte activa, lo que sin duda, como han definido los organizadores, puede constituir un importante escaparate de la Microbiología española. La tarea no ha resultado fácil, ya que ha sido necesario vencer no pocas reticencias de la organización central de FEMS, que perseguía un mayor control científico. Según refieren los organizadores, el Congreso se ha estructurado en torno a una conferencia plenaria cada día, 6 simposios y 7 "workshops" simultáneamente. Además del programa ya hecho público, están previstas sesiones especiales y reuniones de las Sociedades Europeas. Se confía en que el Congreso suponga una magnífica oportunidad para facilitar el encuentro de los investigadores y profesionales españoles con las últimas corrientes científicas internacionales. La organización de este Congreso se puede además considerar como una auténtica mayoría de edad para la Microbiología española que, en cierto modo, puede representar cierta madurez y categoría científicas.

La nueva sede del CIB en la Ciudad Universitaria de Madrid

En otros apartados hemos tratado de dejar constancia de lo que significaron el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología y el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC en el desarrollo de la Microbiología en España. En particular deseamos hacer hincapié en lo que han significado los grupos de microbiólogos de CIB en el lanzamiento y la potenciación en general de la moderna Biología en nuestro país. Es evidente que los principales núcleos de investigación, sobre todo en las áreas de Microbiología, Genética y Bioquímica, irradian desde el CIB. La

mayoría de los núcleos importantes de estas áreas fueron jóvenes investigadores del CSIC, en la calle Velázquez 144 de Madrid, de forma que se puede decir que en el CIB dieron los primeros pasos sobre todo en Bioquímica, Microbiología, Genética y Biología Celular y Molecular, varios de los investigadores que a finales del siglo pasado significaron mucho y posiblemente casi todo en el desarrollo de la moderna Biología en España. La mayoría de estos jóvenes investigadores formaron sólidos núcleos de investigación en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC y contribuyeron a formar amplias promociones de investigadores que después de realizar su doctorado se marcharon al extranjero, sobre todo a los Estados Unidos y a los países europeos más avanzados, en especial el Reino Unido. Pasados los años estos investigadores, sólidamente formados, regresaban al CIB e iniciaron una profunda labor de formación de escuelas que, sobre todo, a partir de los años sesenta, comenzaron a proyectarse por las diferentes universidades españolas, en especial las de Salamanca, Sevilla, Granada, Valencia, Santander, Oviedo y Santiago. En estos núcleos fueron cristalizando sólidos equipos docentes y de investigación que, a su vez contribuyeron a desarrollar la Ciencia en España y fueron responsables de que, con el paso de los años, la investigación científica tomara carta de naturaleza en el país, algo que para el desarrollo científico fue ciertamente significativo y un hecho del que muchos de nosotros nos sentimos muy honrados y ciertamente orgullosos.

Como ya hemos puesto de manifiesto en otro contexto, la consolidación y fortaleza adquiridos por las dos grandes sociedades científicas, la Sociedad Española de Microbiología y la Sociedad Española de Bioquímica, potenciaron grandemente el establecimiento de la Ciencia en España. Son precisamente la SEM, con sus más de 1.500 socios y la SEBBM con más de 2.000 científicos en su estructura, las sociedades que proyectaron considerablemente su desarrollo y la emancipación de grupos científicos consolidados hasta en las más modernas universidades, que se afianzan cada día y contribuyen a la formación de las nuevas generaciones de científicos de los principales núcleos de desarrollo en Madrid y Barcelona por no mencionar también a Valencia, Granada, Santiago u Oviedo.

Como toda obra buena tiene su principio y su fin, así ha ocurrido con el CIB que después de casi 25 años fue abandonando su sede habitual de la calle Velázquez, con tanta historia, para trasladarse al campus de la Universidad Complutense de Madrid, en la calle Ramiro de Maeztu nº 9, en donde trabajan varios de nuestros antiguos colabora-

dores, y que en la actualidad está dirigido por el Dr. Vicente Larraga microbiólogo, excelente científico y responsable director. De hecho, el nuevo CIB cuenta con excelentes instalaciones y magníficas condiciones de trabajo, las propias de una institución auténticamente internacional. El nuevo edificio reúne todas las condiciones de un gran centro del CSIC para no sólo continuar su gran labor sino también seguir proyectando su buen hacer de forma significativa en nuestro país. De hecho la producción científica de este centro se proyecta cada vez más de forma significativa en el extranjero y adquiere visos de auténtico reconocimiento a nivel internacional, como lo atestiguan manifestaciones recientemente efectuadas por científicos solventes en el área internacional que según han manifestado por escrito considera al CIB como uno de las "Best institutions to work for postdoc in 2005 in the world".

Tal como arriba hemos mencionado recientemente hemos sido invitados a visitar oficialmente el nuevo edificio del CIB con sus nuevas dependencias y excelentes equipamientos, causándonos una magnífica impresión. Desde aquí hacemos votos para que este centro continúe su formidable trayectoria.

Los cursos de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander

Es uno de los escenarios en los que hemos tomado parte muy activa a lo largo de las últimas décadas. Durante ocho años, hemos sido responsables de la organización de los Cursos de Biología en la UIMP de Santander, cursos en los que con frecuencia se abordaron facetas ampliamente relacionadas con la Microbiología, gracias a la participación de un buen número de docentes e investigadores de la especialidad. Además, en las décadas de los setenta y ochenta, se organizaron simposios y cursos sobre temas relacionados con el cáncer. Precisamente en estos cursos se dieron a conocer un buen número de los actuales investigadores relacionados con el cáncer, como son los Dres. Joan Massagué, Mariano Barbacid, Eugenio Santos, Ángel Pellicer, Vicente Notario, Luis Parada, Manuel Perucho, etc. Fueron cursos seguidos por numerosos jóvenes, futuros investigadores procedentes de toda la geografía española y se puede afirmar que entre ellos figura un elevado número de los actuales investigadores en los centros del cáncer de Madrid, Salamanca, Oviedo, etc.

Los cursos en la UIMP, se rodeaban de un excelente ambiente científico en los que había gran competencia por participar y se establecían amplias discusiones. Hay que decir que el número de solicitantes era siempre muy elevado y precisamente se seleccionaban los graduados más sobresalientes y que disfrutaban de las mejores calificaciones en la Universidad. La participación de becarios, que estaban trabajando para el doctorado en el Instituto de Microbiología-Bioquímica del CSIC y Universidad de Salamanca, así como de las Universidades de Madrid siempre fue muy destacada. Dado el carácter de las conferencias, muy actualizadas y de plena vanguardia, las discusiones eran muy vivas y sin duda contribuían al ambiente de formación que perseguíamos con la realización de estos cursos. Muchos de estos jóvenes han tenido éxito y ocupan puestos docentes y de investigación en los Departamentos de Microbiología en las Universidades y centros del CSIC. En realidad se podría decir que un buen número de los actuales investigadores del área de la Microbiología y de la Bioquímica, en los principales centros de investigación españoles, han pasado por estos cursos, ampliando no sólo su formación científica sino también, adquiriendo relaciones internacionales con investigadores extranjeros. La relación de jóvenes científicos que después han trabajado en laboratorios de los que fueron conferenciantes de estos cursos ha sido muy numerosa, sobre todo ampliando su formación en los institutos de los NIH de Bethesda y de las Universidades de Nueva York y de California. De esta forma la organización de los cursos de la UIMP de Santander alcanzaban las metas deseadas en la línea de formación de jóvenes investigadores del área de la Biología Molecular.

Las relaciones de la SEM con la ASM

La Sociedad Española de Microbiología en el ámbito de sus relaciones internacionales, ha desarrollado especiales lazos de amistad con la American Society of Microbiology de los Estados Unidos de América, actuando de coordinador mayormente de estas relaciones el nuevo Presidente "in pectore" de la SEM, el profesor Ricardo Guerrero de la Universidad de Barcelona. De hecho en junio 2003 se celebró en la Fundación Ramón Areces de Madrid, el Simposio Internacional sobre "las Sociedades de Microbiología americanas, que patrocina la ASM y la SEM, un desafío para el siglo XXI" y que contó con una significativa audiencia, sobre todo de investigadores de centros del CSIC y de las universidades. Es un hecho que la ASM patrocina y apoya con gran éxito actividades en el área de la Microbiología en Iberoamérica. En la

reunión de Madrid intervinieron además de representantes de la ASM, científicos de Argentina, Perú, Méjico, Costa Rica, Brasil, Cuba, Chile, Colombia y hubo una buena contribución de otros países europeos, en particular de Francia, Reino Unido, Bélgica e Irlanda. Se celebraron reuniones paralelas y conjuntas con la SEM y se puso de manifiesto el interés de la ASM en establecer lazos y relaciones con la Sociedad Española de Microbiología y con científicos de Portugal. Se propuso de forma ideal el establecimiento de programas de colaboración con científicos iberoamericanos, planteándose la posibilidad de facilitar programas de becas para que estudiantes iberoamericanos pudieran trasladarse a España con el fin de realizar doctorados en universidades españolas, una política de cooperación que sería bien recibida en la América hispana y que contaría con un decidido apoyo de la American Society of Microbiology. La idea ha quedado sobre la mesa una vez propuesta a la Fundación Ramón Areces, que apoya en base a los estatutos, fundamentalmente a los jóvenes científicos en formación de origen español. Es de destacar que en las reuniones con los responsables participó la Dra. Rita R. Colwell, a la sazón, Presidenta de la National Science Foundation, Arlington, y destacada microbióloga con gran reconocimiento internacional.

Las relaciones de la SEM con la American Society of Microbiology se desarrollan en continuo crecimiento siendo de destacar los acuerdos efectuados entre el Comité Internacional de la ASM y las Universidades españolas con el fin de lanzar un programa de becas para jóvenes microbiólogos iberoamericanos que pueden ser entrenados en laboratorios españoles. Gestiones de última hora incluso amplian estas colaboraciones con organizaciones internacionales, incluyendo la Pan American Health Organization, la UNESCO, la International Union of Microbiological Societies (IUMS) y Sociedad de Microbiología de todo el mundo. En España la AMS ha firmado dos acuerdos uno con la Universidad de Salamanca y otro con la Universidad de las Islas Baleares. Con la finalidad de discutir estos desarrollos, el actual Presidente de la ASM profesor Stanley Maloy y la doctora Lily Schaerman, Directora de temas internacionales de la asociación americana participaron en el 20 Congreso Nacional de Microbiología de Septiembre 2005 celebrado en Cáceres en el que el presidente desarrolló una conferencia titulada "The future of Microbiology: An international partnership". Una vez en los Estados Unidos manifestó por escrito la satisfacción que le había producido participar en la reunión de la SEM y con este motivo poder comprobar el buen nivel de la Microbiología española y la real categoría de muchos de sus miembros.

En íntima relación con el tema que ahora se aborda podemos añadir que el profesor Ricardo Guerrero, próximo Presidente de la Sociedad Española de Microbiología, tiene ya organizada una importante reunión internacional en 2006 en la Universidad de Barcelona en la que participaran destacados miembros de la ASM y de la SEM, reunión en la que se consolidarán las relaciones científicas de ambas sociedades científicas y que será financiada por la Fundación Ramón Areces.

El apoyo de la Fundación Ramón Areces a la Microbiología

La Fundación Ramón Areces desarrolla amplias actividades científicas en áreas muy variadas y diferentes, siendo de destacar sobre todo los apoyos prestados en el área de la Biomedicina. Sin embargo un sector que claramente se ha potenciado, debido a iniciativas del Consejo Científico de la Fundación, ha sido el de la Microbiología a través de actividades muy diversas como son el apoyo prestado a la formación de jóvenes investigadores en los “Cursos de Iniciación a la Microbiología” que se han venido desarrollando en diferentes instituciones españolas, principalmente universidades extendidas por toda la geografía nacional. Son ya cerca de una docena los cursos que han sido financiados por la Fundación Ramón Areces y por los que han pasado varios centenares de brillantes estudiantes del último curso de carrera, previamente seleccionados por coordinadores de la SEM, responsables de la organización de los mencionados cursos. Estas actividades, de indudable éxito, luego han sido llevadas a la práctica por la Sociedad Española de Bioquímica, e igualmente han sido financiadas por la Fundación.

La Fundación Ramón Areces por otra parte, ha desarrollado numerosos simposios sobre temas relacionados con la Microbiología, que han sido apoyados por el Consejo Científico de la Fundación y entre los que podríamos mencionar “Aspectos sobre Terapia génica”; “Biotecnología, Procesos fermentativos”; “Mejora genética de levaduras”; “Patogenicidad de hongos hospitalarios”; Microbiología clínica y sus retos”; “Nuevas fronteras en ecología microbiana”; “Nuevas formas de acción infecciosa”; “Producción de microalgas”; “Colecciones de cultivos de microorganismos”; “Nuevos modelos de evolución de los microorganismos”; “Los hongos en la Biotecnología”; “Antimicrobianos”; etc.

Así en la convocatoria del año 2000, se financió un interesante proyecto titulado “Fitopatología y mejora genética vegetal” que abordó aspectos de enfermedades producidas por hongos fitopatógenos.

También se celebró en la Universidad de Extremadura un Simposio Internacional sobre “Biología celular y patogenicidad de *Candida albicans* y *Aspergillus* sp, y otra reunión en la Fundación sobre “Microbiología clínica y sus retos de cara al siglo XXI”. Por último mencionar el Simposio Internacional “Nuevas fronteras en ecología microbiana” y la reunión sobre las actividades internacionales de la American Society for Microbiology (ASM), celebrado en el Parque Científico de la Universidad de Barcelona, actuando de coordinador el profesor Ricardo Guerrero de la mencionada Universidad.

Precisamente ahora, la Fundación acaba de celebrar un Simposio Internacional titulado “*Streptococcus pneumoniae* y enfermedad neumocócica”, que ha coordinado el profesor Rubens López, del Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, al mismo tiempo se ha organizado en la Universidad de Valencia (Oropesa del Mar) un Simposio Internacional sobre Levaduras, en el que ha actuado de coordinador el profesor Rafael Sentandreu.

Por otro lado, la Fundación ha venido anunciando en diferentes ocasiones y años, convocatorias de becas en su doble versión: de un lado, para el desarrollo de actividades de realización de tesis doctorales en España y de otro, dotando becas para el extranjero en donde la Microbiología ha sido en las diferentes convocatorias, foco principal de atención. Además, la Fundación ha colaborado en la edición de obras como la “Historia de la Sociedad Española de Microbiología a lo largo del siglo XX” en la que actuó de coordinadora como ya se ha mencionado, la Dra. Concepción García Mendoza, y que ha tenido amplia difusión entre los microbiólogos españoles y extranjeros en cuantas ocasiones se han presentado.

La industria de fermentaciones y la producción de antibióticos

En los años cincuenta y siguientes surgen en España una amplia variedad de industrias de fermentaciones. Sin embargo sólo algunas empresas adquirirían cierta importancia. De un lado las fábricas de cerveza con amplio desarrollo, y de otro, las nuevas fábricas de producción de antibióticos, constituyendo en un principio industrias de no tanta importancia las industrias lácteas y las vnicas principalmente en La Rioja y las de Jerez, no destacándose por entonces las conocidas bodegas de la Ribera del Duero o las de La Mancha que en la actualidad ocupan lugares importantes tanto por su volumen como por su calidad. Es

un hecho que en todas estas industrias se constituyen grupos y equipos de microbiólogos especialistas en fermentaciones y que juegan a favor de la calidad de los caldos.

A nivel del CSIC comienza ya a notarse en las décadas de los sesenta y setenta la participación del Instituto de Fermentaciones Industriales, bajo la dirección de los doctores José Garrido e Íñigo Leal, en donde se realizan tesis doctorales y se van formando jóvenes investigadores. Precisamente en este centro inicia su andadura microbiológica el Dr. David Vázquez presentando una tesis doctoral sobre la fermentación de la sidra y que después se trasladaría a Inglaterra, primero a la Universidad de Reading y después a Cambridge después de gestiones desarrolladas por mí para realizar un nuevo doctorado en la Universidad, bajo la dirección de nuestro antiguo director el profesor Ernest F. Gale en el Subdepartamento de Microbiología de la prestigiosa "School of Biochemistry".

En un informe sobre el desarrollo de la Microbiología en nuestro país creemos que no puede quedar al margen lo relacionado con aspectos de la industria de fermentaciones y en particular, lo ocurrido en España sobre las decisiones tomadas en determinados momentos con la producción de antibióticos. Comenzaremos por decir que el paso inicial fue realmente oportuno, pudiéndose apreciar la clarividencia de una figura de la industria farmacéutica como era D. Juan Abelló, secundado por hombres clave como D. Federico Mayor, y sobre todo el especialista y entendido en estos temas que era el Dr. Álvaro Zugaza, microbiólogo ilustre y de envergadura a quien mucho admirábamos, que supo enfocar el tema en aquella época como correspondía a nuestro país y dada la importancia que ya tenía y sobre todo iba a tener esta industria de la producción de antibióticos. Esto sin duda constituye un apartado fundamental en el desarrollo de la Microbiología en nuestro país y deseo confesar que tuve una gran relación con muchos de los expertos en estos temas tanto en la Compañía Antibióticos, S.A. de Madrid-León con el Dr. F. Helguera como de la otra gran empresa CEPA de Madrid-Aranjuez. He vivido bastante de lleno la gran evolución sufrida por las empresas farmacéuticas, sobre todo desde la década de los sesenta y en particular la relacionada con la fabricación de antibióticos, aminoácidos y vitaminas utilizando microorganismos y considero de cierto interés el reflejar en este discurso algunos aspectos de su desarrollo.

Es interesante subrayar que en 1948 existían en España unos 1.600 laboratorios farmacéuticos, muchos de ellos pequeños y algunos relati-

vamente grandes y a pesar de que habían transcurrido alrededor de veinte años desde la publicación de los resultados de las observaciones de Sir Alexander Fleming en Inglaterra y la resonancia de las colaboraciones de H. Florey y Ernest Chain, que compartieron el Premio Nobel con Fleming, sólo dos compañías habían abordado la producción de penicilina: Ibys, S.A. con los hermanos Urgoiti, y Leti-Uquiña. Sin embargo, según se nos informa se reconoce que estas iniciativas no encontraron suficiente apoyo para cubrir las necesidades españolas.

Posteriormente, debido a la eficacia de la molécula de la penicilina, las autoridades sanitarias declararon de interés nacional la fabricación de antibióticos. Por aquellas fechas una docena de empresas solicitaron la autorización respectiva para esta manufactura, si bien fue concedida solamente a CEPA y la Industria Española de Antibióticos, S.A., que se transformaría años después en Antibióticos, S.A. bajo el compromiso inicial de producir 6.000 kg de penicilina al año.

Con tal perspectiva se inició la construcción de una planta de producción en 1951 en la ciudad de León, y se concluyó al año siguiente, obteniendo los primeros resultados en 1953. La evolución sufrida por Antibióticos, S.A. en los años siguientes fue enorme tanto por el incremento de producción como por la variedad de productos. Así en 1955 se inicia la producción de estreptomycin, en 1958 la de tetraciclinas, en 1961 las penicilinas semisintéticas, en 1968 el ácido 6-aminopenicilánico, en 1969, la ampicilina, en 1975 la cefalosporina C y 7 ACA, en 1976 la amoxicilina y las cefalexinas, en 1986 el ácido clavulánico y con independencia de estos productos se produce en 1960 la vitamina B12, en 1977 la acilasa, en 1990 la tilosina, para concluir en 2003 con la fabricación de carotenoides. Nos parece importante reseñar que el número de moléculas producidas ha sido aún mayor, si bien sólo se describen las más representativas. Según nos informa el profesor J.M. Luengo de la Universidad de León y anterior experto en la fabricación de antibióticos en la mencionada empresa, la lista podría ser ampliada con la producción de moléculas para clientes como ha sido el caso, entre otras, del ácido micofenólico y laidlomycin para Syntex Inc., en los años noventa o el de una molécula intermedia en la producción del antitumoral gondelis, para Pharmamar. Sin embargo, la base de la actividad industrial ha estado basada en la producción de antibióticos beta-lactámicos, o mejor el intermedio 6-APA, como precursor de otras moléculas semisintéticas o así mismo las cefalosporinas semisintéticas.

Nos parece también interesante destacar con esta ocasión los hitos marcados en las instalaciones y en la producción de una cierta variedad de productos farmacéuticos por Antibióticos, S.A. Así la capacidad de fermentación instalada ha sido sucesivamente de 45 m³ en el año 1953, de 500 m³ en 1960, de 1.300 m³ entre 1967 y 1970, para concluir con 3.100 m³ en el período 1976-1978 cuando se llegó a contar con 8 fermentadores de 225 m³ de volumen geométrico además de los existentes: realmente una progresión formidable y de especial importancia para nuestro país.

Se puede afirmar que el incremento de capacidad fue la base para alcanzar unas cotas de producción que sirvieron para situar Antibióticos, S.A. entre los tres primeros puestos mundiales de fabricación de β-lactamas; basta decir que la producción evolucionó desde 7.500 kg en el año 1954 hasta alrededor de 4.000.000 kg en el año 2003. Sin embargo la evolución de los mercados obligó ya en posesión de los nuevos dueños italianos a realizar cambios importantes en la empresa y así se inició la fabricación de los carotenoides y otras moléculas producidas por fermentación.

Si nos referimos al Departamento de Investigación y Desarrollo de Antibióticos en los años noventa llegó a reunir un equipo de más de 100 personas, muchos de ellos microbiólogos, aunque la participación de titulados superiores era de más del 30%. En el mencionado departamento colaboraban personas especialistas en Microbiología, Bioquímica, Ingeniería genética y Biología molecular, además de técnicos de la planta piloto de fermentación y de química. La coordinación de los diferentes grupos facilitó el considerable incremento de productividad de las cepas obtenidas tanto por mutación tradicional como por ingeniería genética, y no sólo en el campo de la superproducción, sino también en la consecución de cepas con características diferenciales adaptables al entorno y a la técnica de fermentación empleada. Los avances conseguidos en el campo de la tecnología de la fermentación, mediante el estudio de la transferencia de masas en el biorreactor facilitó los grandes incrementos de producción y la seguridad de los bioensayos. La participación de los departamentos de investigación y desarrollo implicados en la actividad "down stream" del proceso, proporcionaba una gran capacidad de recuperación de las moléculas producidas así como la implantación de nuevas metodologías con el fin de incrementar el rendimiento del proceso y reducir los costes económicos cada vez más onerosos, sobre todo a medida que el mercado de las β-lactamas se abarataba en los últimos años. De esta manera se logró obtener cepas con una capacidad de

producción incrementada hasta el 500 por ciento respecto a las primeras cepas productoras. Personalmente, como español, siempre me he sentido orgulloso de la calidad y capacidad de producción de la Fábrica Antibióticos, S.A. tratando de tener presente en todo momento la voluntad y competencia del Dr. Álvaro Zugaza y a tantos microbiólogos españoles de esta empresa entre los que deseo recordar al ya mencionado Dr. José María Luengo, hoy catedrático de la Universidad de León y discípulo nuestro de la Universidad de Salamanca así como al Dr. Manuel Jesús López Nieto, técnico microbiólogo destacado de la empresa de León.

Y ya por último, resaltar como datos destacados el capítulo de ventas de la producción de antibióticos mayormente dirigidos hacia el exterior, siendo clientes habituales de Antibióticos, S.A. gran cantidad de empresas farmacéuticas de los cinco continentes incluidos los Estados Unidos, Japón, China, India, Australia, etc., como países más representativos. Sinceramente creemos que la empresa de León ha marcado hitos importantes y es para sentirse orgullosos de nuestros microbiólogos y técnicos. En la actualidad el precio de moléculas como la penicilina, por la entrada en el mercado de nuevos productores del lejano oriente, ha obligado a Antibióticos, S.A. ya con los nuevos empresarios a reducir los recursos dedicados a la fabricación de muchos de estos antibióticos, iniciando el desarrollo y producción de nuevas moléculas por fermentación, al mismo tiempo que a nivel de empresa se tendía a reorganizar toda su estructura laboral y productiva.

Hemos dedicado bastante espacio al tema de Antibióticos, S.A. por ser la principal industria farmacéutica de esta clase y además la que mejor hemos conocido. Sin embargo al principio hemos mencionado también a la otra empresa de antibióticos conocida como CEPA y el Dr. Francisco Maldonado, excelente microbiólogo y amigo, nos ha proporcionado algunos datos. Así esta empresa situada en Madrid en la calle Méndez Álvaro con sus laboratorios de investigación y la fábrica en Aranjuez cuyo Director inicial fue el Dr. José Luis Gallego Fernández, ha producido así mismo numerosos antibióticos y otros productos contando con la colaboración de destacados microbiólogos entre ellos el Dr. Sebastián Hernández y la Dra. Sagrario Mochales y Dra. Carmela Viera que fueron algunos de los que más he tratado. Así la penicilina fue producida desde el año 1951 hasta 1979, la estreptomina desde 1956 hasta 1979, la tetraciclina desde el año 1968 hasta el 1985 con amplia exportación a todo el mundo incluido los Estados Unidos. Un antibiótico característico de la empresa y descubierto por

sus expertos químico-microbiólogos fue la fosfomicina que se fabricó desde el año 1972 hasta la actualidad. También en 1972 se inició la producción de eritromicina y aún se sigue fabricando. La nistatina como antifúngico se comenzó a producir en 1953. Otros productos como el ácido fusídico y la lobastina se fabricaron desde finales de los años 90 hasta la actualidad. Últimamente CEPA, S.A. fue dividida en dos empresas y adquirida una de ellas por Explosivos Río Tinto y por la División Fyse, habiendo dado lugar a cambios importantes aunque la empresa como tal perdura en nuestros días.

Por lo que se refiere a la cerveza su fabricación entre otras por las industrias El Aguila y Mahou en Madrid, Cruz Blanca en Sevilla y la Estrella en Cataluña, señalan pautas de producción importantes, sobre todo ante el creciente consumo de esta clase de bebidas. Con el paso de los años la mayoría de estas fábricas de cervezas, ya con cotas realmente elevadas de producción, son adquiridas por las grandes empresas cerveceras internacionales europeas como son la Guinness, Dam y Heineken. A la vista de lo que venía sucediendo, la producción de cerveza se internacionaliza y adquiere proporciones realmente elevadas hasta llegar en Europa, según se publicó recientemente, a índices de producción y ventas casi de saturación.

Por lo que se refiere a las industrias lácteas los progresos también son notables sobre todo en Asturias con la Central Lechera Asturiana y Nestlé en Cantabria y Castilla y León, con un buen número de industrias lácteas entre las que destaca la SAM y Leche Pascual. Todas estas industrias cuentan con notables especialistas que las hacen progresar de forma clara y evidente. En los últimos tiempos las industrias como Danone y Pascual acentúan la producción especializada de derivados de calidad como es el caso de los yogures, mantequillas, quesos y leches mejoradas.

No podríamos dejar de mencionar otro tipo de industrias, algunas de ellas muy importantes, en un principio para la fabricación de sueros y vacunas como son Ibys y Llorente de Madrid y un poco después en el campo veterinario, los Laboratorios Ovejero de León desarrollados por nuestro buen amigo el profesor Santos Ovejero que alcanzan gran reconocimiento y aportan a la producción farmacéutica complementos realmente importantes de utilidad clínica. También habría que mencionar a Pharmamar actualmente en Colmenar Viejo, Madrid y en León, dedicada a investigar productos farmacéuticos de origen marino en donde los

Dres. F. Sousa y José Luis Fernández han llevado durante años las riendas de las empresas.

La extensión actual de la Microbiología en España

A lo largo de la conferencia hemos hecho referencia a las actividades de diferentes departamentos y grupos de Microbiología, mayormente universitarios, y que en conjunto constituyen núcleos con los que hemos mantenido una frecuente relación y que en general conocemos bastante bien. Sin embargo nos parece oportuno mencionar con algo más de detalle la labor desarrollada por departamentos importantes de la Universidad distribuidos por las diferentes regiones españolas.

Podemos iniciar esta descripción por la Universidad Complutense en donde desde hace varias décadas se encuentra situado el Departamento de Microbiología de la Facultad de Farmacia actualmente bajo la dirección del profesor César Nombela y en donde con anterioridad han desarrollado sus actividades docentes e investigadoras los profesores Lorenzo Vilas, Eliseo Gastón de Iriarte, etc. En su conjunto han constituido equipos importantes habiéndose impartido docencia a centenares de alumnos y en donde se han desarrollado un elevado número de tesis doctorales y trabajos de investigación. El Departamento ha mantenido una intensa relación con el Instituto Jaime Ferrán de Microbiología del CSIC.

El Departamento de Microbiología de la Universidad Complutense de Madrid, está basado como ya se ha mencionado, en la primera Cátedra de Microbiología de la Universidad española creada en 1902, cuyas enseñanzas han sido pioneras en nuestro país. A partir de 1980 se hizo cargo de la cátedra el profesor César Nombela, cuya formación se realizó en el Departamento equivalente de la Universidad de Salamanca cuya influencia ha sido decisiva en el desarrollo de la Microbiología española actual.

Su tarea investigadora arranca de los esfuerzos por entender funciones esenciales de la formación de la pared celular de levaduras, por su carácter de estructura compleja, fundamental para la estabilidad de estas células microbianas. Para abordar la biogénesis de esta estructura, de notable dinamismo –que constituye la interfase en la interacción hospedador-patógeno así como el asiento potencial de numerosas dianas de actuación de agentes antimicrobianos, el grupo ha ido utilizando aproximaciones experimentales sucesivas. Entre ellas están estrategias bio-

químicas, genéticas, moleculares, genómicas y proteómicas, con las del grupo de investigación de este departamento ha ido realizando aportaciones fundamentales de trascendencia en la literatura científica internacional. Manejando una especie no patógena modelo, *Saccharomyces cerevisiae*, así como otra especie patógena, *Candida albicans*, que se ha consolidado también como modelo en buena medida gracias al trabajo de este grupo, los hallazgos fundamentales se han centrado en relacionar los procesos de biogénesis de la pared celular con funciones esenciales de la célula, como la morfogénesis, la división celular y su control y, especialmente, la transducción de señales que procesan estímulos, y los propagan en la célula, para desembocar normalmente en una respuesta genética consistente en la transcripción de grupos de genes que se activan como consecuencia del proceso.

El grupo es reconocido por su gran aportación a la ruta de señalización denominada de “integridad celular”, identificando la función de las MAP quinasas Slt2 (*S. cerevisiae*) y Mkc1 (*C. albicans*), relacionada con otras rutas como la que controla la respuesta a elevadas condiciones osmóticas o la de crecimiento filamentoso. Son numerosos los grupos de investigación actuales, a nivel internacional, que se ocupan de la ruta de señalización de integridad celular, término acuñado y definido por el grupo de investigación de este departamento.

Con estas bases, la investigación del departamento hoy se centra en estudios de Microbiología Funcional y sus aplicaciones biotecnológicas, entre los que destacan: análisis y “diálogo” entre rutas de transducción de señales en levaduras; análisis “genome-wide” mediante Transcriptómica de la respuesta a agentes que perturban la pared celular; utilización del sistema de *S. cerevisiae* para abordar la caracterización de factores de virulencia bacteriana (*Salmonella*) y genes humanos; bases genómicas y proteómicas de la patogenicidad y la respuesta inmunitaria frente a *C. albicans*; interacción entre *C. albicans* y macrófagos basada en la activación y represión de genes y proteínas; mecanismos de secreción alternativa (no basados en péptido-sígnal) en levaduras.

Hitos importantes en la investigación del departamento como ya se ha mencionado, son la publicación (en colaboración con el grupo de Salamanca) del trabajo de mayor impacto de los realizados en España, en el campo de la Microbiología, según la valoración que publicó el Instituto de Salud Carlos III (para el período 1994-2000) y el haber publicado recientemente trabajos que han sido portada de las revistas

internacionales Microbiology, Infection and Immunity y Cellular Microbiology.

Este grupo ha contribuido de manera decisiva a la creación y configuración de grandes infraestructuras de investigación en la Universidad Complutense (Citometría de Flujo, Genómica –incluyendo desarrollo de Arrays de ADN– y Proteómica en el conjunto de posibilidades más avanzadas). El profesor Nombela dirige, desde el año 2001, la primera Cátedra Extraordinaria de Genómica y Proteómica de la universidad española (patrocinada por Merck, Sharp & Dhome). Así mismo, han sido organizadores principales de importantes actividades científicas como los Congresos Nacionales de Microbiología (1981 y 1995), el primer simposio de la Federación Europea de Sociedades de Microbiología (FEMS) celebrado en España (Cell wall synthesis and autolysis, 1984) y el 2º Congreso Europeo de Microbiología (FEMS 2006).

Es de destacar el conjunto de iniciativas docentes, en licenciatura y postgrado, así como las numerosas colaboraciones con empresas farmacéuticas. Entre ellas, las enseñanzas de Microbiología básica y sanitaria y los títulos propios en Microbiología Farmacéutica Industrial, Microbiología Industrial y Genómica y Proteómica. En tiempos recientes han trabajado en el departamento los profesores, actualmente Catedráticos de Microbiología, José Martínez Peinado (actualmente en la Facultad de Biología), Miguel Sánchez Pérez (actualmente en la Universidad de Salamanca) y María Molina. Son responsables de proyectos de investigación muy significativos en el departamento los profesores Rafael Rotger, Concha Gil, Jesús Pla y Javier Arroyo.

También interesa reseñar algo sobre las enseñanzas de Microbiología en la Facultad de Veterinaria. La asignatura de Microbiología e Inmunología en los estudios de Veterinaria aparece en el Plan de Estudios de 1912, con el nombre de “Historia Natural, Parasitología, Bacteriología y Preparación de Sueros y Vacunas”. Sin embargo en el Plan de 1931, la disciplina pasa a recibir el nombre de “Bacteriología General y Especial, Genética e Inmunología y Preparación de Sueros y Vacunas”. En los Planes de Estudio siguientes, la asignatura pasó a llamarse “Microbiología e Inmunología”. En 1943 se decreta que las Escuelas Superiores de Veterinaria se integren en la Universidad como Facultades de Madrid, Zaragoza, Córdoba y León. La legislación universitaria en las décadas de los años 50 a 80 equiparó la Microbiología e Inmunología cursada en la Licenciatura de Veterinaria, en primer grado, con las Microbiologías de Farmacia y

Ciencias Biológicas, y en segundo término con Microbiología y Parasitología de Medicina y Enfermedades Infecciosas y Parasitología de Veterinaria. En la década de los 80 se crean las Áreas de Conocimiento, y a la disciplina de Microbiología e Inmunología Veterinaria y se le da una doble opción a elegir entre las Áreas de Microbiología y de Sanidad Animal.

Cuando la Ley de Ordenación Universitaria de 1943 transforma las viejas Escuelas Superiores de Veterinaria en Facultades Universitarias, solamente existían dos Catedráticos Numerarios de Microbiología, D. Gabriel Colomo en Madrid y D. Indalecio Hernando en Zaragoza, que pasan al escalafón de Catedráticos de Universidad con número "bis" y en 1947 se convocan a oposición las Cátedras de las Facultades de León y Córdoba, que pasan a ser ocupadas por los profesores Santos Ovejero y Sebastian Miranda respectivamente. Este era el diseño con que contaba la Microbiología e Inmunología Veterinaria a comienzos de los años 50 en los que destaca la figura del profesor D. Santos Ovejero del Agua, quien supo estimular con medios limitados a varios de sus discípulos. Su continuador ha sido el profesor Guillermo Suárez, como Catedrático de Microbiología en las Universidades de Zaragoza, Barcelona (Farmacia) y Madrid y creador de una escuela de Microbiología e Inmunología Veterinaria que se consolida en la Facultad de Veterinaria en Madrid en la que ha permanecido varias décadas como profesor de Microbiología e Inmunología. El profesor Suárez es actualmente académico de la Real Academia Nacional de Medicina.

En esta publicación nos parece oportuno incorporar también lo relativo a la enseñanza de la Microbiología que se imparte en la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid que inició el profesor Juan Marcilla Arrazola, primer presidente de la SEM, quien fue nombrado Catedrático de Viticultura y Enología en 1923. Los Doctores Juan Marcilla y Cristóbal Maestre Artigas, éste último en la Estación Enológica de Villafranca del Panadés, fueron destacados actores en el desarrollo de la Microbiología del vino en España, donde hicieron notables avances. El profesor Juan Marcilla también trabajó en la producción de ácido cítrico por *Aspergillus niger*.

Nos interesa resaltar que D. Juan Marcilla falleció prematuramente en 1950 y fue entonces cuando el doctor Juan Santa María Ledochowski se hizo cargo de la enseñanza de la Microbiología en la Escuela. Aunque la labor investigadora de Juan Santa María se inicia en el CSIC, en el Instituto de Microbiología General y Aplicada, en 1953 se traslada al

Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INIA) como jefe de la Sección de Bioquímica. La ausencia de investigación en las Escuelas de Ingenieros en aquellos años quedaba suplida por el INIA, en el caso de la Microbiología, Juan Santa María se dedicó de forma casi exclusiva al estudio de las levaduras, taxonomía, fisiología y aplicaciones de diversos tipos hasta su jubilación en 1985 desarrollando una gran labor en ese campo.

A mediados de los años 60 se producen algunos cambios en la percepción de la investigación en las Escuelas de Ingenieros, ya que a partir de la Ley de Enseñanzas Técnicas de 1957 aparece el grado de Doctor en las titulaciones de Ingenieros. Fruto de esos cambios, en 1965 se incorpora a la Cátedra de Microbiología el doctor Alonso Rodríguez Navarro, como profesor Adjunto. Aunque a raíz de su incorporación trabaja algunos años en microbiología de los alimentos, pronto cambia de orientación y se dedica al estudio del transporte de iones en la levadura. En 1976 obtiene la Cátedra de Microbiología de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Córdoba a donde se traslada y continúa el trabajo iniciado en Madrid hasta 1986, año en el que vuelve a Madrid para ocupar la cátedra que queda libre, al jubilarse el profesor Juan Santa María. Los estudios iniciados en Madrid se completaron con otros en *Neurospora crassa*, dando lugar a modelos generales aplicables a todos los hongos y, casi en su totalidad, también plantas. Los modelos moleculares de Alonso Rodríguez para el transporte de potasio y sodio, en conjunción con los del Dr. Ramón Serrano Salóm, de la Universidad Politécnica de Valencia, para la ATPasa de protones, son modelos de referencia para explicar la acumulación de potasio y la exclusión del sodio en todos los hongos y plantas. Los mutantes de levadura defectivos en el transporte de potasio y sodio aislados inicialmente por el grupo de Alonso Rodríguez son ahora la mejor herramienta disponible para estudiar los transportadores de plantas.

Al trabajo experimental en el laboratorio de Microbiología de la Escuela de Madrid se une Tomás Ruíz Argüeso en 1969, como profesor del Laboratorio de Microbiología. Inicialmente se une a la línea de trabajo de Alonso Rodríguez sobre la microbiología de la miel en maduración, tema en el que realiza la tesis doctoral, pero unos años más tarde se orienta hacia la fijación simbiótica de nitrógeno en las plantas leguminosas, tema en el que ha desarrollado su actividad investigadora hasta la actualidad. En 1983 obtiene la plaza de Catedrático. La experimentación que el grupo de Tomás Ruíz Argüeso ha realizado sobre fijación biológica de nitrógeno asociada a las leguminosas se ha centrado

en la mejora energética del proceso mediante análisis fisiológico y molecular del reciclado de hidrógeno generado durante el proceso de reducción del dinitrógeno. La caracterización de los enzimas responsables, hidrogenasas (NiFe), ha permitido la generación de bacterias endosimbióticas de alta eficiencia energética. La línea de investigación derivó finalmente hacia el análisis molecular del mecanismo de síntesis de esas metaloenzimas.

Otro núcleo importante del desarrollo de la Microbiología española surgió en la Universidad de Granada y especialmente en la Facultad de Farmacia, en el entorno del catedrático de Microbiología Vicente Callao, que realizó una importante labor en el área, hasta su fallecimiento en 1973. Entre las personas que colaboraron estrechamente con él, están el profesor Enrique Montoya, más tarde catedrático de la especialidad en la Facultad de Biología en la Universidad de Sevilla, así como los Dres. José Olivares Pascual y Alberto Ramos Cormenzana que potenciaron la investigación microbiológica, el primero en la Estación Experimental del Zaidín del CSIC y el segundo como continuación de la obra de su maestro en Granada. Es de destacar que la labor investigadora de esta escuela se desarrolló dentro de dos grandes líneas, la sanitaria, sobre todo estudiando muestras clínicas humanas y alimentarias, y la otra, sobre la microbiología del suelo seguida por varios de sus discípulos entre los que han destacado los doctores Olivares Pascual y Antonio Palomares, catedrático éste de Microbiología en la Universidad de Sevilla. El profesor Montoya desarrolló una intensa labor docente e investigadora tanto en la Universidad de Sevilla como en la de Granada a donde se trasladó hasta su inesperado fallecimiento en 1996. Su labor de colaboración con los profesores Emilio Fernández Galiano, Manuel Losada y Enrique Cerdá Olmedo, significó el desarrollo de una formidable Facultad de Biología en donde se han formado no pocos docentes e investigadores en años posteriores.

Interesa destacar que el profesor Ramos Cormenzana ha destacado por su actividad docente y su prolífica labor investigadora llegando a ser designado miembro del Comité Internacional de Taxonomía Bacteriana. Y se puede añadir que el doctor Olivares Pascual desarrolló una intensa actividad en varios campos, pero sobre todo, en los estudios fisiológicos y bioquímicos de la fijación del nitrógeno así como sobre aspectos moleculares y biotecnológicos de la simbiosis *Rhizobium*-Leguminosa. También se puede mencionar la labor llevada a cabo por el profesor de investigación del Consejo José Miguel Barea, que posteriormente se especializó en micorrizas.

A estos científicos habría que añadir otra figura destacada en la microbiología del suelo que pasó de la Universidad de Granada a la de Sevilla y que fue el profesor Antonio Palomares; este profesor de la escuela sevillana, desarrolló una intensa labor de formación de una destacada escuela de microbiólogos en el departamento de Microbiología que dirigía el profesor Francisco Ruíz Berraquero, que destacó por su intensa actividad administrativa como Vicerrector de la Universidad de Sevilla y después como primer Rector de la nueva Universidad de Huelva. El grupo del profesor Palomares es conocido, a nivel internacional por sus investigaciones sobre “Genética molecular de la interacción *Rhizobium*-leguminosa”, área en la que han hecho aportaciones interesantes. Estos equipos han participado en numerosos proyectos de investigación, habiendo dirigido cerca de 20 tesis doctorales con formación en una sólida escuela de Microbiología. Por último mencionar al profesor Antonio Ventosa como gran impulsor de la línea de investigación sobre bacterias halófilas en donde es reconocido internacionalmente. La amplia escuela del profesor Callao se ha extendido por otras áreas universitarias de Andalucía, especialmente Granada, Sevilla, Jaén y Almería. Esta escuela comprende actualmente un total de 12 catedráticos de Microbiología, 7 profesores de investigación del CSIC, 32 profesores titulares de universidad y 8 científicos titulares del Consejo. El número de publicaciones producidas por esta conocida escuela de Granada y Sevilla se traduce en un elevado número de trabajos aparecidos en revistas internacionales de primera línea y que no entramos a relatar para no hacer este resumen demasiado extenso.

A lo largo de los últimos años hemos mantenido una buena relación con los microbiólogos sevillanos y en particular, con el grupo que dirige el profesor Antonio Palomares en el Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla. El nivel de la calidad de investigación, que ha ido mejorando de año en año, lo demuestra con el conjunto de publicaciones realizadas en prestigiosas revistas científicas internacionales. Ahora, desde hace más de seis años, están intentando utilizar sus conocimientos de forma aplicada sobre la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa, como una nueva herramienta para la biorremediación y fitorremediación de suelos contaminados con metales pesados. El pasado año el equipo del doctor Palomares ha obtenido un proyecto de investigación del Ministerio de Medio Ambiente que posiblemente ha sido el mejor financiado de todos los concedidos a organismos públicos de investigación en ese campo. Por otro lado, el grupo de Microbiólogos de Sevilla, ha organizado una serie de reuniones internacionales en la universidad, que les ha propor-

cionado reconocimiento y prestigio internacional, siendo uno de los más importantes la IV Reunión Internacional de Fijación de Nitrógeno, Sevilla 1995 financiada por la Fundación Ramón Areces y el Congreso Nacional de Biotecnología junto a la Dra. Tahía Benítez, antigua colaboradora nuestra del Departamento de Genética. En otro apartado ya hemos mencionado también la categoría de las investigaciones microbiológicas del profesor Evelio Perea, destacada figura en el área clínica y admirado profesor, discípulo del Dr. Manuel Moreno de la Clínica Puerta de Hierro y cuyo tribunal en la fase de oposiciones tuvo el honor de presidir.

Nos parece importante reseñar también la evolución de la Microbiología en el ámbito de Cataluña. En la década de 1960 la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona (UB) estaba dividida en cinco secciones, todas ellas con una estructura docente e investigadora muy sólida y de gran calidad, teniendo en cuenta las muchas limitaciones económicas y administrativas de la época. En la Sección de Ciencias Biológicas (posteriormente Facultad de Biología) se creó la cátedra de Microbiología, que ganó brillantemente el profesor Ramón Parés en 1965 y que realizó desde finales de los sesenta una gran labor de consolidación de la cátedra, atrayendo tanto a jóvenes investigadores recién licenciados como a microbiólogos que ya trabajaban en la industria para realizar una investigación pionera en el país, en metabolismo bacteriano, primero, y genética bioquímica, después.

Sus primeros colaboradores –ya antes de ganar la cátedra– fueron Ramón Clotet actualmente gran especialista en el tema del Sida y Jesús Guinea, que fueron seguidos por Salvador Hernández y Ricardo Guerrero en 1965. Clotet y Hernández realizaron en la cátedra sus tesis doctorales y siguieron después una brillante carrera en una importante industria alimentaria de Barcelona y en otros centros. Guinea y Guerrero se dedicaron a la investigación básica y fueron formando sus propios equipos de investigación. Guinea es actualmente catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la UB y Guerrero, tras realizar su tesis en genética bacteriana, una de las primeras sobre el tema en España, se trasladó a la recién creada Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en Bellaterra, y posteriormente marchó a los Estados Unidos. El desarrollo del grupo de Bellaterra, bajo la dirección de Ricardo Guerrero, se trata en otro apartado.

La cátedra de Microbiología se convirtió posteriormente en departamento. A partir de 1966 se incorporaron otros jóvenes licenciados,

como José Sancho, Isabel Esteve y Juan B. Urgell. Sancho es actualmente profesor titular del mismo departamento y Esteve realizó su tesis en la UAB y actualmente es catedrática en esa universidad. Urgell, tras finalizar su tesis pasó a la industria. A partir del final de los sesenta y principio de los setenta, la incorporación de investigadores recién licenciados va en aumento. La Microbiología en concreto, y la Biología y Farmacia en general, tienen un fuerte desarrollo en España, y la Sección de Biología de la UB participa muy activamente en ese desarrollo. Realizan sus tesis con los profesores Parés o Guinea otros jóvenes licenciados, como Gaspar Lorén (actualmente catedrático de Microbiología en la Facultad de Farmacia de la UB), o Fernando Vallespinós. Posteriormente Juan Jofre, Jorge Lalucat, Miguel Regué, Miquel Viñas, Antonio Juárez, Alberto Bosch, y un largo etcétera fueron formándose, primero, y desarrollando una tarea docente e investigadora, después, bajo la dirección de Parés. Actualmente, los doctores Jofre, Juárez y Bosch son catedráticos en el mismo departamentos, Regué y Viñas (junto con los citados Guinea y Lorén, y Francisco Congregado, procedente de la escuela de Microbiología de Granada) son catedráticos en el Departamento de Microbiología y Parasitología Sanitarias de la Facultad de Farmacia de la UB, y, finalmente, Lalucat es catedrático en la Universidad de las Islas Baleares, en Palma de Mallorca.

La labor docente e investigadora del profesor Ramón Parés, realizada a lo largo de muchos años, ha dado unos frutos brillantes, tanto en publicaciones como en formación de personas, que han supuesto una aportación muy significativa para el desarrollo de la Microbiología española.

Desde hace años hemos mantenido una intensa relación con el profesor Ricardo Guerrero en Cataluña. De hecho a su regreso de una estancia postdoctoral en la Universidad de California, en Davis, en 1974, donde trabajó con el profesor John L. Ingraham, el destacado investigador se incorpora como profesor Agregado de Microbiología en la recientemente creada Universidad Autónoma de Barcelona. Como ya hemos mencionado el profesor Guerrero había realizado su tesis en el mencionado Departamento de Microbiología de la Universidad de Barcelona (UB), bajo la dirección del profesor Ramón Parés, y en 1981 obtiene la cátedra de Microbiología de la UAB. Ya desde el principio, y como Director del Departamento de Microbiología de la UAB, se inicia una etapa que, con pocos medios pero mucho entusiasmo, dará lugar a un grupo de trabajo competente y activo. La investigación sigue dos orientaciones, la Genética microbiana y la Ecología microbiana, más

tarde fundida en estudios de ecogenética. Ricardo Guerrero desarrolló por primera vez en nuestro país la joven ciencia de la Ecología microbiana, con la influencia de las enseñanzas y consejos de dos grandes científicos, el profesor Ramón Margalef, en Barcelona, y el ya citado profesor Ingraham, en Davis. Además de su labor investigadora, Ricardo Guerrero realizó una labor docente intensa y de alta calidad, para lo cual resultó esencial la labor de intercambio de ideas y de reuniones sobre la docencia de la Microbiología que organizaba durante esos años el grupo de Microbiología de la Universidad de Salamanca.

Ricardo Guerrero ya en 1977 instituyó la Virología como asignatura independiente, por primera vez en muchas Facultades españolas. Los primeros componentes del equipo son los doctores Enrique Herrero y Florencio Carretero y poco después Carlos Pedrós-Alió, Isabel Esteve, Carles Abellá, Jordi Barbé, Emili Montesinos, Montserrat Llagostera, Josep Ma. Monfort y varios otros jóvenes microbiólogos que trabajan en el ámbito de Cataluña. La trayectoria de todos ellos ha sido realmente brillante, tanto en la producción científica, como en el reconocimiento y éxito profesionales, realizando estancias de formación postdoctoral en prestigiosos laboratorios de Europa y EE.UU, y a su vuelta se incorporaron a diversas universidades y centros de investigación españoles. En la actualidad Enrique Herrero y Joaquín Ros son catedráticos de la Universidad de Lérida, Isabel Esteve, Jordi Barbé y Antonio Villaverde son catedráticos de la Universidad Autónoma de Barcelona, Isidre Gibert es el actual director del Instituto de Biotecnología y Biomedicina Vicent Villar Palasí (antes Instituto de Biología Fundamental) que fue fundado por el profesor Joan Oró. Carlos Pedrós-Alió (profesor de investigación) y Ramón Massana (investigador científico) desarrollan con gran brillantez su labor en el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (CSIC) y han realizado importantes contribuciones en el área de la ecología microbiana y ciencias marinas. Actualmente trabajan en la secuenciación de los genomas microbianos presentes en los ecosistemas marinos, en un proyecto dirigido y financiado por uno de los pioneros de la genómica, Craig Venter. Emili Montesinos, es un experto mundial en biotecnología aplicada a la agricultura y es catedrático de la Universidad de Gerona, al igual que Carles Abellá y Jesús García Gil. Todos ellos son personas que mantienen vivo un espíritu universitario donde el estímulo a los jóvenes, la defensa de una formación de calidad, la dedicación a la investigación y el contacto con el exterior son el "leif motiv" de su actividad profesional.

Desde que el profesor Ricardo Guerrero obtiene la catedra de Microbiología de la Universidad de Barcelona, continúa su colaboración con los equipos de la UAB: el dirigido por la profesora Isabel Esteve en Ecología microbiana, y el dirigido por el profesor Jordi Barbé en Genética microbiana. La colaboración se mantiene en todos los ámbitos, como, por ejemplo, participación en proyectos, organización de actividades (cursos, conferencias, congresos, etc) y publicaciones conjuntas. Como muestra de tales actividades cabe señalar la organización anual de los Cursos Avanzados de Ecología Microbiana, que ha alcanzado su 15ª edición y que se desarrollan en el Delta del Ebro o La Camarga, combinando trabajo de campo, sesiones teóricas y exposición de trabajos. En todos ellos participan científicos invitados. Por último recordar también que en el 1994 Ricardo Guerrero recibió del entonces Presidente de la Sociedad Española de Microbiología, Francisco Ruiz Berraquero el encargo de llevar adelante la encomiable tarea iniciada por Rubens López García y Juan Antonio Ordoñez de mejorar la revista de la SEM. En esa línea de continuidad y afán de superación, la revista ha renovado su formato y nombre que desde 1998 se llama *International Microbiology*. Puede afirmarse que como publicación científica ha consolidado un prestigio y calidad que le han permitido acceder a los principales índices y bases de datos internacionales como Current Contents, MEDLINE, Index Medicus, SciELO, Science Citation Index, Expandex, Latindex, entre otros.

Tenemos también interés en mencionar al Departamento de Microbiología de la Universidad de Santiago de Compostela considerado como uno de los grupos de microbiólogos realmente históricos en España con gran diversidad de estudios científicos, constituido por un amplio número de docentes e investigadores que trabajan en una Universidad con 500 años de historia. Desde sus comienzos en 1949, en la Facultad de Farmacia, bajo la dirección del profesor Benito Regueiro Varela, en el antiguo Colegio Fonseca, la Escuela de Farmacia y Medicina, ha colaborado la Dra. Ramona Bahamonde, responsable de la formación de los primeros especialistas en Microbiología Clínica de Galicia. Más tarde, en los años sesenta, se incorporaron los Dres. Mariano Esteban, ex-director del CNB del CSIC, Madrid, y la Dra. Isabel Bermúdez Hermida. Ya en la década siguiente se desarrollan las enseñanzas de Microbiología en la nueva Facultad de Farmacia y una Sección de Biología que más tarde será la Facultad de Biología. En las siguientes décadas se constituye el Servicio de Microbiología del Hospital General que en los años más recientes es la base del actual Complejo Hospitalario Universitario, en el que es responsable el profe-

sor Benito Regueiro García, incorporándose como docentes la catedrática Isabel Bermúdez y el profesor Carlos García Riestra.

Es conocido que el grupo que inicia el profesor Benito Regueiro constituye uno de los mayores potenciales docentes e investigadores de la USC en el que hay que mencionar a los profesores Juan L. Barja Pérez, Alicia Estévez Toranzo, especialistas en Ictiopatología en el Instituto de Acuicultura, a los que se pueden añadir los profesores Joaquín Garrido y Jaime Fábregas de Investigaciones Alimentarias y Biología Marina respectivamente. Sobre patogénesis molecular trabajan los profesores Carlos Ferreiros y María Teresa Criado. El profesor Tomás González Villa procedente de la Universidad de Salamanca, con sólida formación científica en la Universidad de California, es en la actualidad responsable del Centro Graduado Superior de Biotecnología. El futuro Campus de Ciencias de la Salud al lado del Hospital Clínico Universitario, será la base del avance de nuevas técnicas biomédicas en el área de la Microbiología. Actualmente la USC reúne a 9 catedráticos de Universidad y 22 titulares, siendo el personal investigador cercano a los 70 miembros. La productividad científica de los departamentos de la USC cuenta con un alto nivel y un elevado número de publicaciones, siendo muy diversas las líneas generales de investigación así como la elevada proporción de asignaturas impartidas con programas de doctorado en Microbiología y Parasitología.

Por otra parte los datos facilitados a los organizadores del XV Congreso de Microbiología en la Universidad Complutense de Madrid y recogidos en el volumen publicado con ocasión del 50 Aniversario, nos permite ver la distribución de los servicios, departamentos e instituciones de Microbiología en nuestro país. En Andalucía se encuentran en Cádiz 2 servicios, en Córdoba 3, en Granada 4, en Málaga 1 y en Sevilla 4; en Aragón, en Zaragoza 2; en Asturias, en Oviedo 2; en Baleares, en Palma de Mallorca 1; en Canarias, en La Laguna 1; en Castilla y León, en León 2, en Salamanca 2 y en Valladolid 1; en Cataluña, en Barcelona 6, en Gerona 1, en Reus 1 y en Lérida 2; en Extremadura 2; en Galicia, en Santiago 2; en Madrid 26; en Murcia 2; en Navarra, en Pamplona 2; en el País Vasco, en Bilbao 1; en Valencia, en Alicante 1 y en Valencia 3.

Como se puede apreciar la Comunidad de Madrid es la que cuenta con más Servicios y Departamentos universitarios así como Centros del CSIC y hospitalarios hasta el elevado número de 26; le sigue la Comunidad Andaluza con 14 y la Comunidad de Cataluña con 10. La Comunidad de Castilla y León cuenta con 5 grupos entre servicios hos-

pitalarios de la Universidad y del CSIC. Si se analizan las características de los diferentes grupos en los que se practica la Microbiología, destacan los Servicios de Microbiología clínica y hospitalaria y los dedicados a la Bioquímica microbiana, así como núcleos que van surgiendo de Microbiología aplicada y de Biotecnología. Otra cosa sería si se contase la capacidad de formación de jóvenes microbiólogos y la realización de tesis doctorales, en donde se pueden destacar muchos de los centros del CSIC existentes tanto en la Comunidad de Madrid como en la Comunidad de Castilla y León, sobresaliendo el Centro Mixto de Microbiología-Bioquímica de la Universidad de Salamanca y del CSIC en donde se han producido en estos años la elevada cifra de cerca de 120 tesis doctorales, teniendo la mayoría de los doctores una dedicación casi absoluta a la docencia y a la investigación con bacterias y levaduras, algunos con hongos filamentosos en el área de la Bioquímica microbiana. La mayoría de los nuevos doctores han seguido trayectorias investigadoras en España y en el extranjero.

Por lo que se refiere a la Comunidad de Madrid existe una gran diversificación de temas que va desde los virus y bacterias hasta áreas como la micología y la protozoología, sobre todo en los centros del CSIC, destacando el CIB y los centros de la Universidad Autónoma del CBMSO y el Instituto de Biotecnología.

Al observar los datos anteriores recogidos con ocasión del XV Congreso Nacional de Microbiología, se ve que la relación presentada de centros y grupos es claramente deficiente. Por ejemplo se echan en falta la gran mayoría de los Servicios de Microbiología de los grandes hospitales: así no figuran en la relación datos del Hospital Ramón y Cajal, del Hospital 12 de Octubre, del Hospital Gregorio Marañón o de la Clínica Puerta de Hierro y la Fundación Jiménez Díaz dirigidos nada menos que por microbiólogos tan destacados como los Dres. Fernando Baquero, Antonio Rodríguez Noriega, Emilio Bouza, Diego Dámaso y Francisco Soriano respectivamente. En estos servicios trabaja un elevado número de microbiólogos cuyas aportaciones aparecen constantemente en las publicaciones de la SEMICI que antes hemos mencionado. Lo mismo podría decirse de los grandes hospitales de Barcelona como el Hospital Valle de Hebrón, Hospital de la Santa Cruz y San Pablo o el Hospital Clínico en donde trabaja un nutrido grupo de microbiólogos clínicos, algunos muy sobresalientes. Tanto en Madrid como en Barcelona existe, un elevado número de microbiólogos muy conocidos como sucede en hospitales de Valencia, Sevilla, Salamanca, Granada, Zaragoza, Santiago, Oviedo o Murcia. Son varios centenares los micro-

biólogos clínicos que a diario desempeñan su función en los hospitales de la Seguridad Social a los que hay que añadir otros hospitales privados, prestigiosos como es el caso del Hospital Ruber, la Clínica de la Concepción, la Tecknon y muchos otros.

Los retos futuros en la Microbiología

De la lectura de los párrafos anteriores podría parecer que estamos satisfechos con los avances conseguidos en el desarrollo de la Microbiología y, sin embargo, esto no es cierto. Existen buenos grupos de investigación en el área pero en manera alguna podrían considerarse suficientes. No faltan los departamentos, sobre todo en las Universidades, que realizan investigaciones de categoría y que hacen aparecer los resultados en revistas de reconocido prestigio, pero también es cierto que existen bastantes publicaciones aparecidas en revistas y marcos sin relieve y sin el nivel de exigencias adecuado. Personalmente creo que existe un señalado contraste con lo que se publica en las revistas relacionadas, por ejemplo, con la *Bioquímica* que en la última época había alcanzado un elevado nivel.

Últimamente, según me cuentan varios de los antiguos colaboradores, existe un problema cada día más acusado: los departamentos de Microbiología así como los de otras especialidades no son capaces de atraer a los mejores estudiantes que finalizan su licenciatura, siendo más frecuente la posibilidad de atracción hacia mujeres brillantes que de hombres. Los expedientes académicos y el entusiasmo de las jóvenes graduadas es más elevado que el de los jóvenes licenciados. Esta situación que es real, no se correlaciona con los esfuerzos que se realizan a la hora de obtener ayudas de investigación nacionales o extranjeras. Personalmente sin embargo, creemos que la situación en nuestro país no es peor que la que se observa en otros ámbitos europeos. El mismo profesor C. Nombela, gran conocedor de la situación real de los centros por su cargo anterior como Presidente del CSIC, sugiere esfuerzos considerables para desarrollar proyectos de investigación sobre temas y áreas actuales y más atractivos para los jóvenes futuros investigadores. Se reconoce así mismo, que no se realizan suficientes acciones para investigar sobre temas de interés económico o industrial. Al igual ocurre con problemas relacionados con organismos eucarióticos a pesar de que se reconoce que por ejemplo, en el campo de las levaduras y a nivel de investigación básica, existen grupos caracterizados y de prestigio en las Universidades y en los grupos del CSIC.

La Sociedad Española de Microbiología puede dar pasos suficientes para señalar nuevos horizontes de desarrollo al nivel de los que se están plasmando en otros países europeos y en los Estados Unidos o Canadá. Se deberá potenciar la profesionalidad del microbiólogo marcando nuevos puntos de mira y sobre todo, horizontes más ambiciosos.

En resumen, la Microbiología es en la actualidad una rama de las Ciencias Biológicas muy desarrollada habiendo dado en las últimas décadas unos pasos realmente importantes con aportaciones al desarrollo científico y social de un valor extraordinario. No hay más que seguir el nivel de las publicaciones del área para poder valorar las metas alcanzadas y el futuro que se nos avecina realmente brillante. Los trabajos en el campo de la Biología molecular realizados con bacterias y otros microorganismos son decididamente apasionantes y que nos sitúan en un nivel de esperanza casi inimaginables en años anteriores.

A modo de conclusión

Hemos abordado el tema del “Desarrollo de la Microbiología en España” desde una posición subjetiva pero realista, como consecuencia de haber vivido toda la transición científica española, prácticamente a lo largo de las últimas seis décadas. Durante esta extensa época hemos tenido ocasión de conocer las limitaciones con las que se iniciaba el desarrollo original de la Microbiología, sobre todo en los años cincuenta y sesenta del pasado siglo, al mismo tiempo que éramos también testigos del entusiasmo que poníamos todos los que tratábamos de levantar el país superando tantas dificultades y sobre todo, la falta de un ambiente científico que era preciso generar y mantener. En un principio, el Centro de Investigaciones Biológicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ofrecía, al lado de las mencionadas deficiencias, un conjunto de realidades que afectaban a los por entonces jóvenes científicos que regresaban del extranjero, después de estancias relativamente largas en Universidades y centros importantes de investigación, en donde habían adquirido y consolidado de un lado formación y de otro relaciones científicas internacionales, tratando y conociendo a grandes figuras de la Ciencia. En nuestro caso, fue en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge, una prestigiosa institución en donde, en aquel tiempo, la segunda mitad de los años cincuenta varios científicos de gran talla internacional, que habían realizado aportaciones científicas de gran interés, se preparaban para recibir importantes reconocimientos científicos, y entre ellos varios

Premios Nobel, tales como F. Sanger doblemente premiado, César Milstein, J. Watson y F. Crick, M. Wilkins, M.F. Perutz, J.C. Kendrew etc., y en donde además teníamos ocasión de conocer a varios otros grandes científicos como Joseph Nehdam, E.F. Gale, M. Dixon, D.H. Northcote, K. McQuilen, B. Newton, de los que con frecuencia recibíamos enseñanzas y sobre todo, el ejemplo de su modo de actuar en los laboratorios y en las aulas. Para nosotros fue una época memorable en donde la vida del laboratorio unida al ambiente de los Colleges de la Universidad, ofrecía algo realmente formidable y en algunos aspectos momentos realmente únicos. Había que vivir las sesiones de seminarios y “Journal Clubs” para apreciar lo que todo ello podía significar en el despertar de nuestra actividad científica y más tarde, de nuestros deseos de transmitir esas enseñanzas y esas inquietudes a nuestros discípulos y colaboradores.

Han pasado los años y las décadas y nuestra ilusión por la formación de escuela se ha ido transformando poco a poco en realidad. Nuevas promociones de jóvenes científicos que se incorporaban al departamento e iban adquiriendo personalidad y sobre todo, sinceros deseos de superarse y realizar buena investigación, que se manifestaba en publicaciones de especial relevancia como las que se pueden consultar en la segunda parte de esta publicación.

Como colofón de la obra realizada a lo largo de casi cuarenta años con mi esposa Isabel y tantos colaboradores, tratamos de plasmar la realidad del trabajo realizado, labor que se puede valorar simplemente con la lectura de los títulos de las publicaciones, exclusivamente y desde luego de forma ampliamente mayoritaria en revistas realmente sobresalientes como son el J. Biol. Chem, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Science, Nature, BBA, J. Bacteriol, EMBO, J., Moll. Cell Biol., etc. El elevado número de trabajos adjuntos define a todas luces la trayectoria de la gran mayoría de nuestros discípulos, colaboradores y amigos, que a lo largo de los años han sembrado buena producción científica y han contribuido a levantar nuestro país con la creación de grupos en ámbitos muy diversos en Universidades antiguas y en otras de nueva creación, así como en los Institutos del Consejo en forma de centros mixtos, que han representado un cambio realmente significativo e importante en España. El seguimiento del conjunto de referencias anexas a la Conferencia pronunciada en la Real Academia Sevillana de Ciencias, ofrece una idea bastante completa del impacto producido a nivel nacional e internacional, así como de la maquinaria puesta en marcha alentada por el “espíritu de Salamanca”.

Por otra parte basta repasar los nombres de muchos de nuestros colaboradores y amigos, ejerciendo funciones educativas e investigadoras en tantas universidades, para poder así apreciar la trascendencia de sus trabajos y sobre todo, su contribución a elevar el nivel de la investigación de los diferentes centros repartidos por la geografía nacional. Recordemos tan sólo, que no pocos de nuestros colaboradores han ocupado cargos con responsabilidad importante, tanto en el ámbito de la Universidad como del CSIC, bien como Rectores o Vicerrectores de universidades, Decanos, Jefes de Departamento o como Presidentes y Vicepresidentes del CSIC, Directores de Institutos, Técnicos destacados en la Industria y en la Administración y, sobre todo, responsables de la formación científica de tantos doctorandos y jóvenes investigadores en fases diferentes de su carrera docente e investigadora. De alguna forma, estas diferentes promociones de científicos han sido factores importantes de las transformaciones producidas en el país, sobre todo en los ámbitos científicos y educativos, y de manera especial, en los campos de la Microbiología y de la Bioquímica en donde los cambios producidos saltan a la vista, situándonos ya afortunadamente desde muchos puntos de vista, en niveles europeos e internacionales. De un lado las publicaciones ya reseñadas y de otro, la organización de reuniones científicas internacionales bajo el amparo, tanto de la Sociedad Española de Microbiología como de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, constituyen una buena muestra de la evolución científica producida y sobre todo, del magnífico ambiente científico que se respira en no pocos departamentos e institutos universitarios y del CSIC. Nuestra impresión, basada en el conocimiento de los logros alcanzados en años recientes, nos hace ser francamente optimistas ante el futuro de la evolución científica española, que esperamos se va a potenciar considerablemente en los próximos años en nuestro país. Hacemos votos para que así sea.

Publicaciones del Grupo de Microbiología de Madrid-Salamanca, CSIC y Universidad de Salamanca

Hemos reseñado, a lo largo de esta intervención, la apasionante historia de la labor realizada en el área de Microbiología por los grupos de colaboradores del Centro de Investigaciones Biológicas de Madrid del CSIC y del Centro Mixto Instituto de Microbiología-Bioquímica del CSIC y Universidad de Salamanca. Ahora, como conclusión de la labor realizada por estos amplios equipos de investigación, pretendemos presentar un selecto conjunto de publicaciones, de hecho varios centenares, realizadas en revistas de nivel internacional, una selección de trabajos sobresalientes efectuadas en los últimos años en los ámbitos europeos y americanos, que lleva el sello de la mayoría de nuestros colaboradores. Deseamos manifestar que relacionamos estas publicaciones con el único fin de dar a conocer la obra realizada por el grupo de colaboradores y amigos que tantas satisfacciones nos han producido a lo largo de las últimas décadas desde sus centros, departamentos o lugares de trabajo. Sinceramente pensamos que este conjunto de publicaciones ha supuesto una aportación bastante importante a la Microbiología y a la Bioquímica española y a las Ciencias Biológicas en general, contribuyendo de forma significativa al despegue de las investigaciones en estas áreas científicas. De alguna forma esta actividad muestra la preocupación por la labor formativa de la Universidad que ha sido un eslabón importante y una constante a lo largo de nuestra larga vida académica, tanto en la propia Universidad como en la intensa relación con las instituciones responsables de la educación, la investigación y la cultura.

Por todo ello, insistimos, las publicaciones adjuntas son nuestro reconocimiento a la obra realizada y por la satisfacción que nos produce contar con tan importantes resultados fruto de un esfuerzo continuado y agradecidos como obra bien hecha.

Publicaciones del Dr. Francisco Antequera Márquez, CSIC, Salamanca

- F. Antequera, D. Macleod, A. Bird (1989). Specific protection of methylated CpGs in mammalian nuclei. *Cell* 58: 508-517.
- F. Antequera, J. Boyes, A. Bird (1990). High levels of the novo methylation and altered chromatin structure at CpG islands in cell lines. *Cell* 62: 503-514.

- F. Antequera, A. Bird (1993). Number of CpG islands and genes in human and mouse. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 90: 11995-11999.
- F. Antequera, A. Bird (1994). Predicting the total number of human genes. **Nature Genetics** 8: 114.
- S. Delgado, M. Gómez, A. Bird, F. Antequera (1998). Initiation of DNA replication at CpG islands in mammalian chromosomes. **EMBO J.** 17: 2426-2435.
- M. Gómez, F. Antequera (1999). Organization of DNA replication origins in the fission yeast genome. **EMBO J.** 18: 5683-5690.
- M. Cuadrado, M. Sacristán, F. Antequera (2001). Species-specific organization of CpG island promoters at mammalian homologous genes. **EMBO Reports** 2: 586-592.
- M. Segurado, M. Gómez, F. Antequera (2002) Increased recombination intermediates and homologous integration hot spots at DNA replication origins. **Mol. Cell** 10: 907-916.
- M. Segurado, A. de Luis, F. Antequera (2003). Genome-wide distribution of DNA replication origins at AT-rich islands in *Schizosaccharomyces pombe*. **EMBO Reports** 4: 1048-1053.
- F. Antequera (2004). Genomic specification and epigenetic regulation of eukaryotic DNA replication origins. **EMBO J.** 23: 4365-4370.

**Publicaciones de la Dra. Tahía Benítez Fernández,
Universidad de Sevilla**

- M. Rey, S. Ohno, A. Llobell, J.A. Pintor-Toro, T. Benitez (1998). Unexpected homology between inducible cell wall protein Qid74 of filamentous fungi and BR3 salivary protein of the insect *Chironomus*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 95: 6212-6216.
- M.C. Limón, J.A. Pintor-Toro, T. Benitez (1999). Increased antifungal activity of *Trichoderma harzianum* transformants which overexpress a 33 kDa chitinase. **Phytopathology** 89: 254-261.
- J. Delgado-Jarana, J.A. Pintor-Toro, T. Benitez (2000). Overproduction of β -1,6-glucanase in *Trichoderma harzianum* is controlled by extracellular acidic proteases and pH. **Biochim. Biophys. Acta** 1481: 289-296.

- C.M. Kullnig, T. Kuprica, S.I.-Woo, R.R. Mach, M. Rey, T. Benitez, M. Lorito y C. Kubicek (2001). Confusion abounds over identify of *Trichoderma* biocontrol isolates. **Mycol. Res.** 105: 769-772.
- M.C. Limon, E. Margolles-Clark, T. Benitez, M. Penllila (2001). Addition of substrate binding domains increases substrate-binding capacity and specific activity of a chitinase from *Trichoderma harzianum*. **FEBS Microbiol. Lett.** 9884: 1-7.
- A.M. Rincón, A.C. Codón, F. Castrejón, T. Benitez (2001). Improved properties of bakers's yeast mutants resistant to 2-deoxy-D.-glucose. **Appl. Environ. Microbiol.** 67: 4279-4285.
- J. Delgado-Jarana, A.M. Rincón, T. Benitez (2002). Aspartyl-protease from *Trichoderma harzianum* CECT 2413. **Cloning and characterization. Microbiology** 148: 1305-1315.
- F. Castrejón, A.C. Codón, B. Cubero, T. Benitez (2002). Acetaldehyde and ethanol are responsible for mitochondrial DNA (mtDNA) restriction fragment length polymorphism (RFLP) in flor yeast. **System. Appl. Microbiol.** 25: 462-467.
- A.C. Codon, A.M. Rincón, M.A. Moreno-Mateos, J. Delgado-Jarana, M. Rey, C. Limón, J.V. Rosado, B. Cubero, X. Peñate, F. Castrejón, T. Benitez (2003). New *Saccharomyces cerevisiae* baker's yeast displaying enhanced resistance to freezing. **J. Agr. Food Chem.** 51: 483-491.
- J. Delgado-Jarana, M.A. Moreno-Mateos, T. Benitez (2003). Glucose uptake in *Trichoderma harzianum*: role of the Gtt1 gene in glucose transport. **Eukaryotic Cell.** 2: 708-717.
- F. Castrejón, E. Martínez-Force, T. Benitez, A.C. Codón (2004). Genetic analysis of apomietic wine yeasts. **Curr.Genet** 45: 187-196.
- M.C. Limón, M.R. Chacon, R. Mejias, J. Delgado-Jarana, A.M. Rincón, A.C. Codon, T. Benitez (2004). Increased antifungal and chitinase specific activities of CECT 2413 by addition of a cellulose binding domain. *Trichoderma harzianum* **Appl. Microbiol. Biotechnol.** 64: 675-685.

Publicaciones del Dr. Avelino Bueno Núñez, Universidad de Salamanca

- A.Bueno, J.R. Villanueva, T.G. Villa (1986). Methylation of spore DNA in *Bacillus coagulans* strain 26. **J. Gen. Microbiol.** 136: 2899-2905.

- A. Bueno, C.R. Vázquez de Aldana, J. Correa, T.G. Villa, F. del Rey (1990). Synthesis and secretion of a *Bacillus circulans* WL-12 1,3-1,4- β -D-glucanase in *Escherichia coli*. **J. Bacteriol.** 172: 2160-2167.
- A. Bueno, H. Richardson, S.I. Reed, P. Russell (1991). A fission yeast B-type cyclin functioning early in the cell cycle. **Cell** 66: 149-159.
- A. Bueno, P. Russell (1992). Dual functions of CDC6: a yeast protein required for DNA replication also inhibits nuclear division. **The EMBO J.** 11: 2167-2176.
- A. Bueno, P. Russell (1993). Two fission yeast-type cyclins, Cig2 and Cdc 13, have different functions in mitosis. **Mol. Cell. Biol.** 13: 2286-2297.
- M.M. Sánchez, J.A. Calzada, A. Bueno (1999). The S-phase initiator Cdc6 protein is ubiquitinated in vivo for proteolysis in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem.** 274: 9092-9098.
- M.M. Sánchez, J.A. Calzada, A. Bueno (1999). Functionally homologous DNA replication genes in fission and budding yeast. **J. Cell Science** 112: 2381-2390.
- J.A. Calzada, M.M. Sánchez, E.I. Sánchez, A. Bueno (2000). The stability of the Cdc6 protein is regulated by CDK/cyclinB complexes in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem.** 275: 9734-9741.
- J.A. Calzada, M.P. Sacristán, E. Sánchez, A. Bueno (2001). Cdc6 cooperates with Sic1 and Hct1 to inactivate mitotic cyclin-dependent kinases. **Nature** 412: 355-358.
- J.A. Calzada, A. Bueno (2002). Genes involved in the initiation of DNA replication in yeast. **Int. Rev. Cytol.** 212: 133-208.
- V. Esteban, M. Blanco, N. Cueille, V. Simanis, S. Moreno, A. Bueno (2004). A role for the Cdc14-family phosphatase F1p1p at the end of the cell cycle in fission yeast in controlling the rapid degradation of the mitotic inducer Cdc25p. **J. Cell Science** 117: 2461-2468.

**Publicaciones del Dr. Francisco del Rey Iglesias,
Universidad de Salamanca**

- F. del Rey, T. Santos, I. García-Acha, C. Nombela (1979). Synthesis of 1,3- β -glucanases in *Saccharomyces cerevisiae* during the mitotic cycle, mating and sporulation. **J. Bacteriol.** 139: 924-931.

- F. del Rey, T. Santos, I. García-Acha, C. Nombela (1980). Synthesis of β -glucanases during sporulation in *Saccharomyces cerevisiae*: Formation of a new sporulation-specific 1,3- β -glucanase. **J. Bacteriol.** 143: 621-627.
- F. del Rey, T.D. Donahue, G.R. Fink (1982). Sigma, a repetitive element found adjacent to rRNA genes of yeast. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA.** 79: 4138-4142.
- F. del Rey, T.D. Donahue, G.R. Fink (1983). The histidine tRNA genes of yeast. **J. Biol. Chem.** 258: 8175-8182.
- A.R. Nebreda, T.G. Villa, J.R. Villanueva, F. del Rey (1986). Cloning of genes related to exo- β -glucanase production in *S.cerevisiae*: Characterization of an exo- β -glucanase structural gene. **Gene** 47: 245-259.
- A. Bueno, C.R. Vázquez de Aldana, J. Correa, T.G. Villa, F. del Rey (1990). Synthesis and secretion of a *Bacillus circulans* WL-12 1,3-1,4- β -D-glucanase in *Escherichia coli*. **J. Bacteriol.** 172: 2160-2167.
- B. Dujon et al. (incluyendo F. del Rey) (1994). Complete DNA sequence of yeast chromosome XI. **Nature** 369: 371-378.
- V. Cid, A. Durán, F. del Rey, M.P. Snyder, C. Nombela, M. Sánchez (1995). Molecular basis of cell integrity and morphogenesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **Microbiol. Rev.** 59: 345-386.
- C. Jacq et al., (incluyendo F. del Rey) (1997). The nucleotide sequence of *Saccharomyces cerevisiae* chromosome IV. **Nature** 387: 75-78.
- P.C. Philippsen et al. (incluyendo F. del Rey) (1997). The nucleotide sequence of *Saccharomyces cerevisiae* chromosome XIV and its evolutionary implications. **Nature** 387: 93-98.
- V. Wood et al. (incluyendo F. del Rey) (2002). The genome sequence of *Schizosaccharomyces pombe*. **Nature** 415: 871-880.
- A.B. Martín-Cuadrado, E. Dueñas, M. Sipiczki, C.R. Vázquez de Aldana, F. del Rey (2003). The endo 1,3- β -glucanase eng1p is required for dissolution of the primary septum during cell separation in *Schizosaccharomyces pombe*. **Journal of Cell Science** 116: 1689-1698.
- S. Ufano, F. del Rey, C.R. Vázquez de Aldana (2004). Swm1p, a subunit of the APC/Cyclosome, is required to maintain cell wall integrity during growth at high temperature in *Saccharomyces cerevisiae*. **FEMS Microbiology Letters** 234: 371-378.

Publicaciones del Dr. Ángel Durán Bravo, CSIC, Salamanca

- Á. Durán, B. Bowers, E. Cabib (1975). Chitin synthetase zymogen is attached to yeast plasma membrane. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 72: 3952-3955.
- Á. Durán, E. Cabib (1978). Solubilization and partial purification of yeast chitin synthetase: confirmation of the zymogenic nature of the enzyme. **J. Biol. Chem.** 253: 4419-4425.
- Á. Durán, B. Bowers, E. Cabib (1978). Chitin synthetase distribution on the yeast plasma membrane. **Science** 203: 363-365.
- P. Pérez, R. Varona, I. García-Acha, A. Durán (1981). Effect of papulacandin B and aculeacin A on $\beta(1,3)$ glucan synthetase from *Geotrichum lactis*. **FEBS Lett.** 129: 249-252.
- C. Roncero, M.H. Valdivieso, J.C. Ribas, A. Durán (1988). Isolation and characterization of *Saccharomyces cerevisiae* mutants resistant to Calcofluor. **J. Bacteriol.** 170: 1945-1949.
- M.H. Valdivieso, P.C. Moll, J.A. Shaw, E. Cabib, A. Durán (1991). CAL1, a gene required for activity of chitin synthase 3 in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Cell Biol.** 114: 101-109.
- W.J. Choi, B. Santos, A. Durán, E. Cabib (1994). Are yeast chitin synthases regulated at the transcriptional or at the post-translational level?. **Mol. Cell. Biol.** 14: 7685-7694.
- C. Castro, J.C. Ribas, M.H. Valdivieso, R. Varona, F. del Rey, A. Durán (1995). Papulacandin B resistance in budding and fission yeasts: isolation and characterization of a gene involved in (1,3) β -D-glucan synthesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Bacteriol.** 177: 5732-5739.
- V.J. Cid, A. Durán, F. del Rey, M.P. Snyder, C. Nombela, M. Sánchez (1995). The molecular basis of cell wall integrity and morphogenesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **Microbiol. Rev.** 59: 345-386.
- M. Arellano, A. Durán, P. Pérez (1996). rho1⁺ GTPase activates the (1-3) β -D-glucan synthase and regulates morphogenesis in *S. pombe*. **EMBO J.** 15: 4584-4591.
- B. Santos, A. Durán, M.H. Valdivieso (1997). CHS5, a gene involved in chitin synthesis and mating in *Saccharomyces cerevisiae*. **Mol. Cell Biol.** 17: 2485-2496.

E. Cabib, A. Durán (2005). Synthase III-dependent chitin is bound to different acceptors depending on location on the cell wall of budding yeast. **J. Biol. Chem.** 280: 9170-9179.

Publicaciones de la Dra. María Rosa Esteban Cañibano, CSIC, Salamanca

T. Fujimura, R. Esteban, R.B. Wickner (1986). In vitro L-A double-stranded RNA synthesis in virus-like particles from *Saccharomyces cerevisiae*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 83: 4433-4437.

R. Esteban, R.B. Wickner (1986). Three different M1 RNA-containing virus-like particle types in *Saccharomyces cerevisiae*: in vitro M1 double-stranded RNA synthesis. **Mol. Cell Biol.** 6: 1552-1561.

R. Esteban, T. Fujimura, R.B. Wickner (1988). Site-specific binding of viral (+) single-stranded RNA to replicase-containing open virus-like particles of yeast. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 85: 4411-4415.

R. Esteban, T. Fujimura, R.B. Wickner (1989). Internal and terminal "cis"-acting sites are necessary for in vitro replication of the L-A double-stranded RNA virus of yeast. **EMBO J.** 8: 947-954.

T. Fujimura, R. Esteban, L.M. Esteban, R.B. Wickner (1990). Portable encapsidation signal of the L-A double-stranded RNA virus of *S. cerevisiae*. **Cell** 62: 819-828.

N. Rodríguez-Cousiño, L.M. Esteban, R. Esteban (1991). Molecular cloning and characterization of W double-stranded RNA, a linear molecule present in *Saccharomyces cerevisiae*: Identification of its single-stranded RNA form as 20S RNA. **J. Biol. Chem.** 266: 12772-12778.

L.M. Esteban, T. Fujimura, M.P. García-Cuellar, R. Esteban (1994). Association of Yeast Viral 23S RNA with its putative RNA-dependent RNA polymerase. **J. Biol. Chem.** 269: 29771-29777.

M.P. García-Cuellar, R. Esteban, T. Fujimura (1997). RNA-dependent RNA polymerase activity associated with the yeast viral p91/20S RNA ribonucleoprotein complex. **RNA** 3: 27-36.

N. Rodríguez-Cousiño, A. Solorzano, T. Fujimura, R. Esteban (1998). Yeast positive-stranded virus-like RNA replicons: 20S and 23S RNA terminal nucleotide sequences and 3' end secondary structures resemble those of RNA coliphages. **J. Biol. Chem.** 273: 20363-20371.

- A. Solorzano, N. Rodríguez-Cousiño, R. Esteban, T. Fujimura (2000). Persistent yeast single-stranded RNA viruses exist "in vivo" as genomic RNA. RNA polymerase complexes in 1.1 stoichiometry. **J. Biol. Chem.** 275: 26428-26435.
- R. Esteban, T. Fujimura (2003). Launching the Yeast 23S RNA Narnavirus Shows 5' and 3' cis-acting Signals for Replication. **Proc. Natl. Acad. Sci USA** 100: 2568-2573.
- T. Fujimura, R. Esteban (2004). Bipartite 3' cis-acting signal for Replication in Yeast 23S RNA virus and its Repair. **J. Bio. Chem.** 279: 13215-13223.
- T. Fujimura, A. Solorzano, R. Esteban (2005). Native replication intermediates of the yeast 20S RNA virus have a single-stranded RNA backbone. **J. Biol. Chem.** 280: 7398-7406.

**Publicaciones del Dr. José Manuel Fernández Abalos,
Universidad de Salamanca**

- B.K. Leskiw, E.J. Lawlor, J.M. Fernández-Abalos, K.F. Chater (1991). TTA codons in some genes prevent their expression in a class of developmental, antibiotic-negative, *Streptomyces* mutants. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 15:88: 2461-5.
- J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, P.M. Coll, J.R. Villanueva, P. Pérez, R.I. Santamaría (1992). Cloning and nucleotide sequence of celA1, and endo-beta-1,4-glucanase-encoding gene from *Streptomyces halstedii* JM8. **J. Bacteriol.** 174: 6368-76.
- P.M. Coll, J.M. Fernández-Abalos, J.R. Villanueva, R. Santamaría, P. Pérez (1993). Purification and characterization of a phenoloxidase (laccase) from the lignin-degrading basidiomycete PM1 (CECT 2971). **Appl Environ Microbiol.** 59: 2607-13.
- A. Ruíz Arribas, J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, A.L. Garda, R.I. Santamaría (1995). Overproduction, purification and biochemical characterization of a xylanase (Xys1) from *Streptomyces halstedii* JM8. **Appl Environ Microbiol.** 61: 2414-9.
- A.L. Garda, J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, A. Ruiz Arribas, R.I. Santamaría (1997). Two genes encoding an endoglucanase and a cellulose-binding protein are clustered and co-regulated by a TTA codon in *Streptomyces halstedii* JM8. **Biochem J.** 324: 403-11.

- A. Ruíz Arribas, P. Sánchez, J.J. Calvete, M. Raida, J.M. Fernández-Abalos, R.I. Santamaría (1997). Analysis of *xysA*, a gene from *Streptomyces halstedii* JM8 that encodes a 45-kilodalton modular xylanase, Xys1. **Appl Environ Microbiol.** 63: 2983-8.
- J.M. Fernández-Abalos, A. Ruiz Arribas, A.L. Garda, R.I. Santamaría (1997). Effect of carbon source on the expression of *celA1*, a cellulase-encoding gene from *Streptomyces halstedii* JM8. **FEMS Microbiol Lett.** 153: 97-103.
- J.M. Fernández-Abalos, H. Fox, C. Pitt, B. Wells, J.H. Doonan (1998). Plant-adapted green fluorescent protein is a versatile vital reporter for gene expression, protein localization and mitosis in the filamentous fungus *Aspergillus nidulans*. **Mol Microbiol.** 27: 121-30.
- M. Segurado, R. López-Aragón, J.A. Calera, J.M. Fernández-Abalos, F. Leal (1999). Zinc-regulated biosynthesis of immunodominant antigens from *Aspergillus* spp. **Infect Immun.** 67: 2377-82.
- C.L. Wymer, J.M. Fernández-Abalos, J.H. Doonan (2001). Microinjection reveals cell-to-cell movement of green fluorescent protein in cells of maize coleoptiles. **Planta.** 212: 692-5.
- R.I. Santamaría, F. Leal, M. Díaz, J.M. Fernández-Abalos (2002). Morphological and physiological changes in *Streptomyces lividans* induced by different yeasts. **Arch Microbiol.** 177: 259-66.
- J.M. Fernández-Abalos, V. Reviejo, M. Díaz, S. Rodríguez, F. Leal, R.I. Santamaría (2003). Posttranslational processing of the xylanase Xys1L from *Streptomyces halstedii* JM8 is carried out by secreted serine proteases. **Microbiology** 149: 1623-32.

Publicaciones del Dr. Mariano Gacto Fernández, Universidad de Murcia

- T. Soto, J. Fernández, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (1995). Activation of neutral trehalase by glucose and nitrogen source in *Schizosaccharomyces pombe* strains deficient in cAMP-dependent protein kinase activity. **FEBS Letters** 367: 263-266.
- J. Fernández, T. Soto, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (1997). Heat-shock response in *Schizosaccharomyces pombe* cells lacking cyclic AMP-dependent phosphorylation. **Curr. Genet.** 31: 112-118.

- T. Soto, J. Fernández, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (1997). Protein kinase Sck1 is involved in trehalase activation by glucose and nitrogen source in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Microbiology** 143: 2457-2463.
- J. Cansado, T. Soto, J. Fernández, J. Vicente-Soler, M. Gacto (1998). Characterization of mutants devoid of neutral trehalase activity in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*: partial protection from heat shock and high-salt stress. **J. Bacteriol.** 180: 1342-1345.
- T. Soto, J. Fernández, A. Domínguez, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (1998). Analysis of the *ntp1*⁺ gene encoding neutral trehalase in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Biochim. Biophys. Acta** 1443: 225-229.
- T. Soto, J. Fernández, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (1999). Accumulation of trehalose by overexpression of *tps1*, coding for trehalose-6-phosphate synthase, causes increased resistance to multiple stresses in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Appl. Environ. Microbiol.** 65: 2020-2024.
- A. Franco, T. Soto, J. Vicente-Soler, P. Valero, J. Cansado, M. Gacto (2000). Characterization of *tpp1*⁺ as encoding a main trehalose-6P phosphatase in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **J. Bacteriol.** 182: 5880-5884.
- T. Soto, A. Franco, S. Padmanabhan, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (2002). Molecular interaction of neutral trehalase with other enzymes of trehalose metabolism of the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Eur. J. Biochem.** 269: 3847-3855.
- T. Soto, F.F. Beltrán, V. Paredes, M. Madrid, J.B.A. Millar, J. Vicente-Soler, J. Cansado, M. Gacto (2002). Cold induces stress-activated protein kinase-mediated response in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Eur. J. Biochem.** 269: 5056-5065.
- A. Franco, T. Soto, J. Vicente-Soler, V. Paredes, M. Madrid, M. Gacto, J. Cansado (2003). A role for calcium in the regulation of neutral trehalase activity in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Biochem. J.** 376: 209-217.
- V. Paredes, A. Franco, M. Madrid, T. Soto, J. Vicente-Soler, M. Gacto, J. Cansado (2004). Transcriptional and post-translational regulation of neutral trehalase in *Schizosaccharomyces pombe* during thermal stress. **Yeast** 21: 593-603.

M. Madrid, T. Soto, A. Franco, V. Paredes, J. Vicente, E. Hidalgo, M. Gacto, J. Cansado (2004). A cooperative role for Atf1 and Pap1 in the detoxification of the oxidative stress induced by glucose deprivation in *Schizosaccharomyces pombe*. **J. Biol. Chem.** 279: 41594-41602.

Publicaciones del Dr. Juan Pedro García Ballesta, CSIC, Madrid

M. Remacha, C. Santos, J.P.G. Ballesta (1990). Disruption of single-copy genes encoding acidic ribosomal proteins in yeast. **Mol. Cell Biol.** 10: 2182-2190.

T. Naranda, J.P.G. Ballesta (1991). Phosphorylation controls binding of acidic proteins to the ribosome. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 88: 10563-10567.

S.G. Oliver and 146 authors in alphabetical order, including J.P.G. Ballesta (1992). The complete DNA sequence of yeast chromosome III. **Nature** 357: 38-46.

M. Remacha, C. Santos, T. Naranda, B. Bermejo, J.P.G. Ballesta (1992). Stable binding of the eukaryotic acidic phosphoproteins to the ribosome is not a absolute requirement for "in vivo" protein synthesis. **J. Biol. Chem.** 267: 12061-12067.

C. Santos, J.P.G. Ballesta (1994). Ribosomal protein P0, contrary to phosphoproteins P1 and P2, is required for ribosome activity and *Saccharomyces cerevisiae* viability. **J. Biol. Chem.** 269: 15689-15696.

M. Remacha, A. Jiménez-Díaz, B. Bermejo, M.A. Rodríguez-Gabriel, E. Guarinos, J.P.G. Ballesta (1995). Ribosomal acidic phosphoproteins P1 and P2 are not required for cell viability but regulate the pattern of protein expression in *Saccharomyces cerevisiae*. **Mol. Cell Biol.** 15: 4754-4762.

E. Briones, C. Briones, M. Remacha, J.P.G. Ballesta (1998). The GTPase center protein L12 is required for correct ribosomal stalk assembly but not for *Saccharomyces cerevisiae* viability. **J. Biol. Chem.** 273: 31956-31961.

M. Gómez-Lorenzo, C.M.T. Spahn, R.K. Agrawal, R.A. Grassucci, P. Penczek, K. Chakraborty, J.P.G. Ballesta, J.L. Lavandera, J.F. García-Bustos, J. Frank (2000). Three-dimensional cryo-localization of EF2 in the *Saccharomyces cerevisiae* 80S ribosome at 17.5Å resolution. **EMBO J.** 19: 2710-2718.

- G. Nusspaumer, M. Remacha, J.P.G. Ballesta (2000). Phosphorylation and N-end region of the yeast ribosomal protein P1 mediate its degradation, which is prevented by protein P2. **EMBO J.** 19: 6075-6084.
- E. Guarinos, M. Remacha, J.P.G. Ballesta (2001). Asymmetric interactions between the acidic P1 and P2 proteins in the *Saccharomyces cerevisiae* ribosomal stalk. **J. Biol. Chem** 276: 32474-32479.
- C. Santos, J.P.G. Ballesta (2002). Role of the ribosomal stalk components in the resistance of *Aspergillus fumigatus* to the sordarin antifungals. **Mol. Microbiol** 43: 227-237.
- C.M.T. Spahn, M. Gómez-Lorenzo, R.A. Grassucci, R. Jogersen, C.R. Andersen, R. Beckmann, P.A. Penczek, J.P.G. Ballesta, J. Frank (2004). Domain movements of elongation factor eEF2 and the eukaryotic 80S ribosome facilitate tRNA translocation. **EMBO J.** 23: 1008-1019.

Publicaciones de los Dres. María Dolores García López y Federico Uruburu, Universidad de Valencia

- M.D. García-López, M.J. Rodríguez-Aguirre, F. Uruburu, J.R. Villanueva (1967). Characterization of the lytic *Streptomyces* RA as a new strain of *Streptomyces*. **Antonie van Leeuwenhoek** 33: 314-323.
- C. García Mendoza, M.D. García-López, F. Uruburu, J.R. Villanueva (1968). Structural and immunological studies on the protoplast membrane of the yeast *Candida utilis*. **J. Bacteriol.** 95: 2393-2398.
- M.D. García-López, F. Laborda, F. Uruburu, J.R. Villanueva (1973). Identification of a lytic microorganism isolated from the soil as a strain of *Streptomyces flavovirens*. **Japanese Journal of Microbiol.** 17: 223-227.
- C. Belloch, E. Barrio, F. Uruburu, M.D. García-López, A. Querol (1997). Characterization of four species of the genus *Kluyveromyces* by mitochondrial DNA restriction analysis. **Syst. Appl. Microbiol.** 20: 397-408.
- C. Belloch, L. López-Ocaña, B. Esteve-Zarzoso, P.V. Martínez-Culebra, M.D. García-López, F. Uruburu (1998). **Catalogue of strains of the Spanish Type Culture Collection (CECT)**, 4^a Edición.

- C. Belloch, E. Barrio, M.D. García-López, A. Querol (1998). Phylogenetic reconstruction of the genus *Kluyveromyces*: restriction map analysis of the 5.8S rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. **Syst. Appl. Microbiol.** 21: 266-273.
- C. Belloch, E. Barrio, M.D. García-López, A. Querol (1998). Inter- and Intraspecific chromosome pattern variation in the yeast genus *Kluyveromyces*. **Yeast** 14: 1341-1354.
- L. Pastor, R. García Domenech, J. Galvez, S. Wolski, M.D. García López (1998). New antifungals selected by molecular topology. **Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters.** 8: 2577-2582.
- L. Pastor, R. García Domenech, J. Galvez, S. Wolski, M.D. García-López (1998). New antifungals selected by molecular topology. **Quant. Struct. Act. Relat** 18: 63.
- M.J. Montes, C. Belloch, M. Galiana, M.D. García-López, C. Andrés, S. Ferrer, J.M^a. Torres-Rodríguez, J. Guinea (1999). Polyphasic taxonomy of a novel yeast isolation from antarctic environment: description of *Cryptococcus victoriae* sp.nov. **Syst. Appl. Microbiol.** 22: 97-105.
- A.G. Buddie, P. Martínez-Culebras, P.D. Bridge, M.D. García-López, A. Querol, P.F. Cannon, E. Monte (1999). Molecular characterization of *Colletotrichum* strains derived from strawberry. **Mycol. Res.** 103: 385-394.
- C. Belloch, A. Querol, M.D. García-López, E. Barrio (2000). Phylogeny of the *Kluyveromyces* genus deduced from COII mitochondrial DNA gene sequences. **Int. J. Syst. Bacteriol.** 50: 405-416.
- C. de Gregorio Alapont, R. García-Domenech, J. Galvez, M.J. Ros, S. Wolski, M.D. García-López (2000). Molecular topology: a useful tool for the search of new antibacterials. **Bioorg and Med. Chem. Lett.** 10: 2033-2036.
- P.V. Martínez-Culebras, E. Barrio, M.D. García-López, A. Querol (2000). Identification of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose of strawberry based on internal transcribed spacers of the ribosomal region. **FEMS Microbiology Letters** 189: 97-101.
- C. Belloch, M.T. Fernández-Espinar, A. Querol, M.D. García-López, E. Barrio (2002). A analysis of Inter- and intraspecific genetic variabilities in the *Kluyveromyces marxianus* group of yeast species for the reconsideration of the *K. lactis* taxon. **Yeast** 19: 257-268.

- P.V. Martínez-Culebras, E. Barrio, M.B. Suárez-Fernández, M.D. García-López, A. Querol (2002). RAPD analysis of *Colletotrichum* species isolated from strawberry and the design of specific primers for the identification of *C. fragariae*. **J. Phytopathol.** 150: (11-12), 680-686.
- P.V. Martínez-Culebras, A. Querol, M.B. Suárez-Fernández, M.D. García López, E. Barrio (2003). Phylogenetic relationships among *Colletotrichum* pathogens of strawberry and design of PCR primers for their identification. **J. Phytopathol.** 151: 135-143.

Publicaciones de la Dra. Concepción García Mendoza, CSIC, CIB, Madrid

- C. García Mendoza, J.R. Villanueva (1962). Production of yeast protoplasts by an enzyme preparation of *Streptomyces* sp. **Nature** (Lond.) 195: 1326-1327.
- C. García Mendoza (1965). The mode of action of etamycin. **Biochimica et Biophysica Acta** 97: 394-396.
- C. García Mendoza, J.R. Villanueva (1967). Preparation and composition of the protoplast membrane of *Candida utilis*. **Biochimica et Biophysica Acta** 135: 189-195.
- C. García Mendoza, M. Novaes-Ledieu (1968). Chitin in the new wall of regenerating protoplasts of *Candida utilis*. **Nature** (Lond.) 220: 1035.
- M. Novaes-Ledieu, C. García Mendoza (1971). Biochemical studies on the cell wall synthesized by *Candida utilis* protoplasts. **J. Gen. Microbiology** 61: 335-342.
- C. García Mendoza, M. Novaes-Ledieu (1975). Membrane protein synthesis in *Micrococcus lysodeikticus* and selective effect of chloramphenicol. **Canadian Journal of Biochemistry** 53: 615-622.
- C. García Mendoza, M. Novaes-Ledieu (1981). The cell walls of *Agaricus bisporus* and *Agaricus campestris* fruit bodies hyphae. **Can. J. Microbiol.** 27: 779-787.
- A. Pérez Cabo, M. Novaes-Ledieu, C. García Mendoza (1984). Highly purified *Candida utilis* plasma membranes prepared by phase partition. **FEMS Microbiology Letters** 18: 7-10.
- C. García Mendoza, M.A. Avellán, E. Sánchez, M. Novaes-Ledieu (1987). Differentiation and wall chemistry of *Agaricus bisporus* vegetative and aggregated mycelia. **Archives of Microbiology** 148: 68-71.

- M. Calonje, C. García Mendoza, B. Galán, M. Novaes-Ledieu (1997). Enzymic activity of the mycoparasite *Verticillium fungicola* on *Agaricus bisporus* fruit body cell walls. **Microbiology** 143: 2999-3006.
- M. Calonje, C. García Mendoza, A. Pérez Cabo, D. Bernardo, M. Novaes-Ledieu (2000). Interaction between the mycoparasite *Verticillium fungicola* and the vegetative mycelial phase of *Agaricus bisporus*. **Mycological Research** 104: 988-992.
- D. Bernardo, A. Pérez Cabo, M. Novaes-Ledieu, C. García Mendoza (2004). *Verticillium* disease or "dry bubble" of cultivated mushrooms: the *Agaricus bisporus* lectin recognizes and binds the *Verticillium fungicola* cell wall glucogalactomannan. **Can. J. Microbiol.** 50: 729-735.

Publicaciones del Dr. Santiago Gascón Muñoz, Universidad de Oviedo

- S. Gascón, J.O. Lampen (1968). Purification of the internal invertase of yeast. **J. Biol. Chem.** 243: 1567-1572.
- S. Gascón, N.P. Neumann, J.O. Lampen (1968). Comparative study of the properties of the purified internal and external invertases from yeast. **J. Biol. Chem.** 243: 1573-1577.
- P. Liras, S. Gascón (1971). Biosynthesis and secretion of yeast invertase. Effect of cycloheximide and 2-deoxy-D-glucose. **Eur. J. Biochem.** 23: 160-165.
- F. Moreno, A.G. Ochoa, S. Gascón, J.R. Villanueva (1975). Molecular forms of yeast invertase. **Eur. J. Biochem.** 50: 571-579.
- F. Parra, F. Moreno, P. Herrero, S. Gascón (1980). Effects of 2-deoxy-D-glucose on the synthesis of RNA and protein in *Saccharomyces carlsbergensis* G-517. **Biochim Biophys Acta.** 610: 141-146.
- F. Parra, P. Herrero, F. Moreno, S. Gascón (1980). Secretion of intermediate molecular forms of invertase by *Saccharomyces carlsbergensis* G-517 treated with 2-deoxy-D-glucose. **FEBS Lett.** 118: 330-332.
- P. de la Pena, F. Barros, S. Gascón, P.S. Lazo, S. Ramos (1981). Effect of yeast killer toxin on sensitive cells of *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem.** 256: 10420-10425.
- E. Valle, L. Bergillos, S. Gascón, F. Parra, S. Ramos (1986). Trehalase activation in yeasts is mediated by an internal acidification. **Eur. J. Biochem.** 154: 247-251.

- R.S. Carmenes, S. Gascón, F. Moreno (1986). Mechanism of inactivation of UDP-glucose 4-epimerase from *Saccharomyces cerevisiae* by D-xylose and L-arabinose. **Yeast** 2: 101-108.
- J. Bordallo, C. Bordallo, S. Gascón, P. Suárez-Rendueles (1991). Molecular cloning and sequencing of genomic DNA encoding yeast vacuolar carboxypeptidase yscS. **FEBS Lett.** 283: 27-32.
- J.M. Martín Alonso, M. Balbin, D.J. Garwes, L. Enjuanes, S. Gascón, F. Parra (1992). Antigenic structure of transmissible gastroenteritis virus nucleoprotein. **Virology** 188: 168-174.
- M.T. Fernández, V. Zitko, S. Gascón, A. Torreblanca, A. Novelli (1993). Neurotoxic effect of okadaic acid, a seafood-related toxin, on cultured cerebellar neurons. **Ann. N.Y. Acad. Sci.** 679: 260-269.

**Publicaciones del Dr. José Antonio Gil Santos,
Universidad de León**

- J.A. Gil, P. Liras, G. Naharro, J.R. Villanueva, J.F. Martín (1980). Regulation of the biosynthesis of candicidin by aromatic amino acids. **J. Gen. Microbiol.** 118: 189-195.
- J.A. Gil, D.A. Hopwood (1983). Cloning and expression of a p-aminobenzoic acid synthetase gene from *Streptomyces griseus* involved in candicidin biosynthesis. **Gene** 25: 119-132.
- J.A. Gil, G. Naharro, J.R. Villanueva, J.F. Martín (1985). Characterization and regulation of p-aminobenzoic acid synthase from *Streptomyces griseus*. **J. Gen. Microbiol.** 131: 1279-1287.
- J.A. Gil, H.M. Kieser, D.A. Hopwood (1985). Cloning of chloramphenicol acetyltransferase gene of *Streptomyces acrimycini* and its expression in *Streptomyces* and *Escherichia coli*. **Gene** 38: 1-8.
- L.M. Criado, J.F. Martín, J.A. Gil (1992). The pab gene of *Streptomyces griseus*, encoding p-aminobenzoic acid synthase, is located between genes that may be involved in candicidin biosynthesis. **Gene** 126: 135-139.
- C. Fernández-González, R.F. Cadenas, M.F. Noirot-Gros, J.F. Martín, J.A. Gil (1994). Characterization of a region of plasmid pBL1 of *Brevibacterium lactofermentum* involved in replication via the rolling circle model. **J. Bacteriol.** 176: 3154-3161.

- A. Ramos, J.R. Macias, J.A. Gil (1997). Cloning, sequencing and expression of the gene encoding elongation factor P in the amino-acid producer *Brevibacterium lactofermentum* (*Corynebacterium glutamicum*) ATCC 13869. **Gene** 198: 217-222.
- M.P. Honrubia, F.J. Fernández, J.A. Gil (1998). Identification, characterization, and chromosomal organization of the *ftsZ* gene from *Brevibacterium lactofermentum*. **Mol. Gen. Genet.** 259: 97-104.
- M.P. Honrubia, A. Ramos, J.A. Gil (2001). The cell division genes *ftsQ* and *ftsZ*, but not the three downstream open reading frames YFIH, ORF5 and ORF6, are essential for growth and viability in *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 13869. **Mol. Gen. Genomic** 265: 1022-1030.
- S.A.I. Adham, A.B. Campelo, A. Ramos, J.A. Gil (2001). Construction of a xylanase-producing strain of *Brevibacterium lactofermentum* by stable integration of an engineered *xysA* gene from *Streptomyces halstedii* JM8. **Appl. Environ. Microbiol.** 67: 5425-5430.
- A.B. Campelo, J.A. Gil (2002). The candidicin gene cluster from *Streptomyces griseus* IMRU3570. **Microbiology** 148: 51-59.
- A. Ramos, M.P. Honrubia, N. Valbuena, J. Vaquera, L.M. Mateos, J.A. Gil (2003). Involvement of DivIVA in the morphology of the rod-shaped actinomycete *Brevibacterium lactofermentum*. **Microbiology** 149: 3531-3542.

Publicaciones del Dr. César de Haro Castella, CSIC, CBMSO, Madrid

- C. de Haro, A. Datta, S. Ochoa (1978). Mode of action of the hemin-controlled inhibitor of protein synthesis. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 75: 243-247.
- C. de Haro, S. Ochoa (1978). Mode of action of the hemin-controlled inhibitor of protein synthesis: Studies with factors from rabbit reticulocytes. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 75: 2713-2716.
- C. de Haro, S. Ochoa (1979). Further studies on the mode of action of the heme-controlled translational inhibitor. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 76: 1741-1745.
- S. Ochoa, C. de Haro (1979). Regulation of protein synthesis in eukaryotes. **Annual Review of Biochemistry.** 48: 549-580.

- C. de Haro, A.G. de Herreros, S. Ochoa (1983). Activation of the heme-stabilized translational inhibitor of reticulocyte lysates by calcium ions and phospholipid. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 80: 6843-6847.
- C. de Haro, A.G. de Herreros, S. Ochoa (1986). Formation of a translational inhibitor by interaction of phospholipid with the eukaryotic initiation factor 2. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 83: 6711-6715.
- R. Méndez, A. Moreno, C. de Haro (1992). Regulation of heme-controlled eukaryotic polypeptide chain initiation factor 2 α -subunit kinase of reticulocyte lysates. **J. Biol. Chem.** 267: 11500-11507.
- R. Méndez, C. de Haro (1994). Casein kinase II is implicated in the regulation of heme-controlled translational inhibitor of reticulocyte lysates. **J. Biol. Chem.** 269: 6170-6176.
- C. de Haro, R. Méndez, J. Santoyo (1996). The eIF-2 α kinases and the control of protein synthesis. **The FASEB J.** 10: 1378-1387.
- J. Santoyo, J. Alcalde, R. Méndez, D. Pulido, C. de Haro (1997). Cloning and characterization of a cDNA encoding a protein synthesis initiation factor-2 α (eIF-2 α) kinase from *Drosophila melanogaster*: Homology to yeast GCN2 protein kinase. **J. Biol. Chem.** 272: 12544-12550.
- J.J. Berlanga, S. Herrero, C. de Haro (1998). Characterization of the hemin-sensitive eukaryotic initiation factor 2 α kinase from mouse nonerythroid cells. **J. Biol. Chem.** 273: 32340-32346.
- N. Pomar, J.J. Berlanga, S. Campuzano, G. Hernández, M. Elías, C. de Haro (2003). Functional characterization of *Drosophila melanogaster* PERK eukaryotic initiation factor 2 α (eIF2 α) kinase. **Eur. J. Biochem.** 270: 293-306.

**Publicaciones del Dr. Carlos Hardisson Rumeu,
Universidad de Oviedo**

- C. Hardisson, J.M. Sala-Trepat, R.Y. Stanier (1969). Pathways for the oxidation of aromatic compounds by *Azotobacter*. **J. Gen. Microbiology** 59: 1-11.
- C. Hardisson, M.B. Manzanal (1976). Sporulation in *Streptomyces*. **J. Bacteriology** 127: 1443-1454.
- C. Hardisson, M.B. Manzanal, J.A. Salas, J.E. Suárez (1978). Fine structure, physiology and biochemistry of spore germination in *Streptomyces*. **J. Gen. Microbiology** 105: 203-214.

- A. Braña, M.B. Manzanal, C. Hardisson (1981). Cytochemical and enzymatic characterization of the sporulation septum of *Streptomyces*. **Canadian J. Microbiology** 27: 1060-1065.
- M.C. Méndez, M.B. Manzanal, C. Hardisson (1985). Role of substrate mycelium during colony development in *Streptomyces*. **Canadian J. Microbiology** 31: 446-450.
- J. Llana, C.J. Villar, J.A. Salas, J.E. Suárez, M.C. Mendoza, C. Hardisson (1986). Plasmid-mediated fosfomicin resistance is due to enzymatic modification of the antibiotic. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy** 28: 163-164.
- C. Hardisson, M.B. Manzanal (1988). Spore dormancy in *Streptomyces*. **The Actinomycetes** 20: 26-50.
- E.M. Miguélez, M.B. Manzanal, C. Hardisson (1992). Growth and morphogenesis in *Streptomyces*. **FEMS Microbiology Letters** 100: 351-360.
- E.M. Miguélez, C. Hardisson, M.B. Manzanal (1999). Hyphal death during colony development in *S. antibioticus*: Morphological evidence for the existence of a process of cell deletion in a multicellular Prokaryote. **J. Cell Biology** 145: 515-525.

Publicaciones del Dr. Antonio Jiménez Martínez, CSIC, CBMSO, Madrid

- M. Novaes-Ledieu, A. Jiménez, J.R. Villanueva (1967). Chemical composition of hyphal wall of *Phycomyces*. **J. Gen. Microbiol.** 47: 237-245.
- F.B. Haughly, W.F. Dove, A. Jiménez (1972). Genetics and biochemistry of cycloheximide resistance in *Physarum polycephalum*. **Mol. Gen. Genet.** 118: 97-107.
- P. Grant, L. Sánchez, A. Jiménez (1974). Cryptopleurine resistance: Genetic locus for a 40S ribosomal component in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Bacteriol.** 120: 1308-1314.
- A. Jiménez (1976). Inhibitors of translational. **Trends in Biochem. Sci.** 1: 28-30.
- A. Jiménez, J. Davies (1980). Expression of a transposable antibiotic resistance element in *Saccharomyces*. **Nature** 287: 869-871.

- H. Dölz, D. Vázquez, A. Jiménez (1982). Quantitation of the specific interaction of (14a-³H) cryptopleurine with 80S and 40S ribosomal species from the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochemistry** 21: 3181-3187.
- A. Jiménez, D. Vázquez (1985). Plant and fungal toxins inhibiting eukaryote protein synthesis. **Ann. Rev. Microbiol.** 39: 649-672.
- J. Vara, A. Portela, J. Ortín, A. Jiménez (1986). Expression in mammalian cells of a gene from *Streptomyces* conferring puromycin resistance. **Nucl. Acids Res.** 14: 4617-4624.
- R.A. Lacalle, J.A. Tercero, A. Jiménez (1992). Cloning of the complete biosynthetic gene cluster for an aminonucleoside antibiotic, puromycin, and its regulated expression in heterologous hosts. **EMBO J.** 11: 785-792.
- J.A. Tercero, J.C. Espinosa, R.A. Lacalle, A. Jiménez (1996). The biosynthetic pathway of the aminonucleoside antibiotic puromycin, as deduced from the molecular analysis of the pur cluster of *Streptomyces alboniger*. **J. Biol. Chem.** 271: 1579-1590.

Publicaciones del Dr. Fernando Laborda Rodríguez, Universidad de Alcalá

- F. Laborda, I. García-Acha, J.R. Villanueva (1974). Studies of a streptozyma capable of obtaining protoplasts from *Fusarium culmorum* conidia. **Trans. British Mycol. Soc.** 62: 509-518.
- F. Laborda, S.A. Archer, A. Fielding, R.J.W. Byrde (1974). Studies of the L-arabinofuranosidase complex from *Sclerotinia fructigena* in relation to brown rot of apple. **J. Gen. Microbiol.** 81: 151-163.
- F. Laborda, D.P. Maxwell (1976). Ultrastructural changes in *Cladosporium cucumerinum* during pathogenesis. **Can. J. Microbiol.** 22: 394-403.
- I.F. Monistrol, M.I. Pérez Leblic, F. Laborda (1988). Effect of a sublethal dose of Benomyl on extracellular enzyme production by *Cladosporium cucumerinum*. **Trans. British Mycol. Soc.** 90: 193-197.
- J.R. de Lucas, I.F. Monistrol, F. Laborda (1993). Effect of antimicrotubular drugs on the secretion process of extracellular proteins in *Aspergillus nidulans*. **Mycol. Res.** 97: 961-966.

- I.F. Monistrol, F. Laborda (1994). Liquefaction and/or solubilization of Spanish coal by a newly isolated microorganism. **Fuel Processing Technology**. 40: 205-216.
- M.M. Marín, A.M. Pedregosa, S. Ríos, M.L. Ortíz, F. Laborda (1995). Biodegradation of diesel and heating oil by *Acinetobacter calcoaceticus* MM5: its possible application on bioremediation. **International Biodeterioration and Biodegradation**. 35: 269-285.
- M.M. Marín, A.M. Pedregosa, F. Laborda (1996). Emulsifier production and microscopical study of emulsions and biofilms formed by the hydrocarbon-utilizing bacteria *Acinetobacter calcoaceticus* MM5. **Applied Microbiology and Biotechnology**. 44: 660-667.
- J.R. Lucas, C. Amor, M. Díaz, G. Turner, F. Laborda (1997). Purification and properties of isocitrate lyase from *Aspergillus nidulans*, a model enzyme to study catabolite inactivation in filamentous fungi. **Mycological Research** 101: 410-414.
- F. Laborda, M. Fernández, N. Luna, I.F. Monistrol (1997). Study of the liquefaction/solubilization mechanism of Spanish coals by microorganisms. **Fuel Processing Technology** 57: 97-107.
- S. Torralba, M. Raudaskoski, A.M. Pedregosa, F. Laborda (1998). Effect of cytochalasin A on apical growth, actin cytoskeleton organization and enzyme secretion in *Aspergillus nidulans*. **Microbiology** 144: 45-53.
- S. Valenciano, J.R. Lucas, I. Van der Klei, M. Veenhuis, F. Laborda (1998). Characterization of *Aspergillus nidulans* peroxisomes by immunoelectromicroscopy. **Arch. Microbiol.** 170: 370-376.
- I. Sierra, J.L. Valera, M.L. Marina, F. Laborda (2003). Study of biodegradation process of polychlorinated biphenyl in liquid medium and soil by a new isolated aerobic bacterium (*Janibacter* sp). **Chemosphere** 53: 609-618.
- P. Pérez, O. Martínez, B. Romero, I. Olivas, A.M. Pedregosa, F. Palmieri, F. Laborda, J.R. de Lucas (2003). Functional analysis of mutations in the human carnitine/acylcarnitine translocase in *Aspergillus nidulans*. **Functional Genetics and Biology** 39: 211-220.

**Publicaciones del Dr. Germán Larriba Calle,
Universidad de Extremadura**

- G. Larriba, M.V. Elorza, J.R. Villanueva, R. Sentandreu (1976). Participation of dolichol phosphomannose in the glycosilation of yeast wall manno-proteins at the polysomal level. **FEBS Lett.** 71: 316-320.
- G. Larriba (1978). O-glycosidically linked fucose in high molecular weight glycoproteins in normal and virus-transformed rat cells. **FEBS Lett.** 95: 190-193.
- D.P. Via, S. Sramek, G. Larriba, S. Steiner (1980). Effect of sodium butyrate on the membrane glycoconjugates of murine sarcoma virus-transformed cells. **J. Cell. Biol.** 84: 225-234.
- G. Larriba, M. Morales, J. Ruíz-Herrera (1981). Biosynthesis of β -glucan microfibrills from *Saccharomyces cerevisiae* "in vitro". **J. Gen. Microbiol.** 124: 375-383.
- E. Andaluz, A. Guillen, G. Larriba (1986). Preliminary evidence of a glucan acceptor in *Candida albicans*. **Biochem. J.** 240: 495-502.
- R. Basco, A. Giménez-Gallego, G. Larriba (1990). Processing of yeast exoglucanase(β -glucosidase) in a *kex2*-dependent manner. **FEBS Lett.** 268: 99-102.
- L.M. Hernández, I. Olivero, E. Alvarado, G. Larriba (1992). Oligosaccharide structure of the major exoglucanase secreted by *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochemistry USA** 31: 9823-9831.
- G. Larriba (1993). Translocation of proteins across the membrane of the endoplasmic reticulum: a place for yeast. **Yeast** 9: 441-463.
- E. Andaluz, R. Calderone, G. Reyes, G. Larriba (2001). Phenotypic analysis and virulence of *Candida albicans* *LIG4* mutants. **Infect. Immun.** 69: 137-147.
- J.J.R. Coque, M.L. Álvarez-Rodríguez, G. Larriba (2003). Characterization of an inducible chlorophenol *o*-methyltransferase from *Trichoderma longibrachiatum* involved in the formation of chloroanisoles and its role in cork taint of wines. **App. Envir. Microbiol** 69: 5089-5095.
- T. Ciudad, E. Andaluz, O. Steinberg-Neifach, N.F. Lue, N.A.R. Gow, R. Calderone, G. Larriba (2004). Homologous recombination in *Candida albicans*: role of *CaRad52p* in DNA repair, integration of linear DNA fragments and telomere length. **Mol. Microbiol.** 53: 1177-1194.

- R. Conde, R. Cueva, G. Pablo, J. Polaina, G. Larriba (2004). A search for hyperglycosylation signals in yeast glycoproteins. **J. Biol Chem.** 279: 43789-43798.
- G. Larriba (2004). Genomic instability, recombination and adaptation in *Candida albicans*. In: (San Blas and Calderone, Eds) **Pathogenic fungi: Host Interactions and Emerging Strategies for Control**. 285-331. Horizon Press, UK.

Publicaciones del Dr. Juan Antonio Leal Ojeda, CSIC, CIB, Madrid

- J.A. Leal, J.R. Villanueva (1962). Fungolytic activity of a species of *Verticillium*. **Science** 136: 715.
- J.A. Leal, J.R. Villanueva (1962). Lack of peptic enzymes production by non-pathogenic species of *Verticillium*. **Nature** 196: 1328-1329.
- J.A. Leal, J.R. Villanueva (1962). An improved selective medium for the formation of ascospores by *Aspergillus nidulans*. **Nature** 193: 1106.
- J.A. Leal, I. García-Acha, J.R. Villanueva (1962). Proteolytic activity of growth media filtrates from non-pathogenic species of *Verticillium*. **Nature** 200: 290-291.
- J.A. Leal, J. Friend, P. Holliday (1964). A factor controlling sexual reproduction in *Phytophthora*. **Nature** 203: 545-546.
- B. Gómez-Miranda, A. Moya, J.A. Leal (1986). Hyphal polysaccharides as potential phylogenetic markers for *Eupenicillium* species. **Experimental Mycology**. 10: 184-189.
- P. Rupérez, A. Moya, J.A. Leal (1986). Cell wall polysaccharides from *Talaromyces* species. **Archives of Microbiology** 146: 250-255.
- P. Rupérez, J.A. Leal (1987). Mannoglucogalactans from the cell walls of *Penicillium erythromellys*: isolation and partial characterization. **Carbohydrate Research** 164: 269-278.
- O. Ahrazem, A. Prieto, B. Gómez-Miranda, M. Bernabé, J.A. Leal (2001). Differences among polysaccharides from *Nectria cinnabarina* and from the group of *Nectria* with *Sesquicillium anamorphs*. **Microbiology** 147: 1839-1849.

- O. Ahrazem, A. Prieto, M. Bernabé, J.A. Leal (2002). Polysaccharides F1SS: Evolutive and chemotaxonomic characters for *Plectomyces*. **Studies in Mycology** 47: 37-48.
- A. Prieto, O. Ahrazem, M. Bernabé, J.A. Leal (2004). Polysaccharides F1SS: Taxonomic and evolutionary characters for Ascomycetes. En **Pathogenic Fungi: Cellular and Molecular Biology**. Sect. 2: New taxonomic tools. Capítulo 10. pp. 319-360. G. San-Blas and R. Calderone (Eds.) Caister Academic Press. Wyndmonham, Norfolk, UK.
- G. San. Blas, A. Prieto, M. Bernabé, O. Ahrazem, B. Moreno, J.A. Leal (2005). α -galf-1 \rightarrow 6- α -mannopyranoside side chains in *Paracoccidioides brasiliensis* cell wall are shared by members of the Onygenales, but not by galactomannans of other fungal genera. **Medical Mycology** 43: 153-159.

**Publicaciones del Dr. Fernando Leal Sánchez,
Universidad de Salamanca**

- F. Leal, L.T. Williams, K.C. Robbins, S.A. Aaronson (1985). Evidence that the v-sis gene product transforms by interaction with the receptor for platelet-derived growth factor. **Science** 230: 327-330.
- K. C. Robbins, F. Leal, J. H. Pierce, S. A. Aaronson (1985). The v-sis/PDGF-2 transforming gene product localizes to cell membranes but is not a secretory protein. **The EMBO Journal** 4: 1783-1792.
- N. Fernández, P. Puente, F. Leal (1990). Fluid-phase endocytosis in yeasts other than *Saccharomyces cerevisiae*. **FEMS Microbiol. Let.** 69: 7.
- P. Puente, M.C. Ovejero, N. Fernández, F. Leal (1991). Analysis of *Aspergillus nidulans* conidial antigens and their prevalence in other *Aspergillus* species. **Infect. Immun.** 59: 4478-4485.
- J.A. Calera, R. López-Medrano. M.C. Ovejero, P. Puente, F. Leal (1994). Variability of *Aspergillus nidulans* antigens with media and time and temperature of growth. **Infect. Immun.** 62: 2322-2333.
- R. López-Medrano, M.C. Ovejero, J.A. Calera, P. Puente, F. Leal (1995). *Aspergillus fumigatus* antigens. **Microbiology** UK 141: 2699-2704.
- R. López-Medrano, M.C. Ovejero, J.A. Calera, P. Puente, F. Leal (1995). An immunodominant 90 kDa *Aspergillus fumigatus* antigen is the subunit of a catalase. **Infect. Immun.** 63: 4774-4780.

- R. López-Medrano, M.C. Ovejero, J.A. Calera, P. Puente, F. Leal (1996). Immunoblotting patterns in the serodiagnosis of aspergiloma: antibody response to the 90 kDa *Aspergillus fumigatus* antigen. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.** 15: 146-152.
- J.A. Calera, M.C. Ovejero, R. López-Medrano, M. Segurado, P. Puente, F. Leal (1997). Characterization of the *Aspergillus nidulans* aspnd1 gene demonstrates that the ASPND1 antigen, which it encodes, and several *A.fumigatus* immunodominant antigens belong to the same family. **Infect. Immun.** 65: 1335-1344.
- J.A. Calera, M.C. Ovejero, R. López-Medrano, R. López-Aragón, P. Puente, F. Leal (1998). The recombinant antigen ASPND1r from *Aspergillus nidulans* is specifically recognized by sera from patients with aspergilloma. **Microbiology UK** 144: 561-567.
- M. Segurado, R. López-Aragón, J.A. Calera, J.M. Fernández Abalos, F. Leal (1999). Zinc-regulated biosynthesis of immunodominant antigens from *Aspergillus* spp. **Infect. Immun.** 67: 2377-2382.
- J.A. Calera, J. Sánchez-Weatherby, R. López-Medrano, F. Leal (2000). Distinctive properties of the catalase B of *Aspergillus nidulans*. **FEBS Letters** 475: 117-120.

Publicaciones de la Dra. Paloma Liras Padín, Universidad de León

- P. Liras, M.C. Cusker, S. Mascioli, J.E. Haber (1978). Characterization of a mutation in yeast causing nonrandom chromosome loss during mitosis. **Genetics** 88: 651-671.
- J.F. Martín, P. Liras (1989). Organization and expression of genes involved in the biosynthesis of antibiotics and other secondary metabolites. **Ann. Rev. Microbiol.** 43: 173-206.
- J.J.R. Coque, J.F. Martín, J. Calzada, P. Liras (1991). The cephamycin biosynthetic genes pcbAB, encoding a large multidomain peptide synthetase and pcbC of *Nocardia lactamdurans* are clustered together in an organization different from the same genes in *Acremonium chrysogenum* and *Penicillium chrysogenum*. **Mol. Microbiol** 5: 1125-1133.
- J.J.R. Coque, P. Liras, J.F. Martín (1992). Genes for a β -lactamase, a penicillin binding protein and a transmembrane protein are clustered with the cephamycin biosynthetic genes in *Nocardia lactamdurans*. **EMBO J.** 12: 631-639.

- A. García-Rodríguez, M. Ludovice, J.F. Martín, P. Liras (1997). Arginine boxes and the argR gene in *Streptomyces clavuligerus*: evidence for a clear regulation of the arginine pathway. **Mol. Microbiol.** 25: 219-228.
- J. L. de la Fuente, A. Rumbero, J. A. Martín, P. Liras (1997). Δ -1-Piperideine-6-carboxylate dehydrogenase, a new enzyme that forms β -aminoadipate in *Streptomyces clavuligerus* and other cephamycin C-producing actinomycetes. **Biochem. J.** 327: 59-64.
- F. Pérez-Llanera, J.F. Martín, M. Galleni, J.J.R. Coque, J.L. Fuente, J.M. Frère, P. Liras (1997). The bla gene of the cephamycin cluster of *Streptomyces clavuligerus* encodes a class a β -lactamase of low enzymatic activity. **J. Bacteriol.** 179: 6035-6040.
- F.J. Pérez-Llanera, P. Liras, A. García-Rodríguez, J.F. Martín (1997). A regulatory gene (ccaR) required for cephamycin and clavulanic acid production in *Streptomyces clavuligerus*: Amplification results in overproduction of both β -lactam compounds. **J. Bacteriol.** 179: 2053-2059.
- A. Fuente, L.M. Lorenzana, J.F. Martín, P. Liras (2002). Mutants of *Streptomyces clavuligerus* with disruptions in different genes for clavulanic acid biosynthesis produce large amounts of holomycin: Possible cross-regulation of two unrelated secondary metabolic pathways. **J. Bacteriol.** 184: 6559-6565.
- I. Santamarta, R. Pérez-Redondo, L.M. Lorenzana, J.F. Martín, P. Liras (2005). Different proteins bind to the butyrolactone-receptor protein ARE sequence located upstream of the regulatory ccaR gene of *S.clavuligerus*. **Molecular Microbiology** 56: 824-35.

Publicaciones del Dr. Rubens López, CSIC, CIB, Madrid

- E.W. Goodell, R. López, A. Tomasz (1976). Suppression of lytic effect of betalactams on *Escherichia coli* and other bacteria. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 73: 3293-3297.
- C. Ronda, R. López, E. García (1981). Isolation and characterization of a new bacteriophage, Cp-1, infecting *Streptococcus pneumoniae*. **J. Virol.** 40: 551-559.
- R. López, E. García, P. García, C. Ronda, A. Tomasz (1982). Cholinecontaining bacteriophage receptors in *Streptococcus pneumoniae*. **J. Bacteriol.** 151: 1581-1590.

- P. García, J.M. Hermoso, J.A. García, E. García, R. López, M. Salas (1986). Formation of a covalent complex between the terminal protein of pneumococcal bacteriophage Cp-1 and 5'-dAMP. **J. Virol.** 58: 31-35.
- E. García, J.L. García, P. García, A. Arrarás, J.M. Sánchez-Puelles, R. López (1988). Molecular evolution of lytic enzymes of *Streptococcus pneumoniae* and its bacteriophages. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 85: 914-918.
- E. Díaz, R. López, J.L. García (1990). Chimeric bacterial-phage enzymes: a clue in the modular evolution of genes. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 87: 8125-8129.
- C. Arrecubieta, R. López, E. García (1996). Characterization of the cap3B gene that directs type3 biosynthesis in *Escherichia coli*. Formation of binary strains by complementation of several *Streptococcus pneumoniae* serotypes with this single gene. **J. Exp. Med.** 184: 449-455.
- M. Mollerach, R. López, E. García (1998). Characterization of the galU gene of *Streptococcus pneumoniae* encoding a uridine diphosphoglucose pyrophosphorilase: A gene essential for capsule polysaccharide biosynthesis. **J. Exp. Med.** 188: 2047-2056.
- P. García, M^a.P. González, E. García, J.L. García, R. López (1999). Molecular and biological characterization of LytC, a pneumococcal autolytic lysozyme with a novel modular organization. **Mol. Microbiol.** 33: 128-138.
- D. Llull, R. Muñoz, R. López, E. García (1999). A single gene (tts) located outside the cap locus directs the formation of *Streptococcus pneumoniae* type37 capsular polysaccharide: type 37 pneumococci are natural, genetically binary strains. **J. Exp. Med.** 190: 241-251.
- C. Fernández-Tornero, R. López, E. García, G. Giménez-Gallego, A. Romero (2001). A novel solenoid fold in the cell anchoring domain of the pneumococcal virulence factor LytA. **Nature Struct. Biol.** 8: 1020-1024.
- R. López, E. García (2004). Recent trends on the molecular biology of pneumococcal capsules, lytic enzymes, and bacteriophage. **FEMS Microbiol. Rev.** 28: 553-580.

**Publicaciones del Dr. Carlos Lostao,
Universidad del País Vasco, Bilbao**

- I. Arrieta, B. Criado, R. Hauspie, B. Martínez, N. Lobato, C.M. Lostao (1992). Effects of genetic and enviromental factors on the a-b, b-c and c-d interdigital ridge counts. **Hereditas** 117: 189-194.
- I. Arrieta, B. Criado, B. Martínez, N. Lobato, A. Gil, C.M. Lostao (1993). Fluctuating dermatoglyphic asymmetry: Genetic and prenatal influences. **Ann. Hum Genet** 20: 557-563.
- I. Arrieta, B. Martínez, N. Lobato, B. Criado, T. Núñez, A. Echarri, C.M. Lostao (1993). Cytogenetic study of fragile sites and sister cromatid inter crossing. **Cytologia** 58: 351-354.
- I. Arrieta, B. Martínez, M. Núñez, A. Gil, A. Echarri, N. Lobato, B. Criado, C.M. Lostao (1995). Premature centromere division: A cyogenetic study. **Cytologia** 60: 159-165.
- I. Arrieta, A. Gil, T. Núñez, M. Télez, B. Martínez, B. Criado, C.M. Lostao (1998). Stability of the FMR1 CGG repeat in a Basque sample. **Hum Biol.** 71.
- I. Arrieta, B. Criado, B. Martínez, M. Télez, T. Núñez, O. Peñagarikano, B. Ortega, C.M. Lostao (1999). A survey of fragile X syndrome in a sample from Spanish Basque country. **Ann. Genet.** 42: 197-201.
- M. Télez, B. Martínez, B. Criado, C.M. Lostao, O. Peñagarikano, B. Ortega, P. Flores, E. Ortiz, R.M. Alonso, R.M. Jiménez, I. Arrieta (2000). In vivo and in vitro evaluation of the antihypertensive drug atenolol in cultured human lymphocytes: Effects of long term therapy. **Mutagenesis** 15: 195-202.
- I. Arrieta, O. Peñagarikano, M. Télez, B. Ortega, P. Flores, B. Criado, I. Veiga, A.L. Peixoto, C.M. Lostao (2003). The FMr1 CGG repeat and linked microsatellite markers in two Basque valleys. **Heredity.** 91: 206-211.
- I. Arrieta, O. Peñagarikano, M. Télez, B. Ortega, P. Flores, B. Criado, I. Veiga, A.L. Peixoto, C.M. Lostao (2003). The FMR1 CGG repeat and linked microsatellite markers in two Basque valleys. **Nature's Online** Articles 90: 206-211.
- I. Arrieta, B. Martínez, B. Criado, M. Télez, B. Orteha, O. Peñagarikano, C.M. Lostao (2003). Dermatoglyphic variation in Spanish Basque populations. **Hum. Biol.** 75: 265-291.

**Publicaciones del Dr. José María Luengo Rodríguez,
Universidad de León**

- H. Martínez-Blanco, A. Reglero, L.B. Rodríguez-Aparicio, J.M. Luengo (1990). Phenylacetyl-CoA ligase from *Pseudomonas putida*. A specific enzyme involved in the catabolism of phenylacetic acid. **J. Biol. Chem.** 265: 7084-7090.
- H. Martínez-Blanco, A. Reglero, M. Fernández-Valverde, M.A. Ferrero, M.A. Moreno, M.A. Peñalva, J.M. Luengo (1992). Isolation and characterization of the acetyl-CoA synthetase from *Penicillium chrysogenum*: Involvement of this enzyme in the biosynthesis of penicillins. **J. Biol. Chem.** 267: 5474-5481.
- L.B. Rodríguez-Aparicio, J.M. Luengo, C. González-Clemente, A. Reglero (1992). Purification and characterization of the nuclear cytidine 5,-monophosphate N-acetylneuraminic acid synthetase from rat liver. **J. Biol. Chem.** 267: 9257-9263.
- B. Miñambres, H. Martínez-Blanco, E.R. Olivera, B. García, B. Díez, J.L. Barredo, M.A. Moreno, C. Schleissner, F. Salto, J.M. Luengo (1996). Molecular cloning and expression in different microbes of the DNA encoding *Pseudomonas putida* U phenylacetyl-CoA ligase. **J. Biol. Chem.** 271: 33531-33538.
- E.R. Olivera, B. Miñambres, B. García, C. Muñiz, M.A. Moreno, A. Fernández, E. Díaz, J.L. García, J.M. Luengo (1998). Molecular characterization of the phenylacetic acid catabolic pathway in *Pseudomonas putida* U: The phenylacetyl-CoA catabolon. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 95: 6419-6424.
- A. Fernández, B. Miñambres, B. García, E.R. Olivera, J.M. Luengo, J.L. García, E. Díaz (1998). Catabolism of phenylacetic acid in *Escherichia coli*: Characterization of a new aerobic hybrid pathway. **J. Biol. Chem.** 273: 25974-25986.
- H. Cho, J.L. Adrio, J.M. Luengo, S. Wolfe, S. Ocran, G. Hintermann, J.M. Piret, A.L. Demain (1998). Elucidation of conditions allowing conversion of penicillin G and other penicillins to the deacetoxycephalosporins by resting cells and extracts of *Streptomyces clavuligerus* NP1. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 95: 11544-11548.
- B. García, E.R. Olivera, B. Miñambres, M. Fernández-Valverde, L.M. Cañedo, M.A. Prieto, J.L. García, M. Martínez, J.M. Luengo (1999). Novel biodegradable aromatic plastics from a bacterial sour-

- ce. Genetic and biochemical studies on a route of the phenylacetyl-CoA catabolon. **J. Biol. Chem.** 274: 29228-29241.
- B. Miñambres, E.R. Olivera, R.A. Jensen, J.M. Luengo (2000). A new class of glutamate dehydrogenases. Biochemical and Genetic characterization of the First Member: The AMP-Requiring NAD-Specific GDH of *Streptomyces clavuligerus*. **J. Biol. Chem.** 275: 39529-39542.
- J.M. Luengo, J.L. García, E.R. Olivera (2001). The phenylacetyl-CoA catabolon: a complex catabolic unit with broad biotechnological applications (Review). **Mol. Microbiol.** 39: 1434-1442.
- J.M. Luengo, B. García, A. Sandoval, G. Naharro, E.R. Olivera (2003). Bioplastics from microorganisms (Review). **Curr. Op. Microbiol.** 6: 251-260.
- Arias-Barrau, A. Sandoval, G. Naharro, E.R. Olivera, J.M. Luengo (2005). A two-component hydroxylase involved in the assimilation of 3-hydroxy phenylacetate in *Pseudomonas putida*. **J. Biol. Chem.** 280: 26435-26447.

Publicaciones del Dr. Juan Francisco Martín Martín, Universidad de León

- F. Fierro, J.L. Barredo, B. Díez, S. Gutiérrez, F.J. Fernández, J.F. Martín (1995). The penicillin gene cluster is amplified in tandem repeats linked by conserved hexanucleotide sequences. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 92: 6200-6204.
- K. Kosalková, A.T. Marcos, F. Fierro, V. Hernando-Rico, S. Gutiérrez, J.F. Martín (2000). A novel heptameric sequence (TTAGTAA) is the binding site for a protein required for high level expression of pcbAB, the first gene of the penicillin biosynthesis in *Penicillium chrysogenum*. **J. Biol. Chem.** 275: 2423-2430.
- J.F. Aparicio, R. Fouces, M.V. Mendes, N. Olivera, J.F. Martín (2000). A complex multienzyme system encoded by five polyketide synthase genes is involved in the biosynthesis of the 26-membered polyene macrolide pimaricin in *Streptomyces natalensis*. **Chemistry and Biology** 7: 895-905.
- J.F. Martín, A.L. Demain (2002). Unraveling the methionine-cephalosporin puzzle in *Acremonium chrysogenum*. **Trends Biotechnol.** 20: 12502-12507.

- R.V. Ullán, J. Casqueiro, O. Bañuelos, F.J. Fernández, S. Gutiérrez, J.F. Martín (2002). A novel epimerization system in fungal secondary metabolism involved in the conversion of isopenicillin N into penicillin N in *Acremonium chrysogenum*. **J. Biol. Chem.** 277: 46216-46225.
- M.J. Hijarrubia, J.F. Aparicio, J.F. Martín (2003). Domain structure characterization of the multifunctional α -amino adipate reductase from *Penicillium chrysogenum* by limited proteolysis. **J. Biol. Chem.** 278: 8250-8256.
- A. Sola-Landa, R.S. Moura, J.F. Martín (2003). The two component PhoR-PhoP system controls both primary metabolism and secondary metabolite biosynthesis in *Streptomyces lividans*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 100: 6133-6138.
- J.F. Martín (2004). Phosphate control of the biosynthesis of antibiotics and other secondary metabolites is mediated by the PhoR-PhoP system: An unfinished story. **J. Bacteriol.** 186: 5197-5201.
- E. Recio, A. Colinas, A. Rumbero, J.F. Aparicio, J.F. Martín (2004). PI factor, a novel type quorum-sensing inducer elicits pimarinin production in *Streptomyces natalensis*. **J. Biol. Chem.** 279: 41586-41593.
- F.J. Flores, C. Barreiro, J.J.R. Coque, J.F. Martín (2005). Functional Analysis of Two Divalent Metal-Dependent Genes dmdR1 and dmdR2 in *Streptomyces coelicolor* and Proteome Changes in Deletion Mutants. **Eur. J. Biochem. (FEBS Journal)** 272: 725-735.
- A. Sola-Landa, A. Rodríguez-García, E. Franco-Domínguez, J.F. Martín (2005). Binding of PhoP to promoters of phosphate regulated genes in *Streptomyces coelicolor*: Identification of PHO boxes. **Mol. Microbiol.** 56: 1373-1385.

Publicaciones del Dr. Dionisio Martín Zanca, CSIC, Salamanca

- S. Sukumar, V. Notario, D. Martín-Zanca, M. Barbacid (1983). Induction of mammary carcinomas in rats by nitroso-methyl-urea involves malignant activation of H-ras 1 locus by single point mutations. **Nature** 306: 658-661.
- E. Santos, D. Martín-Zanca, E.P. Reddy, M. Pierotti, G. Della Porta, M. Barbacid (1984). Malignant activation of a K-ras oncogene in lung carcinoma but not in normal tissue of the same patient. **Science** 223: 661-664.

- D. Martín-Zanca, S. Hughes, M. Barbacid (1986). A human oncogene formed by the fusion of truncated tropomyosin and protein tyrosine kinase sequences. **Nature** 319: 743-748.
- D. Martín-Zanca, R. Oskam, G. Mitra, T. Copeland, M. Barbacid (1989). Molecular and biochemical characterization of the human trk proto-oncogene. **Mol. Cell. Biol.** 9: 24-33.
- D. Martín-Zanca, M. Barbacid, L.F. Parada (1990). Expression of the trk proto-oncogene is restricted to the sensory cranial and spinal ganglia of neural crest origin in mouse development. **Genes Dev.** 4: 683-694.
- D.R. Kaplan, D. Martín-Zanca, L.F. Parada (1991). Tyrosine phosphorylation and tyrosine kinase activity of the trk proto-oncogene product induced by NGF. **Nature** 350: 158-160.
- D.R. Kaplan, B. Hempstead, D. Martín-Zanca, M. Chao, L.F. Parada (1991). The trk proto-oncogene product is a receptor for nerve growth factor. **Science** 252: 554-558.
- B.L. Hempstead, D. Martín-Zanca, D.R. Kaplan, L.F. Parada, M.V. Chao (1991). High-affinity NGF binding requires coexpression of the trk proto-oncogene and the low-affinity NGF receptor. **Nature** 350: 678-683.
- E. Ulrich, A. Duwell, A. Kauffman-Zeh, C. Gilbert, D. Lyon, B. Rudkin, G. Evan, D. Martín-Zanca (1998). Specific TrkA survival signals interfere with different apoptotic pathways. **Oncogene** 16: 825-832.
- E. Becker, R.M. Soler, V.J. Yuste, C. Sanz-Rodríguez, D. Martín-Zanca, J.X. Comella (1998). Development of survival responsiveness to BDNF, NT-4/5 and NT-3 in cultured motoneurons from chick embryo spinal cord. **J. Neurosci** 18: 7903-7911.
- M.P. Sacristán, J.G. de Diego, M. Bonilla, D. Martín-Zanca (1999). Molecular cloning and characterization of the 5' region of the mouse trkA proto-oncogene. **Oncogene** 18: 5836-5842.
- J.C. Arevalo, B. Conde, B.L. Hempstead, M.V. Chao, D. Martín-Zanca, P. Pérez (2000). The trkA immunoglobulin-like ligand binding domains inhibit the spontaneous activation of the receptor. **Mol. Cell. Biol.** 20: 5908-5916.
- A. Moqrish, T.J. Early, J. Watson, M. Andahazy, C. Backus, D. Martín-Zanca, D.E. Wright, L.F. Reichardt, A. Patapoutian (2004).

Expressing TrkC from the TrkA locus causes a subset of dorsal root ganglia neurons to switch fate. **Nat Neurosci** 7: 812-818.

M.A. Christophorou, D. Martín-Zanca, L. Soucek, L. Lawlor, E. Verschuren, L. Brown-Swigart, E.I. Evan (2005). Temporal dissection of p53 function in vitro and in vivo. **Nat Genetics** 37: 718-726.

Publicaciones del Dr. Jaime Monreal, CSIC, Madrid

J. Monreal, F. de Uruburu, J.R. Villanueva (1967). Lytic action of β -glucanase on yeast cells. **J. Bacteriol.** 94: 241-244.

K. Jayaraman, J. Monreal, H. Paulus (1969). L- α , -Diaminobutyrate activating enzyme from *Bacillus polymyxa*. Properties and distribution. **Biochim. Biophys. Acta** 185: 2447-2457.

J. Monreal, H. Paulus (1970). Nonparticipation of transfer RNA in the biosynthesis of polymixin B. **Biochim. Biophys. Acta** 199: 280-282.

J.A. Reig, J.M. Ramos, M. de Cózar, J.S. Aguilar, M. Criado, J. Monreal (1982). Purification and chemical characterization of a W2 protein from brain. **J. Neurochem.** 39: 507-511.

F.M. Goñi, M. de Cózar, A. Alonso, A.A. Durrani, L.M. García-Segura, D.C. Lee, J. Monreal, D. Chapman (1988). Lipid-protein interaction. The incorporation of myelin proteolipid apoprotein into phosphatidylcholine bilayers. **Eur. J. Biochem.** 174: 641-646.

R.S. Díaz, J. Monreal, M. Lucas (1990). Calcium movements mediated by proteolipid protein and nucleotides in liposomes prepared with the endogenous lipids from brain white matter. **J. Neurochem.** 55: 1304-1309.

R.S. Díaz, J. Monreal (1994). Unusual low proton permeability of liposomes prepared from the endogenous myelin lipids. **J. Neurochem.** 62: 2022-2029.

R.S. Díaz, J. Monreal (1994). Tl³⁺ mediates a rapid chloride/hydroxyl ion exchange through myelin lipid bilayers. **Mol. Pharmacol** 46: 1210-1216.

R.S. Díaz, J. Monreal (1995). Protein-independent lead permeation through myelin lipid liposomes. **Mol. Pharmacol** 47: 766-771.

- P. Regueiro, J. Monreal, R.S. Díaz, F. Sierra (1996). Preparation of giant myelin vesicles and proteoliposomes to register ionic channels. **J. Neurochem** 67: 2146-2154.
- P. Carmona, E. Monleón, M. Monzón, J.J. Badiola, J. Monreal (2004). Raman analysis of prion protein in blood cells membranes from naturally affected scapie sheep. **Chem. & Biol.** 11: 759-764.
- P. Carmona, M. Monzón, E. Monleón, J.J. Badiola, J. Monreal (2005). In vitro detection of scrapie cases from blood by infrared spectroscopy. **J. Gen. Virol.** 86: 3425-3431.

Publicaciones del Dr. Enrique Monte Vázquez, Universidad de Salamanca

- E. Monte, J.R. Villanueva, A. Domínguez (1986). Fungal profiles of Spanish country-cured hams. **International Journal of Food Microbiology** 3: 355-359.
- E. Monte, I. García-Acha (1988). Vegetative and reproductive structures of *Phoma betae* in vitro. **Transactions of the British Mycological Society** 90: 233-245.
- E. Monte, P.D. Bridge, B.C. Sutton (1990). Physiological and biochemical studies in *Coelomycetes*. **Studies in Mycology** 32: 21-28.
- I. Grondona, M.R. Hermosa, M. Tejada, M.D. Gomis, P.F. Mateos, P.D. Bridge, E. Monte, I. García-Acha (1997). Physiological and biochemical characterization of *Trichoderma harzianum*, a biological control agent of soilborne fungal plant pathogens. **Applied and Environmental Microbiology** 63: 3189-3198.
- I. Grondona, E. Monte, V. Rives, M.A. Vicente (1997). Lichenized association between *Septonema tormes* sp nov. a coccoid cyanobacterium, and a green alga with an unforeseen biopreservation effect of Villamayor sandstone at "Casa Lis" of Salamanca, Spain. **Mycological Research** 101: 1489-1495.
- J.J. Criado, E. Rodríguez-Fernández, E. García, M.R. Hermosa, E. Monte (1998). Thiourea derivatives of α -aminoacids. Synthesis and characterization of Ni(II), Cu(II) and Pt(II) complexes with L-valine derivatives. Antifungal activity. **Journal of Inorganic Biochemistry** 69: 113-119.

- M.R. Hermosa, I. Grondona, E.A. Iturriaga, J.M. Díaz-Mínguez, C. Castro, E. Monte, I. García-Acha (2000). Molecular characterization and identification of biocontrol isolates of *Trichoderma* spp. **Applied and Environmental Microbiology** 66: 1890-1898.
- J.A. Muñoz, B. Suárez, I. Grondona, E. Monte, A.D. Buddie, P. Bridge, P.F. Cannon (2000). A physiological and biochemical approach to the systematics of *Colletotrichum* species pathogenic to strawberry. **Mycologia** 92: 488-498.
- M.R. Hermosa, I. Grondona, J.M. Díaz-Mínguez, E.A. Iturriaga, E. Monte (2001). Development of a strain-specific SCAR marker for the detection of *Trichoderma atroviride* 11, a biological control agent against soilborne fungal plant pathogens. **Current Genetics** 38: 343-350.
- H. Ait-Lahsen, A. Soler, M. Rey, J. de la Cruz, E. Monte, A. Llobell (2001). Molecular and antifungal properties of an exo- α -1,3-glucanase, AGN13.1, from the biocontrol fungus *Trichoderma harzianum*. **Applied and Environmental Microbiology** 67: 5833-5839.
- L. Sanz, M. Montero, J. Redondo, A. Llobell, E. Monte (2005). Expression of an α -1,3-glucanase during mycoparasitic interaction of *T. asperellum*. **FEBS Journal** 272: 493-499.
- M.B. Rubio, M.R. Hermosa, E. Keck, E. Monte (2005). Specific PCR assays for the detection and quantification of DNA from the biocontrol strain *Trichoderma harzianum* 2413 in soil. **Journal of Microbial Ecology** 49: 25-33.

Publicaciones de los Dres. Fernando Moreno y Pilar Herrero, Universidad de Oviedo

- F. Moreno, A.G. Ochoa, S. Gascón, J.R. Villanueva (1975). Molecular forms of yeast invertase. **Eur. J. Biochem.** 50: 571-579.
- F. Moreno, T. Fernández, R. Fernández, P. Herrero (1986). Hexokinase PII from *Saccharomyces cerevisiae* is regulated by changes in the cytosolic Mg^{2+} -free ATP concentration. **Eur. J. Biochem.** 161: 565-569.
- P. Herrero, M. Ramírez, C. Martínez-Campa, F. Moreno (1996). Identification and characterization of two repressor elements within the coding sequence of the *Saccharomyces cerevisiae* HXK2 gene. **Nucleic Acids Research.** 24: 1822-1828.

- I. Ordiz, P. Herrero, R. Rodicio, J.M. Gancedo, F. Moreno (1998). A 27 kDa protein binds to a positive and a negative regulatory sequences in the promoter of the ICL1 gene from *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem. J.** 329: 383-388.
- F. Moreno-Herrero, P. Herrero, J. Colchero, A.M. Baró, F. Moreno (1999). Analysis by atomic force microscopy of Med8 binding to cis-acting regulatory elements of the SUC2 and HXK2 genes of *Saccharomyces cerevisiae*. **FEBS Letters** 459: 427-432.
- de Pablo, F. Moreno-Herrero, J. Colchero, P. Gómez-Herrero, P. Herrero, A.M. Baró, P. Ordejón, J.M. Soler, E. Artacho (2000). Absence of dc-conductivity in α -DNA. **Physical Rev. Letters** 85: 4992-4995.
- F. Moreno, P. Herrero (2002). The hexokinase 2-dependent glucose signal transduction pathway of *Saccharomyces cerevisiae*. **FEMS Microbiology Reviews.** 26: 83-90.
- T. de la Cera, P. Herrero, F. Moreno-Herrero, R.S. Chaves, F. Moreno (2002). Mediator factor Med8p interacts with the hexokinase 2: Implication in the glucose signaling pathway of *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Mol. Biol.** 319: 703-714.
- F. Ahuatzi, P. Herrero, T. de la Cera, F. Moreno (2004). The glucose regulated nuclear localization of hexokinase 2 in *Saccharomyces cerevisiae* is Mig1 dependent. **J. Biol. Chem.** 279: 14440-14446.
- A. Ferrer-Martínez, A. Riera, P. Herrero, F. Moreno, A.M. Gómez-Foix (2004). A glucose response element from the *S.cerevisiae* hexose transporter HXT1 gene is sensitive to glucose in human fibroblasts. **J. Mol. Biol.** 338: 657-667.
- F. Moreno, A. Palomino, D. Ahuatzi, A. Riera, P. Herrero (2005). Glucose sensing through the Hxk2-dependent signalling pathway. **Biochem. Soc. Trans.** 33: 265-268.
- A. Palomino, P. Herrero, F. Moreno (2005). Rgt1, a glucose sensing transcription factor, is required for transcriptional repression of the HXK2 gene in *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem. J.** 388.

**Publicaciones del Dr. Sergio Moreno Pérez, CSIC,
Instituto del Cáncer, Salamanca**

- R.H. Jones, S. Moreno, P. Nurse, N.C. Jones (1988). Expression of the SV40 promoter in fission yeast: Identification and characterization of an AP-1 like factor. **Cell** 53: 659-667.
- P. Russell, S. Moreno, S.I. Reed (1989). Conservation of mitotic controls in fission yeast and budding yeast. **Cell** 57: 295-303.
- S. Moreno, J. Hayles, P. Nurse (1989). Regulation of p34^{cdc2} protein kinase during the traverse of mitosis. **Cell** 58: 361-372.
- S. Moreno, P. Nurse, P. Russell (1990). Regulation of mitosis by cyclic accumulation of p80^{cdc25} mitotic inducer in fission yeast. **Nature** 343: 549-552.
- S. Moreno, P. Nurse (1990). Substrates for p34^{cdc2}: in vivo veritas. **Cell** 61: 549-551.
- K.L. Gould, S. Moreno, N.K. Tonks, P. Nurse (1990). Complementation of the mitotic activator p80^{cdc25}, by a human protein-tyrosin phosphatase. **Science** 250: 1573-1576.
- S. Moreno, P. Nurse (1991). Clues to action of cdc25 protein. **Nature** 351: 194.
- S. Moreno, A. Klar, P. Nurse (1991). Molecular genetic analysis of fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. **Meth. Enzymol.** 194: 793-823.
- K. Gould, S. Moreno, D. Owen, S. Sazer, P. Nurse (1991). Phosphorylation at Thr¹⁶⁷ is required for *Schizosaccharomyces pombe* p34^{cdc2} function. **EMBO J.** 10: 3297-3309.
- S. Moreno, P. Nurse (1994). Progression through the G1 phase of the cell cycle is regulated by the rum1⁺ gene. **Nature** 367: 336-342.
- C. Martín-Castellanos, K. Labib, S. Moreno (1996). B-type cyclins regulate G1 progression in fission yeast in opposition to the p25^{rum1} CDK inhibitor. **EMBO J.** 15: 839-849.
- K. Labib, S. Moreno (1996). p25^{rum1}: a CDK inhibitor regulating G1 progression in fission yeast. **Trends in Cell Biology** 6: 62-66.
- C. Martín-Castellanos, S. Moreno (1997). Recent advances on CDKs, cyclins and CDK inhibitors. **Trends in Cell Biology** 7:95-98.

- J. Benito, C. Martín-Castellanos, S. Moreno (1998). Regulation of the G1 phase of the cell cycle by periodic stabilization and degradation of the p25^{rum1} CDK inhibitor. **EMBO J.** 17: 482-497.
- Y. Zeng, K.C. Forbes, Z. Wu, S. Moreno, H. Piwnicka-Worms, T.E. North (1998). Replication checkpoint requires phosphorylation of the phosphatase cdc25 by cds1 or chk1. **Nature** 395: 507-510.
- C. Martín-Castellanos, M. Blanco, J.M. de Prada, S. Moreno (2000). The puc1 cyclin regulates the G1 phase of the fission yeast cell cycle in response to cell size. **Mol. Biol. Cell** 11: 543-554.
- M.A. Blanco, A. Sánchez-Díaz, J.M. de Prada, S. Moreno (2000). APC^{ste9/srw1} promotes degradation of mitotic cyclins in G1 and is inhibited by cdc2 phosphorylation. **EMBO J.** 19: 3945-3955.
- M. Blanco, L. Pelloquin, S. Moreno (2001). Fission yeast mfr1 activates APC and coordinates meiotic nuclear division with sporulation. **J. Cell Sci.** 114: 2135-2141.
- V. Wood et al. (incluido S. Moreno) (2002). The genome sequence of *Schizosaccharomyces pombe*. **Nature** 415: 871-880.
- L. Pérez-Hidalgo, S. Moreno, P. San Segundo (2003). Regulation of meiotic progression by the meiosis-specific checkpoint kinase Mek1 in fission yeast. **J. Cell Sci.** 116: 259-271.
- R.S. Kamath, A.G. Fraser, Y. Dong, G. Poulin, R. Durbin, M. Gotta, A. Kanapin, N. Lebot, S. Moreno, M. Sohrmann, D. Welchman, P. Zipperlen, J. Ahringer (2003). Systematic functional analysis of the *C. elegans* genome using RNAi. **Nature** 421: 231-237.
- R.R. Daga, P. Bolaños, S. Moreno (2003). Regulated mRNA stability of the Cdk inhibitor Rum1 links nutrient status to cell cycle progression. **Curr. Biol.** 13: 2015-2024.

Publicaciones del Dr. Emilio Muñoz Ruiz, CSIC, Madrid

- E. Muñoz, J.M. Ghuysen, M. Leyh-Bouille, J.F. Petit, H. Heymann, E. Bricas, P. Lefrancier (1966). The peptide subunit N-(L-alanyl-D-isoglutaminyl) -L-Lysyl-D-Alanine in cell wall peptidoglycans of *Staphylococcus aureus*. Copenhagen, *Micrococcus roseus* R27 and of *Streptococcus pyogenes*, group A. Type 14. **Biochemistry** 5: 3748-3767.

- E. Muñoz, J.M. Ghuyssen, H. Heymann (1967). Cell walls of *Streptococcus pyogenes* type 14. C-polysaccharide-peptidoglycan and G-polysaccharide-peptidoglycan complexes. **Biochemistry** 6: 3659-3670.
- E. Muñoz, J.H. Freer, D.J. Ellar, M.R.J. Salton (1968). Membrane associated ATPase activity from *Micrococcus lysodeikticus*. **Biochim. Biophys. Acta** 150: 531-533.
- E. Muñoz, M.R.J. Salton, M.H. Ng, M.T. Schor (1969). Membrane adenosine triphosphatase of *Micrococcus lysodeikticus*: Purification, properties of the soluble enzyme and properties of the membrane-bound enzyme. **Eur. J. Biochem.** 7: 490-501.
- J.M. Andreu, J.A. Albendea, E. Muñoz (1973). Membrane adenosine triphosphatase of *Micrococcus lysodeikticus*: Molecular Properties of the Purified Enzyme Unstimulated by Trypsin. **Eur. J. Biochem.** 37: 505-515.
- V. Larraga, E. Muñoz (1975). Molecular organization in bacterial cell membranes. Specific labelling and topological distribution of glycoproteins and proteins in *Streptomyces albus* membranes. **Eur. J. Biochem.** 54: 207-218.
- J. Ayala, M. Nieto, J. Carreira, E. Muñoz (1976). Activation Parameters of the Adenosine Triphosphatase of *Micrococcus lysodeikticus*. A comparison of the Soluble and Membrane-bound Forms of the Enzyme. **Eur. J. Biochem.** 66: 43-47.
- J. Carreira, E. Muñoz (1977). Effect of atebtrin on bacterial membrane adenosine triphosphatases in relation to the divalent cation used as substrate and/or activator. **Antimicrob. Agents. Chem.** 11: 38-43.
- J.M. Andreu, E. Muñoz (1979). Molecular Properties of Random coil and Refolded Forms of α and β Subunits of an Energy-transducing ATPase from Bacterial Membranes. **Biochemistry** 18: 1836-1844.
- F. Mollinedo, V. Larraga, F.J. Coll, E. Muñoz (1980). Role of the subunits of the energy-transducing adenosine triphosphatase from *Micrococcus lysodeikticus* membranes studied by proteolytic digestion and immunological approaches. **Biochem. J.** 186: 713-723.
- V. Larraga, F. Mollinedo, N. Rubio, E. Muñoz (1981). Influence of the α and β subunits of the energy transducing adenosine triphosphatase from *Micrococcus lysodeikticus* in the immunochemical properties of the protein and their reconstitution studied by a radioimmunoassay method. **Biochem. J.** 193: 729-735.

- E. Muñoz (1982). Polymorphism and conformational dynamics of F_1 -ATPase from bacterial membranes. A model for the regulation of these enzymes on the basis of molecular plasticity. **B.B.A. Reviews on Biomembranes** 650: 232-265.
- A. Pestaña, E. Muñoz (1982). Anilides and the spanish toxic oil syndrome. **Nature** 298: 608.

**Publicaciones del Dr. Germán Naharro Carrasco,
Universidad de León**

- G. Naharro, C.Y. Dunn, K.C. Robbins (1983). Analysis of the primary translational product and integrated DNA of a new Feline Sarcoma Virus, GR-FeSV. **Virology** 125: 502-507.
- G. Naharro, S.R. Tronick, S. Rasheed, M.B. Gardner, S.A. Aaronson, K.C. Robbins (1983). Molecular cloning of integrated Gardner-Rasheed feline sarcoma virus: Genetic structure of its cell derived sequence differs from that of other tyrosine kinase coded onc genes **J. Virol** 47: 611-619.
- G. Naharro, K.C. Robbins, E.P. Reddy (1984). Gene product of v-fgr onc: Hybrid protein containing a portion of actin and a tyrosine-specific protein kinase. **Science** 233: 63-66.
- C. Paniagua, O. Rivero, J. Anguita, G. Naharro (1990). Pathogenicity factors and virulence for rainbow trout (*Salmo gairdneri*) of motile *Aeromonas* spp. Isolated from a river. **J. Clin. Microbiol.** 28: 350-355.
- O. Rivero, J. Anguita, C. Paniagua, G. Naharro (1990). Molecular cloning and characterization of an extracellular protease gene from *Aeromonas hydrophila*. **J. Bacteriol.** 172: 3905-3908.
- J. Anguita, O. Rivero, G. Naharro (1992). Molecular cloning of the tryptophan operon from *Aeromonas hydrophila* freshwater isolate. **Appl. Environ. Microbiol** 58: 1031-1034.
- J. Anguita, L. Rodríguez-Aparicio, G. Naharro (1993). Purification, gene cloning, amino acids sequence analysis, and expression of an extracellular lipase from an *Aeromonas hydrophila* human isolate. **Appl. Environ. Microbiol** 59: 2411-2417.
- A. Cascón, J. Anguita, C. Hernanz, M. Sánchez, M. Fernández, G. Naharro (1996). Identification of *Aeromonas hydrophila* hybridiza-

tion group 1 by PCR assays. **Appl. Environ. Microbiol** 62: 1167-1170.

- C. Hernanz, E. Flaño, P. López, A. Villena, J. Anguita, A. Cascón, M. Sánchez, B. Razquin, G. Naharro (1998). Molecular characterization of *Aeromonas hydrophila* aroA gene and potential use of an auxotrophic mutant as a live vaccine. **Infect. Immun.** 66: 1813-1821.
- A. Cascón, J. Yugueros, A. Temprano, M. Sánchez, C. Hernanz, J.M. Luengo, G. Naharro (2000). A major secreted elastase is essential for pathogenicity of *Aeromonas hydrophila*. **Infect. Immun.** 68: 3233-3241.
- J. Yugueros, A. Temprano, B. Berzal, C. Hernanz, M. Sánchez, J.M. Luengo, G. Naharro. (2000). Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase-encoding gene as a useful taxonomic tool for *Staphylococcus* spp. **J. Clin. Microbiol** 38: 4351-4355.
- J. Yugueros, A. Temprano, M. Sánchez, J.M. Luengo, G. Naharro (2001). Identification of *Staphylococcus* spp. by PCR-restriction fragment length polymorphism of gap gene. **J. Clin. Microbiol** 39: 3693-3695.

Publicaciones del Dr. Gregorio Nicolás Rodrigo, Universidad de Salamanca

- G. Nicolás, D. Gottlieb (1969). Mode of action of Lomofungin. **Appl. Microbiol.** 18: 35-40.
- J.F. Martín, G. Nicolás, J.R. Villanueva (1973). Chemical changes in the cell walls of conidia of *Penicillium notatum* during germination. **Can. J. Microbiol.** 19: 789-96.
- P.F. Burguillo, G. Nicolás (1977). Appearance of an alternate pathway cyanide-resistant during germination of seeds of *Cicer arietinum*. **Plant Physiol.** 60: 524-27.
- A. Matilla, O. Vicente, J.M. Sierra, G. Nicolás (1980). Preformed mRNA in cotyledons of ungerminated seeds of *Cicer arietinum*. **Plant Physiol.** 65: 1128-1132.
- D. Rodríguez, G. Nicolás, J.J. Aldasoro, J. Hernández-Nistal, A. Matilla (1985). Altered development of polysomal RNA activity in chick-pea (*Cicer arietinum*) embryonic axes. Effects of abscisic acid and temperature. **Planta** 164: 517-523.

- L. Muñoz, L. Martín, G. Nicolás, N. Villalobos (1990). Influence of endogenous cytokinins on reserve mobilization in cotyledons of endogenous levels of total cytokinins, zeatin, zeatin riboside and their corresponding glucosides. **Plant Physiol.** 93: 1011-1016.
- E. Cervantes, A. Rodríguez, G. Nicolás (1994). Ethylene regulates the expression of a cysteine proteinase gene during germination of chickpea (*Cicer arietinum*). **Plant Mol. Biol.** 25: 207-215.
- G. Nicolás, D. Rodríguez, F. Poulsen, E.N. Eriksen, G. Nicolás (1997). The expression of an abscisic acid-responsive Glycine-Rich Protein coincides with the level of seed dormancy in *Fagus sylvatica*. **Plant Cell Physiol.** 38: 1303-10.
- C. Nicolás, G. Nicolás, D. Rodríguez (1998). Transcripts of a gene encoding a Small GTP-binding Protein from *Fagus sylvatica* are induced by ABA and accumulated in the embryonic axis of dormant seeds. **Plant Mol. Biol.** 36: 487-491.
- O. Lorenzo, D. Rodríguez, G. Nicolás, P.L. Rodríguez, C. Nicolás (2001). A new protein phosphatase 2C (FsPP2C1) induced by ABA is specifically expressed in dormant beechnut seeds. **Plant Physiol** 125: 1949-1956.
- M.P. González, D. Rodríguez, C. Nicolás, P.L. Rodríguez, G. Nicolás, O. Lorenzo (2003). Negative regulation of ABA-signaling by the *Fagus sylvatica* FsPP2C1 plays a role in seed dormancy regulation and promotion of seed germination. **Plant Physiol** 133: 135-144.
- J.A. Jiménez, D. Rodríguez, A.P. Calvo, L.C. Mortensen, G. Nicolás, C. Nicolás (2005). Expression of a transcription factor (FsERF1) involved in ethylene signalling during the breaking of dormancy in *Fagus sylvatica* L. seeds. **Physiol. Plant.** 125: 373-380.

**Publicaciones del Dr. Vicente Notario Ruiz,
Georgetown University, EE.UU.**

- J. Laborda, E.A. Sausville, T. Hoffman, V. Notario (1993). dlk, a putative mammalian homeotic gene differentially expressed in Small Cell Lung Carcinoma and neuroendocrine tumor cell lines. **J. Biol. Chem.** 268: 3817-3820.
- M.A. Avila, G. Otero, J. Cansado, A. Dritschilo, J.A. Velasco, V. Notario (1993). Activation of phospholipase D: Alternative signal transduction pathway responsive to β -radiation. **Cancer Res.** 53: 4474-4476.

- M.A. Avila, J.A. Velasco, J. Cansado, V. Notario (1994). Quercetin mediates the downregulation of mutant p53 in the human breast cancer cell line MDA-MB468. **Cancer Res.** 54: 2424-2428.
- J.A. Velasco, R. Castro, M.A. Ávila, J. Laborda, J.A. DiPaolo, J. Cansado, V. Notario (1994). cph, a novel oncogene which cooperates with H-ras in the transformation of NIH/3T3 fibroblasts. **Oncogene** 9: 2065-2069.
- A. Albor, D.M. Flessate, T. Soussi, V. Notario (1994). 3-Methylcholanthrene inactivates the p53 gene in Syrian hamster embryo fibroblasts by inducing a specific intronic point mutation. **Cancer Res.** 54: 4502-4507.
- M.A. Ávila, J.A. Velasco, C. Cho, R. Lupu, D. Wen, V. Notario (1995). Hyperactive autocrine loop mediated by a NDF/related factor in neoplastic hamster embryo fibroblasts expressing an activated cph oncogene. **Oncogene** 10: 963-971.
- V.A. Soldatenkov, S. Prasad, V. Notario, A. Dritschilo (1995). Radiation-induced apoptosis of Ewing's sarcoma cells: DNA fragmentation and proteolysis of poly(ADP-ribose) polymerase. **Cancer Res.** 55: 4240-4242.
- J.A. Velasco, M.A. Ávila, V. Notario (1999). The product of the cph oncogene is a truncated, nucleotide binding protein that enhances cellular survival to stress. **Oncogene** 18: 689-701.
- J.A. Recio, J.G. Páez, B. Maskeri, M. Lovaland, J.A. Velasco, V. Notario (2000). Both normal and transforming PCPH proteins have guanosine diphosphatase activity, but only the oncoprotein cooperates with Ras in activating extracellular signal-regulated kinase ERK1. **Cancer Res.** 60: 1720-1728.
- J.A. Recio, J.G. Páez, S. Sanders, T. Kawakami, V. Notario (2002). Partial depletion of intracellular ATP mediates the stress-survival function of the PCPH oncoprotein. **Cancer Res.** 62: 2690-2694.
- O.M. Tirado, S. Mateo-Lozano, S. Sanders, L.E. Dettin, V. Notario (2003). The PCPH oncoprotein antagonizes the pro-apoptotic role of mTOR in the response of normal fibroblasts to ionizing radiation. **Cancer Res.** 63: 6290-6298.
- O.M. Tirado, S. Mateo-Lozano, V. Notario (2005). Rapamycin induces apoptosis of JN-DSRCT-1 cells by increasing the Bax:Bcl-xL ratio through concurrent mechanisms dependent and independent of its mTOR-inhibitory activity. **Oncogene** 24: 3348-3357.

**Publicaciones del Dr. César Nombela Cano,
Universidad Complutense, Madrid**

- L. Torres, H. Martín, M.I. García-Saez, J. Arroyo, M. Molina, M. Sánchez, C. Nombela (1991). A protein kinase gene complements the lytic phenotype of *Saccharomyces cerevisiae* *lyt2* mutants. **Mol. Microbiol** 5: 2845-54.
- V.J. Cid, A. Durán, F. del Rey, M.P. Snyder, C. Nombela, M. Sánchez (1995). Molecular basis of cell integrity and morphogenesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **Microbiol Rev.** 59: 345-86.
- F. Navarro-García, M. Sánchez, J. Pla, C. Nombela (1995). Functional characterization of the MKC1 gene of *Candida albicans*, which encodes a mitogen-activated protein kinase homolog related to cell integrity. **Mol. Cell Biol.** 15: 2197-206.
- H. Tettelin, C. Nombela (et al. 115) (1997). The nucleotide sequence of *Saccharomyces cerevisiae* chromosome VII. **Nature** 387: 81-84.
- J. Jiménez, V.J. Cid, R. Cenamor, M. Yuste, G. Molero, C. Nombela, M. Sánchez (1998). Morphogenesis beyond cytokinetic arrest in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Cell Biol** 143: 1617-34.
- M. Molina, M. Martín, M. Sánchez, C. Nombela (1998). MAP kinase-mediated signal transduction pathways. **Methods in Microbiology** 26: 376-393.
- R. Alonso-Monge, F. Navarro-García, G. Molero, R. Díez-Orejas, M. Gustin, J. Pla, M. Sánchez, C. Nombela (1999). Role of the mitogen-activated protein kinase Hog1p in morphogenesis and virulence of *Candida albicans*. **J. Bacteriol** 181: 3058-68.
- H. Martín, J.M. Rodríguez-Pachon, C. Ruiz, C. Nombela, M. Molina (2000). Regulatory mechanisms for modulation of signaling through the cell integrity Slt2-mediated pathway in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem** 275: 1511-9.
- J.M. Rodríguez-Peña, V.J. Cid, J. Arroyo, C. Nombela (2000). A novel family of cell wall-related proteins regulated differently during the yeast life cycle. **Mol. Cell Biol.** 20: 3245-55.
- P.W.J. de Groot, C. Ruiz, C.R. Vázquez de Aldana, E. Dueñas, V.J. Cid, F. del Rey, J.M. Rodríguez-Peña, P. Pérez, A. Andel, J. Caubín, J.C. García, C. Gil, M. Molina, L.J. García, C. Nombela, F.M. Klis (2001). A genomic approach for the identification and classification of genes involved in cell wall formation and its regulation in

Saccharomyces cerevisiae. **Comparative and Functional Genomics 2**: 124-142.

- A. Pitarch, M. Sánchez-Pérez, C. Nombela, C. Gil (2002). Sequential fractionation and 2-D gel analysis unravels the complexity of the dimorphic fungus *Candida albicans* cell wall proteome. **Mol. Cell Proteomics**. 1: 967-82.
- R. García, C. Bermejo, C. Grau, R. Pérez, J.M. Rodríguez-Peña, J. Francois, C. Nombela, J. Arroyo (2004). The global transcriptional response to transient cell wall damage in *Saccharomyces cerevisiae* and its regulation by the cell integrity signalling pathway. **J. Biol Chem** 915: 15183-95.
- A. Pitarch, J. Abian, M. Carrascal, M. Sánchez, C. Nombela, C. Gil (2004). Proteomics-based identification of novel *Candida albicans* antigens for diagnosis of systemic candidiasis in patients with underlying haematological malignancies. **Proteomics** 4: 3084-106.

Publicaciones del Dr. José Miguel Ortiz Melón, Universidad de Cantabria, Santander

- J.M. García-Lobo, J.M. Ortiz (1982). A transposon encoding fosfomicin resistance. **J. Bacteriol.** 151: 477-479.
- J. Zabala, J.M. García-Lobo, E. Díaz-Aroca, F. de la Cruz, J.M. Ortiz (1984). E. coli hemolysin synthesis and export genes are flanked by IS91. **Mol. Gen. Genet.** 197: 90-97.
- J. Navas, J.M. García-Lobo, J. León, J.M. Ortiz (1985). Structural and functional analysis of the fosfomicin resistance transposon. **J. Bacteriol.** 162: 1061-1067.
- M.I. González-Carrero, J.C. Zabala, F. de la Cruz, J.M. Ortiz (1985). Purification of a-hemolysin from an overproducing *E.coli* strain. **Mol. Gen. Genet** 199: 106-110.
- I. Andrés, J.C. Rodríguez, J. Barbadillo, J.M. Ortiz (1987). Identification and expression of a copy number control gene in the IncFIII hemolytic determinant pSU316. **J. Bacteriol.** 169: 2405-2409.
- J. López, P. Crespo, J.C. Rodríguez, I. Andrés, J.M. Ortiz (1989). Analysis of IncF plasmid evolution: nucleotide sequence of an IncFIII determinant. **Gene** 87: 183-197.

- A. Lerga, B. Belandia, M.D. Delgado, M.A. Cuadrado, C. Richard, J.M. Ortíz, J. Martín-Pérez, J. León (1995). Down-regulation of cMyc and Max genes is associated to inhibition of protein phosphatase 2A in K562 human leukemia cells. **Biochim Biophys Res. Comm.** 215: 889-898.
- A. Sangrador, I. Andrés, A. Eguiraun, M.L. Lorenzo, J.M. Ortíz (1998). Growth arrest of *Schizosaccharomyces pombe* following overexpression of mouse type 1 protein phosphatases. **Mol. Gen Genet.** 215: 449-456.
- C. Pipaon, P. Gutiérrez, J.C. Montero, M. Lorenzo, A. Eguiraun, J.A. de la Fuente, A. Pandiella, J. León, J.M. Ortíz (2002). Mitogen activated protein kinase routes as targets in the action of diaza-anthracene compounds with a potent growth inhibitory effect on cancer cells. **Mol. Cancer Ther.** 1(10): 811-9.
- M. Llorian, M. Beullens, I. Andrés, J.M. Ortíz, M. Bollen (2004). SIPP1, a novel pre-mRNA splicing factor and interactor of protein phosphatase-1. **Biochem J.** 378: 229-38.
- M. Llorian, M. Beullens, B. Lesage, Nicolaescue, L. Beke, W. Landuyt, J.M. Ortíz, M. Bollen (2005). Nucleocytoplasmic shuttling of the splicing factor SIPP1. **J. Biol Chem.** 280: 38862-9.

Publicaciones de la Dra. Pilar Pérez González, CSIC, Salamanca

- P. Pérez, R.W. Hoffman, S. Shaw, J.A. Bluestone, D.M. Segal (1985). Specific targeting of CTL by anti-T3 linked to anti-target cell antibody. **Nature** 316: 354-358.
- P. Pérez, R.W. Hoffman, J.A. Titus, D.M. Segal (1986). Specific targeting of human peripheral blood T cells by heteroaggregates containing anti-T3 cross linked to anti-target antibodies. **J. Exp. Med.** 163: 166-178.
- M. Díaz, Y. Sánchez, T. Bennet, C.R. Sun, C. Godoy, F. Tamanoi, A. Durán, P. Pérez (1993). The *cwg²⁺* gene in *Schizosaccharomyces pombe* codes for the 8 subunit of a geranylgeranyl transferase Type I required for 8-glucan synthesis. **EMBO J.** 12: 5245-5254.
- M. Arellano, A. Durán, P. Pérez (1996). rho1+ GTPase activates the (1-3)-8-D-glucan synthase and is involved in *Schizosaccharomyces pombe* morphogenesis. **EMBO J.** 15: 4584-4591.

- M. Arellano, M.H. Valdivieso, T.M. Calonge, P. Coll, A. Durán, P. Pérez (1999). *Schizosaccharomyces pombe* protein kinase C homologues, pck1 and pck2, are targets of the Rho proteins and differentially regulate cell integrity. **J. Cell Sci.** 112: 3569-3578.
- J.C. Arevalo, B. Conde, B.L. Hempstead, M.V. Chao, D. Martín-Zanca, P. Pérez (2000). The Trka immunoglobulin-like ligand binding domains inhibit the spontaneous activation of the receptor. **Mol. Cell Biol.** 20: 5908-5916.
- T.M. Calonge, K. Nakano, M. Arellano, R. Arai, Katayama, T. Toda, I. Mabuchi, P. Pérez (2000). *Schizosaccharomyces pombe* Rho2 gtpase regulates the cell wall α -glucan biosynthesis, through the protein kinase pck2. **Mol. Biol. Cell.** 11: 4393-4401.
- J.C. Arevalo, B. Conde, B.L. Hempstead, M.V. Chao, D. Martín-Zanca, P. Pérez (2001). A novel mutation within the extracellular domain of TrkA causes constitutive receptor activation. **Oncogene** 20: 1229-1234.
- T.M. Calonge, M. Arellano, P.M. Coll, P. Pérez (2003). Rga5p is a Rho1p GTPase activating protein that regulates cell integrity in *Schizosaccharomyces pombe*. **Mol. Microbiol.** 47: 507-518.
- P.M. Coll, Y. Trillo, A. Ametzazurra, P. Pérez (2003). Gef1p, a new guanine nucleotide exchange factor for Cdc42p, regulates growth polarity in *Schizosaccharomyces pombe*. **Mol. Biol. Cell** 14: 313-323.

Publicaciones de la Dra. Gloria Revilla López, Universidad de Santiago

- G. Revilla, M.V. Sierra, I. Zarra (1986). Cell wall autolysis in *Cicer arietinum* L. epicotyls. **J. Plant Physiol.** 122: 147-157.
- G. Revilla, I. Zarra (1987). Changes in the molecular weight of the hemicellulosic polysaccharides from rice coleoptiles growing under different conditions. **J. Exp. Bot.** 38: 1818-1825.
- G. Revilla, I. Zarra, Y. Masuda (1988). Molecular weight distribution of hemicellulosic polysaccharides of the cell wall of tall and dwarf rice cultivars, and the effect of GA₃. **Physiol. Plant.** 72: 782-789.
- E.P. Lorences, J.L. Acebes, G. Revilla, I. Zarra (1989). Changes in pectic and hemicellulosic polysaccharides during acid pH-induced growth in pine hypocotyl segments. **Plant Sci.** 62: 53-61.

- A. Arribas, G. Revilla, I. Zarra, E.P. Lorences (1991). Changes in cell wall polysaccharides during the growth of *Phaseolus vulgaris* leaves. **J. Exp. Bot.** 42: 1181-1187.
- M. Sánchez, M.J. Peña, G. Revilla, I. Zarra (1996). Changes in dehydrodi-ferulic acids and ferulic-peroxidase associated with cell walls during growth of *Pinus pinaster* hypocotyl. **Plant Physiol.** 111: 941-946.
- M. Sánchez, E. Queijeiro, G. Revilla, I. Zarra (1997). Changes in ascorbic acid levels in apoplastic fluid during growth of pine hypocotyls. Effect on peroxidase activities associated with cell walls. **Plant Physiol.** 101: 815-820.
- M.J. Peña, I. Zarra, G. Revilla (1999). Autolysis promotes the extension capacity of *Zea mays* coleoptile cell walls in response to acid pH solutions. **Plant Cell Physiol.** 40: 565-570.
- J. Sampedro, C. Sieiro, G. Revilla, T.G. Villa, I. Zarra (2001). Cloning and expression pattern of a gene encoding an α -xylosidase active against xyloglucan oligosaccharides from *Arabidopsis*. **Plant Physiol.** 126: 910-920.
- F. Torre, J. Sampedro, I. Zarra, G. Revilla (2002). AIFXG1, an *Arabidopsis* gene encoding α -L-fucosidase active against fucosylated oligosaccharides. **Plant Physiol.** 128: 247-255.
- M. Sánchez, C. Gianzo, J. Sampedro, G. Revilla, I. Zarra (2003). Changes in α -xylosidase during intact and auxin-induced growth of pine hypocotyls. **Plant Cell Physiol.** 44: 132-138.
- J. Pedreira, N. Sanz, M.J. Peña, M. Sánchez, E. Queijeiro, G. Revilla, I. Zarra (2004). Role of apoplastic ascorbate and hydrogen peroxidase in the control of cell growth in pine hypocotyls. **Plant Cell Physiol.** 45: 530-534.

**Publicaciones de los Dres. Luis Rodríguez Domínguez
y Teresa Ruiz, Universidad de La Laguna**

- L. Rodríguez, T. Ruiz, M.V. Elorza, J.R. Villanueva, R. Sentandreu (1980). Metabolic relationship between invertase and acid phosphatase isoenzymes in *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochim. Biophys. Acta** 629: 445-454.
- L. Rodríguez, J.O. Lampen, V.L. MacKay (1981). SUC1 gene of *Saccharomyces*: a structural gene for the large (glycoprotein) and

- small (carbohydrate-free) forms of invertase. **Molecular and Cellular Biology** 1: 469-474.
- E. Santos, L. Rodríguez, M.V. Elorza, R. Sentandreu (1982). Uptake of sucrose by *Saccharomyces cerevisiae*. **Archiv. Biochem. and Biophys.** 216: 652-660.
- T. Ruiz, J.R. Villanueva, L. Rodríguez (1983). Activation of yeast mannan synthetase by α factor pheromone. **FEBS Letters.** 163: 335-338.
- T. Ruiz, J.R. Villanueva, L. Rodríguez (1984). Influence of carbon catabolite repression on the G1 arrest of *Saccharomyces cerevisiae* MAT a cells by α factor. **Jour. Gen. Microbiol.** 130: 337-342.
- S. Moreno, S. Sánchez, L. Rodríguez (1990). Purification and partial characterization of the invertase from *Schizosaccharomyces pombe*. A comparative analysis with the enzyme from *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem. Jour.** 267: 697-702.
- L. Rodríguez, C.J. Stirling, P.G. Woodman (1994). Multiple NEM-sensitive components are required for endosomal vesicle fusion. **Molecular Biology of the Cell** 5: 773-783.
- J. Rodríguez, J.A. Pérez, T. Ruiz, L. Rodríguez (1995). Characterization of the invertase from *Pichia anomala*. **Biochem. Jour.** 306: 235-239.
- J.A. Pérez, J. Rodríguez, L. Rodríguez, T. Ruiz (1996). Cloning and sequence analysis of the invertase genes INV1 from the yeast *Pichia anomala*. **Current Genetics** 29: 234-240.
- J.A. Pérez, J. Rodríguez, T. Ruiz, L. Rodríguez (2001). Expression of *Pichia anomala* INV1 gene in *Saccharomyces cerevisiae* results in two different active forms of glycosylated invertase. **Archives of Microbiology** 175: 189-197.
- J.M. de la Rosa, J.M. González, F. Gutiérrez, T. Ruiz, L. Rodríguez (2004). Characterization of *Candida albicans* orthologue of the *Saccharomyces cerevisiae* signal-peptidase-subunit encoding gene SPC3. **Yeast** 21: 883-894.
- J.M. de la Rosa, T. Ruiz, W.A. Fonzi, L. Rodríguez (2004). Analysis of heterologous expression of *Candida albicans* SEC61 gene reveals differences in Sec61p homologues related to species specific functionality. **Fungal Genetics and Biology** 41: 941-953.

**Publicaciones de la Dra. Carmina Rodríguez Fernández,
Universidad Complutense, Madrid**

- C. Rodríguez, A. Domínguez (1984). The growth characteristics of *Saccharomycopsis lipolytica*: morphology and induction of mycelium formation. **Can. J. Microbiol.** 30: 605-612.
- M. Bach, R. Losson, C. Rodríguez, P. Walker, R. Martín (1989). Regard sur la Biochimie. **Compte rendues des Congres intern.** 1: 44-48.
- E. Weber, R. Jund, S. Silve, R. Tsapis, C. Pallares, C. Rodríguez, M.R. Chevalier (1989). Yeast permeases: molecular aspects. In Highlights of Modern Biochemistry. Editorial Kotyk Skoda, Paces and Kostka eds. USP. International Science Publishers. Zeist 761-770.
- C. Rodríguez, M.C. López, A. Domínguez (1990). Macromolecular synthesis during the yeast-mycelium transition in *Yarrowia lipolytica*. **Experimental Mycology** 14: 310-321.
- E. Weber, C. Rodríguez, R. Jund, M.R. Chevalier (1990). Primary structure of the purine-cytosine transport protein of *S. cerevisiae*. **Molecular Microbiol.** 4: 585-596.
- A. Domínguez, M.C. López, B. Santos, C. Rodríguez (1991). Protein glycosilation: cellular, biotechnological and analytical aspects. In GBF Monographs 15. Conrado ed. V.C.M. Publishers 117-124.
- C. Rodríguez, J.C. Bloch. M.R. Chevalier (1995). The Immunodetected yeast purine-cytosine permease is not N-linked glycosylated, nor are glycosylation sequences required to have a functional permease. **Yeast** 11: 15-23.
- C. Rodríguez, M.R. Chevalier (2005). Topology of in vitro membrane inserted purine-cytosine permease analysed by endoproteinase glu-C susceptibility. **Molecular Microbiol.** (Aceptado).

**Publicaciones del Dr. Ángel Rodríguez Nebreda, CNIO,
Madrid**

- A.R. Nebreda, T.G. Villa, J.R. Villanueva, F. del Rey (1986). Cloning of genes related to exo- β -glucanase production in *Saccharomyces cerevisiae*: characterization of an exo- β -glucanase structural gene. **Gene** 47: 245-259.

- A.R. Nebreda, D. Martín-Zanca, D. Kaplan, L. Parada, E. Santos (1991). Induction by NGF of meiotic maturation of *Xenopus* oocytes expressing the *trk* protooncogene product. **Science** 252: 558-561.
- A.R. Nebreda, T. Hunt (1993). The *c-mos* protooncogene protein kinase turns on and maintains the activity of MAP kinase, but not MPF, in cell-free extracts of *Xenopus oocytes* and eggs. **EMBO J.** 12: 1979-1986.
- J. Rouse, P. Cohen, S. Trigon, M. Morange, A. Alonso-Llamazares, D. Zamanillo, T. Hunt, A.R. Nebreda (1994). A novel kinase cascade triggered by stress and heat shock that stimulates MAPKAP kinase-2 and phosphorylation of the small heat shock proteins. **Cell** 78: 1027-1037.
- A.R. Nebreda, J.V. Gannon, T. Hunt (1995). Newly synthesized protein(s) must associate with p34^{cdc2} to activate MAP kinase and MPF during progesterone-induced maturation of *Xenopus oocytes*. **EMBO J.** 14: 5597-5607.
- A. Cuenda, G. Alonso, N. Morrice, M. Jones, R. Meier, P. Cohen, A.R. Nebreda (1996). Purification and cDNA cloning of SAPKK3, the major activator of RK/p38 in stress and cytokine-stimulated monocytes and epithelial cells. **EMBO J.** 15: 4156-4164.
- A. Palmer, A.C. Gavin, A.R. Nebreda (1998). A link between AMP kinase and p34^{cdc2}/cyclin B during oocyte maturation: p90^{rsk} phosphorylates and inactivates the p34^{cdc2} inhibitory kinase Myt1. **EMBO J.** 17: 5037-5047.
- A.C. Gavin, A.R. Nebreda (1999). A MAP kinase docking site is required for phosphorylation and activation of p90^{rsk}/MAPKAP kinase-1. **Current Biology** 9: 281-284.
- I. Ferby, M. Blázquez, A. Palmer, R. Eritja, A.R. Nebreda (1999). A novel p34^{cdc2} binding and activating protein that is necessary and sufficient to trigger G₂/M progression in *Xenopus oocytes*. **Genes & Dev.** 13: 2177-2189.
- R.H. Adams, A. Porras, G. Alonso, M. Jones, K. Vintersten, S. Panelli, A. Valladares, L. Pérez, R. Klein, A.R. Nebreda (2000). Essential role of p38_{MAP} kinase in placental but not embryonic cardiovascular development. **Molecular Cell** 6: 109-116.
- L.H. Pérez, C. Antonio, S. Flament, I. Vernos, A.R. Nebreda (2002). Xkid chromokinesin is required for the meiosis I to meiosis II transition in *Xenopus oocytes*. **Nature Cell Biology** 4: 737-742.

E. Perdiguero, M.J. Pillaire, J.F. Bodart, F. Hennesdorf, M. Frödin, N.S. Duesbery, G. Alonso, A.R. Nebreda (2003). Xp38 α /SAPK3 promotes meiotic G2/M transition in *Xenopus oocytes* and activates Cdc25C. **EMBO J.** 22: 5746-5756.

**Publicaciones del Dr. Carlos Rodríguez Vázquez de Aldana,
Universidad de Salamanca**

- C.R. Vázquez de Aldana, J. Correa, P. San Segundo, A.A. Bueno, A.R. Nebreda, E. Méndez, F. del Rey (1991). Nucleotide sequence of the exo-1,3- β -glucanase encoding gene, EXG1, in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. **Gene** 173-182.
- M. Ramirez, R.C. Wek, C.R. Vázquez de Aldana, B.M. Jackson, B. Freeman, A.G. Hinnebusch (1992). Mutations activating the yeast eIF-2 α kinase GCN2: Isolation of alleles altering the domain related to histidyl-tRNA synthetases. **Mol. Cell Biol.** 12: 5801-5815.
- C.R. Vázquez de Aldana, T.E. Dever, A.G. Hinnebusch (1993). Mutations in the α subunit of eukaryotic translation initiation factor 2 (eIF-2 α) that overcome the inhibitory effect of eIF-2 α phosphorylation on translational initiation. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 90: 7215-7219.
- C.R. Vázquez de Aldana, A.G. Hinnebusch (1994). Mutations in the GCD7 subunit of yeast guanine nucleotide exchange factor eIF-2B overcome the inhibitory effects of phosphorylated eIF-2 on translational initiation. **Mol. Cell Biol.** 14: 3208-3222.
- C.R. Vázquez de Aldana, R.C. Wek, P. San Segundo, A.G. Truesdell, A.G. Hinnebusch (1994). Multicopy tRNA genes functionally suppress mutations in yeast eIF-2 α kinase GCN2: Evidence for separate pathways coupling GCN4 expression to uncharged tRNA. **Mol. Cell Biol** 14: 7920-7932.
- C.R. Vázquez de Aldana, M. Marton, A.G. Hinnebusch (1995). GCN20, a novel ABC protein, and GCN1 reside in a complex that mediates activation of the eIF-2 α kinase GCN2 in amino acid-starved cells. **EMBO J.** 14: 3184-3199.
- M.J. Marton, C.R. Vázquez de Aldana, K. Chackraburttty, H. Qiu, A.G. Hinnebusch (1997). Evidence that GCN1 and GCN20, translational regulators of GCN4, function on elongating ribosomes in activation of eIF-2 α kinase GCN2. **Mol. Cell Biol.** 17: 4474-4489.

- S. Ufano, P. San Segundo, F. del Rey, C.R. Vázquez de Aldana (1999). SWM1, a developmentally regulated gene, is required for spore wall assembly in *Saccharomyces cerevisiae*. **Mol. Cell Biol.** 19: 2118-2129.
- V. Baladrón, S. Ufano, E. Dueñas, A.B. Martín-Cuadrado, F. del Rey, C.R. Vázquez de Aldana (2002). Eng1p, an endo-1,3-β-glucanase localized at the daughter side of the septum, is required for cell separation in *Saccharomyces cerevisiae*. **Eukaryotic Cell** 1: 774-789.
- S. Ufano, E. Pablo, A. Calzada, F. del Rey, C.R. Vázquez de Aldana (2004). The Swm1p subunit of the APC/Cyclosome is required for activation of the daughter-specific gene expression program mediated by Ace2p during growth at high temperature in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Cell Sci.** 117: 545-557.
- I. Alexandar, P. San Segundo, P. Venkov, F. del Rey, C.R. Vázquez de Aldana (2004). Characterization of a *Saccharomyces cerevisiae* thermosensitive lytic mutant leads to the identification of a new allele of the NUD1 gene. **Int. J. Biochem. Cell Biol.** 36: 2196-2213.
- M.L. Alonso-Núñez, H. An, A.B. Martín-Cuadrado, S. Mehta, C. Petit, M. Sipicki, F. del Rey, K.L. Gould, C.R. Vázquez de Aldana (2005). Ace2p controls the expression of genes required for cell separation in *Schizosaccharomyces pombe*. **Mol. Biol Cell** 16: 2003-2017.

Publicaciones del Dr. Juan Carlos Ribas Elcorobarrutia, Universidad de Salamanca

- J.C. Ribas, R.B. Wickner (1992). RNA-dependent RNA polymerase consensus sequence of the L-A-double-stranded RNA virus: Definition of essential domains. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 89: 2185-2189.
- T. Fujimura, J.C. Ribas, A. Makhov, R.B. Wickner (1992). Pol of gag-pol fusion protein required for encapsidation of viral RNA of yeast L-A virus. **Nature** 359: 746-749.
- A. Blanc, J.C. Ribas, R.B. Wickner, N. Sonenberg (1994). His-154 is involved in the linkage of the *Saccharomyces cerevisiae* L-A double-stranded RNA virus Gag protein to the cap structure of mRNAs and is essential for M₁ satellite virus expression. **Mol. Cell Biol.** 14: 2664-2674.
- J.C. Ribas, T. Fujimura, R.B. Wickner (1994). Essential RNA-binding and packaging domains of the Gag-Pol fusion protein of the L-A double-stranded RNA virus of *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem.** 269: 28420-28428.

- J. Ishiguro, A. Saitou, A. Durán, J.C. Ribas (1997). *cps1⁺*, a *Schizosaccharomyces pombe* gene homolog of *Saccharomyces cerevisiae* FKS genes whose mutation confers hypersensitivity to cyclosporin A and papulacandin B. **J. Bacteriol** 179: 7653-7662.
- J.C. Ribas, R.B. Wickner (1998). The Gag domain of the Gag-Pol fusion protein directs incorporation into the L-A double-stranded RNA viral particles in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem** 273: 9306-9311.
- R.B. Wickner, J.C. Ribas, A. Searfoss (2002). The double-stranded RNA viruses of *Saccharomyces cerevisiae*, en “dsRNA Genetic Elements: Concepts and **Applications in Agriculture, Forestry and Medicine**” 67-108. Tavantzis, S.M. (Ed), CRC Press LLC. Boca Raton, FL. USA.
- J.C.G. Cortes, J. Ishiguro, A. Durán, J.C. Ribas (2002). Localization of the (1,3) β -D-glucan synthase catalytic subunit homologue Bgs1p/Cps1p from fission yeast suggests that it is involved in septation, polarized growth, mating, spore wall formation and spore germination. **J. Cell Sci.** 115: 4081-4096.
- S. Zacchino, R.A. Yunes, V.C. Filho, R.D. Enriz, V. Kouznetsov, J.C. Ribas (2003). The need for new antifungal drugs: Screening for antifungal compounds with a selective mode of action with emphasis on the inhibitors of the fungal cell wall, en “**Plant-Derived Actimycotics: Current Trends and Future Prospects**” 1-47. Rai, M.K. y Mares, D. (Eds.), The Haworth Press, Inc. Binghamton, NY. USA.
- P. Pérez, J.C. Ribas (2004). Cell wall analysis. **Methods** 33: 245-251.
- J.C.G. Cortes, R. Katoh-Fukui, K. Moto, J.C. Ribas, J. Ishiguro (2004). *Schizosaccharomyces pombe* Pmr1p is essential for cell wall integrity and is required for polarized cell growth and cytokinesis. **Eukaryot Cell** 3: 1124-1135.
- J.C.G. Cortes, E. Carnero, J. Ishiguro, Y. Sánchez, A. Durán, J.C. Ribas (2005). The novel fission yeast (1,3) β -D-glucan synthase catalytic subunit Bgs4p is essential during both cytokinesis and polarized growth. **J. Cell Sci.** 118: 157-174.

**Publicaciones del Dr. César Roncero Maillo,
Universidad de Salamanca**

- C. Roncero, A. Durán (1985). Effect of Calcofluor white and Congo Red on fungal cell wall morphogenesis: In vivo activation of chitin polymerization. **J. Bacteriol** 163: 1180-1185.
- C. Roncero, M.H. Valdivieso, J.C. Ribas, A. Durán (1988). Isolation and characterization of *Saccharomyces cerevisiae* mutants resistant to Calcofluor white. **J. Bacteriol** 170: 1950-1954.
- C. Roncero, A. Darzins, M.J. Casadaban (1990). *Pseudomonas aeruginosa* transposable bacteriophages D3112 and B3 require pili and surface growth for adsorption. **J. Bacteriol** 172: 1989-1994.
- C. Roncero, M.J. Casadaban (1992). Genetic analysis of the gene involved in the synthesis of the lipopolysaccharide core in *E. coli* K-12: Three operons in the rfa locus. **J. Bacteriol** 174: 3250-3260.
- T. Cos, R. Ford, J.A. Trilla, A. Durán, E. Cabib, C. Roncero (1998). Molecular analysis of Chs3p participation on chitin synthase III activity. **Eur. J. Biochem** 256: 419-426.
- M.H. Valdivieso, A. Durán, C. Roncero (1999). Chitin synthases in yeast and fungi. En: **Chitin and Chitinases**. 419-426. Birkhäuser, Basel, Suiza.
- J.A. Trilla, A. Durán, C. Roncero (1999). Chs7p, a new protein involved in the control of protein export from the ER that is specifically engaged in the regulation of chitin synthesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **J Cell Biol**. 145: 1153-1163.
- L.J. García-Rodríguez, J.A. Trilla, C. Castro, M.H. Valdivieso, A. Durán, C. Roncero (2000). Characterization of the chitin biosynthesis process as a compensatory mechanism in the fks1 mutant of *Saccharomyces cerevisiae*. **FEBS Letters** 478: 84-88.
- M. Sanz, J.A. Trilla, A. Durán, C. Roncero (2002). Control of chitin synthesis through Shc1p, a functional homologue of Chs4p specifically induced during sporulation. **Mol. Microbiol.** 43: 1183-1195.
- C. Roncero (2002). The genetic complexity of chitin synthesis in fungi. **Current Genetics** 41: 367-378.
- M.H. Valdivieso, A. Durán, C. Roncero (2004). Chitin Biosynthesis and morphogenetic processes. **The Mycota** (volume III) 275-290.

M. Sanz, F. Castrejón, A. Durán, C. Roncero (2004). *Saccharomyces cerevisiae* Bni4p directs the formation of the chitin ring but also participates in the correct assembly of the septum structure. **Microbiology** 150: 3229-3241.

**Publicaciones del Dr. Miguel Sánchez Pérez,
Universidad de Salamanca**

- M. Sánchez-Pérez, R. Díez-Orejas, J.W. Petersen, R. de Mars, S. Shaw (1990). Differences in specificity of "DPw2-specific" cytotoxic T cell clones revealed with HLA-mutant lines: Evidence that non DP HLA genes influence recognition by some clones. **European J. of Immunology** 20: 673-681.
- F. Navarro-García, M. Sánchez, J. Plá, C. Nombela (1995). Functional characterization of the MKC1 gene of *Candida albicans*, which encodes a mitogen-activated protein kinase homolog related to cell integrity. **Molecular and Cellular Biology** 15: 2197-2206.
- V. Cid, A. Durán, F. del Rey, M. Snyder, C. Nombela, M. Sánchez-Pérez (1995). Genes and functions involved in yeast cell wall integrity during morphogenesis. **Microbiol. Rev.** 59: 345-386.
- H. Tettelin, M. Sánchez-Pérez (1997). The nucleotide sequence of *Saccharomyces cerevisiae* chromosome VII. **Nature** 387: 81-84.
- G. Díaz, M. Catálfamo, M.T. Coiras, A. Álvarez, D. Jaraquemada, C. Nombela, M. Sánchez-Pérez, J. Arroyo (1998). DPB residue 69 plays a crucial role in allorecognition. **Tissue Antigens** 52: 27-36.
- J. Jiménez, V. Cid, M. Yuste-Rojas, G. Molero, C. Nombela, M. Sánchez-Pérez (1998). Morphogenesis beyond cytokinetic arrest in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Cell Biol.** 143: 1-18.
- V.J. Cid, A. Adamikova, M. Sánchez-Pérez, M. Molina, C. Nombela (1999). Cell cycle control of septin ring dynamics in the budding yeast. **Microbiology** 147: 1437-1450.
- A. Álvarez-Barrientos, J. Arroyo-Nombela, R. Cantón, C. Nombela, M. Sánchez-Pérez (2000). Applications of flow cytometry to clinical microbiology. **Clinical Microbiol. Rev.** 13: 167-195.
- J. Jiménez, V. Cid, C. Nombela, M. Sánchez-Pérez (2001). A single-copy suppressor of the *Saccharomyces cerevisiae* late mitotic mutants cdc15

and *dbf2* is encoded by the *Candida albicans* CDC14 gene. **Yeast** 18: 849-858.

- F. Navarro-García, M. Sánchez, C. Nombela, J. Plá (2001). Virulence genes in the pathogenic yeast *Candida albicans*. **FEMS Microbiol. Rev.** 25: 245-268.
- M.T. Coiras, A. Álvarez, G. Díaz, J. Arroyo, M. Sánchez-Pérez (2002). Evidence for discoordinate regulation of the HLA.DPB1 gene. **Tissue Antigens** 60(6): 505-14.
- V.J. Cid, J. Jiménez, M. Molina, M. Sánchez, C. Nombela, J.W. Thorner (2002). Orchestrating the cell cycle in yeast: sequential localization of key mitotic regulators of the spindle pole and bud neck. **Microbiology** 148: 2647-2659.

Publicaciones de la Dra. María del Rosario Yolanda Sánchez Martín, Universidad de Salamanca

- Y. Sánchez, S. Moreno, L. Rodríguez (1988). Synthesis of *Saccharomyces cerevisiae* invertase by *Schizosaccharomyces pombe*. **FEBS Letters** 234: 95-99.
- Y. Sánchez, S. Lindquist (1990). Hsp104 required for induced thermotolerance. **Science** 248: 1112-1115.
- D.A. Parsell, Y. Sánchez, J.D. Stitzel, S. Lindquist (1991). Hsp104 is a highly conserved protein with two essential nucleotide-binding sites. **Nature** 353: 270-273.
- Y. Sánchez, J. Taulien, K. Borkovich, S. Lindquist (1992). Hsp104 is required for tolerance to many forms of stress. **EMBO J.** 11: 2357-2364.
- Y. Sánchez, D.A. Parsell, J. Taulien, J.L. Vogel, E.A. Craig, S. Lindquist (1993). Genetic evidence for a functional relationship between hsp104 and hsp70. **J. Bacteriol** 175: 6484-6491.
- M. Díaz, Y. Sánchez, T. Bennet, C. Rong Sue, C. Godoy, F. Tamanoi, A. Durán, P. Pérez (1993). The *cwg2⁺* gene from *Schizosaccharomyces pombe* codes for the β subunit of a geranylgeranyl transferase type 1 required for β -glucan synthesis. **EMBO J.** 12: 5245-5254.
- E. Carnero, J.C. Ribas, B. García, A. Durán, Y. Sánchez (2000). *Schizosaccharomyces pombe* *ehs1p* is involved in calcium uptake and cell wall integrity. **Mol. Gen. Genet.** 264: 173-183.

- V. Martín, J.C. Ribas, E. Carnero, A. Durán, Y. Sánchez (2000). Bgs2⁺ a sporulation-specific glucan synthase homolog is required for proper sacospore wall maturation in fission yeast. **Mol. Microbiol.** 38: 308-321.
- V. Martín, B. García, E. Carnero, A. Durán, Y. Sánchez (2003). Bgs3p, a putative 1,3- β -glucan synthase subunit is required for cell wall assembly in *Schizosaccharomyces pombe*. **Eukaryotic Cell** 2: 159-169.
- V. Tajadura, B. García, I. García, P. García, Y. Sánchez (2004). *Schizosaccharomyces pombe* Rgf3p is a specific Rho1-GEF that regulates cell wall β -glucan biosynthesis through the GTPase Rho1p. **J. Cell Science** 117: 6163-6174.
- J.C. García-Cortés, E. Carnero, J. Ishiguro, Y. Sánchez, A. Durán, J.C. Ribas (2005). The novel fission yeast (1,3)- α -D-glucan synthase catalytic subunit Bgs4p is essential during both cytokinesis and polarized growth. **J. Cell Science** 118: 157-174.
- I. García, D. Jiménez, V. Martín, A. Durán, Y. Sánchez (2005). Agn1p, a putative α -1,3 glucanase, is required for cell separation in *Schizosaccharomyces pombe*. **Biology of the Cell** 97: 569-576.

**Publicaciones de los Dres. Pedro Sánchez Lazo
y Sofía Ramos González, Universidad de Oviedo**

- S. Ramos, S. Schuldiner, H.R. Kaback (1976). The electrochemical gradient of protons and its relationship to active transport in *Escherichia coli* membrane vesicles. **Proc. Nat. Acad. Sci. USA** 73: 1892-1896.
- S. Ramos, H.R. Kaback (1977). The electrochemical proton gradient in *Escherichia coli* membrane vesicles. **Biochemistry** 16: 848-854.
- S. Ramos, H.R. Kaback (1977). The relationship between the electrochemical proton gradient and active transport in *Escherichia coli* membrane vesicles. **Biochemistry** 16: 854-859.
- S. Ramos, H.R. Kaback (1977). pH-Dependent changes in proton: Substrate stoichiometries during active transport in *Escherichia coli* membrane vesicles. **Biochemistry** 16: 4271-4275.
- E.F. Grollman, G. Lee, S. Ramos, P.S. Lazo, H.R. Kaback, R.M. Friedman, L.D. Kohn (1978). Relationship of the structure and function of the interferon receptor to hormone receptor and establishment of the antiviral state. **Cancer Res.** 38: 4172-4185.

- S. Ramos, S. Schuldiner, H.R. Kaback (1979). Use of flow dialysis for determination of pH and active transport. **Methods in Enzymology** 55: 680-688.
- S. Ramos, E.F. Grollman, P.S. Lazo, S.A. Dyer, W.H. Habig, M.C. Hardegree, H.R. Kaback, L.D. Kohn (1979). Effect of tetanus toxin on the accumulation of the permeant lipophilic cation tetraphenylphosphonium by guinea pig brain sinaptosomes. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 76: 4783-4787.
- P. de la Peña, F. Barros, S. Gascón, P.S. Lazo, S. Ramos (1981). Effect of yeast killer toxin on sensitive cells of *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Biol. Chem.** 256: 10420-10425.
- P. de la Peña, F. Barros, S. Gascón, S. Ramos, P.S. Lazo (1982). The electrochemical proton gradient of *Saccharomyces*. The role of potassium. **Eur. J. Biochem.** 123: 447-453.
- P. Domínguez, F. Barros, P.S. Lazo (1985). The activation of adenylate cyclase from small intestinal epithelium by cholera toxin. **Eur. J. Biochem.** 146: 533-538.
- P. Domínguez, G. Velasco, F. Barros, P.S. Lazo (1987). Intestinal brush border membranes contain regulatory subunits of adenylate cyclase. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 84: 6965-6969.
- C. Rubiera, G. Velasco, R.H. Michell, P.S. Lazo, S.B. Shears (1988). 1D-myo-inositol 1,4,5 triphosphate dephosphorylation by rat enterocytes involves an intracellular 5-phosphatase and non-specific phosphatase activity at the cell surface. **Biochem J.** 255: 131-137.
- C. Rubiera, P.S. Lazo, S.B. Shears (1990). Polarized subcellular distribution of the 1,4 and 5 phosphatases that metabolize 1,4,5 inositol trisphosphate in intestinal epithelial cells. **Biochem J.** 269: 353-358.
- P. Dobrzanski, T. Noguchi, K. Kovary, C.A. Rizzo, P.S. Lazo, R. Bravo (1991). Both products of the fosB gene, FosB and its short form FosB/SF are transcriptional activators in fibroblasts. **Mol. Cell Biol** 11: 5470-5478.
- P.S. Lazo, K. Dorfman, T. Noguchi, M.G. Mattei, R. Bravo (1992). Structure and mapping of the fosB gene, FosB downregulates the activity of the FosB promoter. **Nucleic. Acid Res** 20: 343-350.
- F. Segade, E. Claudio, K. Wrobel, S. Ramos, P.S. Lazo (1995). Isolation of nine gene sequences induced by silica in murine macrophages. **J. Immunol.** 154: 2384-2392.

- E. Claudio, F. Segade, K. Wrobel, S. Ramos, R. Bravo, P.S. Lazo (1996). Molecular mechanisms of TNF α cytotoxicity: Activation of NF κ B and nuclear translocation. **Exp. Cell Res.** 224: 63-71.
- F. Segade, B. Hurlé, E. Claudio, S. Ramos, P.S. Lazo (1996). Identification of an additional member of the Cytochrome c Oxidase subunit VIIa family of proteins. **J. Biol. Chem.** 271: 12343-12349.
- B. Hurlé, F. Segade, R. Rodríguez, S. Ramos, P.S. Lazo (1998). The mouse tumor necrosis factor receptor 2 gene: genomic structure and characterization of the two transcripts. **Genomics** 52: 79-89.
- A. García-Rato, J. García-Pedrero, A. Martínez, B. del Río, P.S. Lazo, S. Ramos (1999). Melatonin blocks the activation of estrogen receptor for DNA binding. **FASEB Journal** 13: 857-868.
- J.M. García-Pedrero, B. del Río, R.R. Marumatsu, C. Martínez-Campa, P.S. Lazo, S. Ramos (2002). Calmodulin is a selective modulator of estrogen receptor. **Molecular Endocrinology** 16: 947-960.
- J.M. García-Pedrero, P. Zuazua, C. Martínez-Campa, P.S. Lazo, S. Ramos (2003). The naturally occurring variant of estrogen receptor (ER) ER Δ E7 suppresses estrogen-dependent transcriptional activation by both wild-type ER α and ER β . **Endocrinology** 144: 2967-76.
- B. del Río, J.M. García-Pedrero, C. Martínez-Campa, P. Zuazua, P.S. Lazo, S. Ramos (2004). Melatonin, an endogenous-specific inhibitor of estrogen receptor α via calmodulin. **J. Biol Chem.** 279: 38294-38302.

Publicaciones del Dr. Eugenio Santos de Dios, Universidad de Salamanca

- E. Santos, J.R. Villanueva, R. Sentandreu (1978). The plasma membrane of *Saccharomyces cerevisiae*: isolation and some properties. **Biochim. Biophys. Acta** 508: 39-54.
- E. Santos, S.R. Tronick, S.A. Aaronson, S. Pulciani, M. Barbacid (1982). T24 human bladder carcinoma oncogene is an activated form of the normal human homologue of BALB- and Harvey-MSV transforming genes. **Nature** 298: 343-347.
- E. Santos, E.P. Reddy, S. Pulciani, R.J. Feldmann, M. Barbacid (1983). Spontaneous activation of a human proto-oncogene. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 80: 4679-4683.

- E. Santos, D. Martín-Zanca, E.P. Reddy, G. Pierotti, G. Della Porta, M. Barbacid (1984). Malignant activation of a K-ras oncogene in lung carcinoma but not in normal tissue of the same patient. **Science** 223: 661-664.
- T. Alonso, R. Morgan, J.C. Marvizon, H. Zarbl, E. Santos (1988). Malignant transformation by ras and other oncogenes produces common alterations in phosphoinositide signalling pathways. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 85: 4271-4275.
- E. Santos, A.R. Nebreda (1989). Structural and functional properties of ras proteins. **FASEB J.** 3: 2151-2163.
- M. Benito, A. Porras, A.R. Nebreda, E. Santos (1991). Differentiation of 3T3 L1 fibroblasts to adipocytes induced by transfection of ras oncogenes. **Science** 253: 565-568.
- A.R. Nebreda, D. Martín-Zanca, D.R. Kaplan, L.F. Parada, E. Santos (1991). Induction by NGF of meiotic maturation of *Xenopus oocytes* expressing the trk protooncogene product. **Science** 252: 558-561.
- C. Guerrero, J.M. Rojas, M. Chedid, L.M. Esteban, D.B. Zimonjic, N. Popescu, E. Santos (1996). Expression of alternative forms of Ras exchange factors GRF and SOS1 in different human tissues and cell lines. **Oncogene** 12: 1097-1107.
- X. Qian, L. Esteban, W.C. Vass, C. Upadhyaya, A.G. Papageorge, K. Yienger, J.M. Ward, D.R. Lowy, E. Santos (2000). The Sos1 and Sos2 Ras-specific Exchange Factors: Differences in Placental Expression and Signaling Properties. **EMBO J.** 19: 642-654.
- L.M. Esteban, C. Vicario-Abejón, P. Fernández-Salguero, P. Fernández-Medarde, N. Swaminathan, K. Yienger, E. López, R. McKay, J.M. Ward, A. Pellicer, E. Santos (2001). Targeted genomic disruption of H-ras and N-ras, individually or in combination, reveals the dispensability of both loci for mouse growth and development. **Mol. Cell Biol.** 21: 1444-1452.
- J. Font de Mora, L.M. Esteban, D.J. Burks, A. Núñez, C. Garcés, M.J. García-Barrado, M.C. Iglesias-Osma, J. Moratinos, E. Santos (2003). Ras-GRF1 Signaling is Required for Normal β -cell Development and Glucose Homeostasis. **EMBO J.** 22(12): 3039-3049.

**Publicaciones del Dr. Ramón Santamaría Sánchez, CSIC,
Salamanca**

- J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, P.M. Coll, J.R. Villanueva, P. Pérez, R.I. Santamaría (1992). Cloning and nucleotide sequence of celA1, an endo- β -1,4-glucanase-encoding gene from *Streptomyces halstedii* JM8. **J. Bacteriol** 174: 6368-6376.
- P.M. Coll, C. Taberero, R.I. Santamaría, P. Pérez (1993). Characterization and structural analysis of the laccase I gene from the newly isolated ligninolytic *basidiomycete* PMI (CECT 2971). **Appl and Environ. Microbiol** 59: 4129-4135.
- C. Taberero, J. Sánchez-Torres, P. Pérez, R.I. Santamaría (1995). Cloning and DNA sequencing of xyaA a gene encoding an endo- β -1,4-xylanase from an alkalophilic *Bacillus* (*Bacillus* sp N137). **Appl and Environ. Microbiol** 61: 2420-2424.
- A. Ruíz-Arribas, J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, A.L. Garda, R.I. Santamaría (1995). Overproduction, purification and biochemical characterization of one xylanase (Xys1) from *Streptomyces halstedii* JM8. **Appl and Environ. Microbiol** 61: 2414-2419.
- A.L. Garda, J.M. Fernández-Abalos, P. Sánchez, A. Ruíz-Arribas, R.I. Santamaría (1997). Two genes encoding an endoglucanase and a cellulose-binding protein are clustered and coregulated by a TTA codon in *Streptomyces halstedii* JM8. **Biochem. Jour.** 324: 403-411.
- R.I. Santamaría, F. Leal, M. Díaz, J.M. Fernández-Abalos (2002). Morphological and physiological changes in *Streptomyces lividans* induced by different yeasts. **Archiv. Microbiol.** 177: 259-266.
- G. González-Holgado, J. Castro-Rodríguez, L.M. Cañedo Hernández, M. Díaz, J.M. Fernández-Abalos, I. Trujillano, R.I. Santamaría (2002). Radamycin, a novel thiopeptide produced by *Streptomyces* sp RSP9. I. Taxonomy, Fermentation, Isolation and Biological Activities. **J. Antibiotics** 55: 383-390.
- J.M. Fernández-Abalos, V. Reviejo, M. Díaz, S. Rodríguez, F. Leal, R.I. Santamaría (2003). Posttranslational processing of the xylanase Xys1L from *Streptomyces halstedii* JM8 is carried out by serine proteases. **Microbiology** 149: 1623-1632.
- S.D. Bentley, S. Brown, L.D. Murphy, D.E. Harris, M.A. Quail, J. Parkhill, B.G. Barrell, J.R. McCormick, R.I. Santamaría, R. Losick, M. Yamasaki, H. Kinashi, C.W. Chen, G. Chandra, D. Jakimowicz,

H.M. Kieser, T. Kieser, K.F. Chater (2004). SCP1, a 356,023 base pair linear plasmid adapted to the ecology and developmental biology of its host *Streptomyces coelicolor* A3(2). **Molecular Microbiology** 51: 1615-1628.

- M. Díaz, S.A.I. Adham, D. Ramón, J.A. Gil, R.I. Santamaría (2004). *Streptomyces lividans* and *Brevibacterium lactofermentum* as heterologous hosts for the production of the X₂₂ xylanase from *Aspergillus nidulans*. **Applied Microbiology and Biotechnology** 65: 401-406.
- M. Díaz, S. Rodríguez, J.M. Fernández-Abalos, V.L. Shnyrov, J. de las Rivas, A. Ruíz-Arribas, R.I. Santamaría (2004). Single mutations of residues outside the active center of the xylanase xys1Δ from *Streptomyces halstedii* JM8 affect its activity. **FEMS Microbiology Letters** 240: 237-243.

Publicaciones de los Dres. Rafael Sentandreu Ramón y María Victoria Elorza, Universidad de Valencia

- R. Sentandreu, D.H. Northcote (1968). The structure of a glycopeptide isolated from the yeast cell wall. **Biochem J.** 109: 419-432.
- J. Ruíz-Herrera, R. Sentandreu (1975). Site of initial glycosylation of mannoproteins from *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Bacteriol** 124: 127-133.
- M.V. Elorza, C.M. Lostau, J.R. Villanueva, R. Sentandreu (1976). Cell wall synthesis regulation in *Saccharomyces cerevisiae*: effect of RNA and protein inhibition. **Biochim. Biophys. Acta.** 454: 263-272.
- M.V. Elorza, A. Murgui, R. Sentandreu (1985). Dimorphism in *Candida albicans*: Contribution of mannoproteins to the architecture of yeast and mycelial cells. **J. Gen. Microbiol** 131: 2209-2216.
- A. Murgui, M.V. Elorza, R. Sentandreu (1986). Tunicamycin and papulacandin B inhibit incorporation of specific mannoproteins into the wall of *Candida albicans* regenerating protoplasts. **Biochim. Biophys. Acta.** 884: 550-558.
- M. Casanova, M.L. Gil, L. Cardeñoso, J.P. Martínez, R. Sentandreu (1989). Identification of wall-specific antigens synthesized during germ tube formation by *Candida albicans*. **Infect. Immun.** 57: 262-271.

- M.V. Elorza, S. Mormeneo, F. García de la Cruz, C. Gimeno, R. Sentandreu (1989). Evidence for the formation of covalent bonds between macromolecules in the domain of the wall of *Candida albicans* mycelial cells. **Biochem. Biophys. Res. Comm.** 162: 1118-1125.
- A. Marcilla, M.V. Elorza, S. Mormeneo, H. Rico, R. Sentandreu (1991). *Candida albicans* mycelial wall structure: supramolecular complexes released by zymolyase, chitinase and β -mercaptoethanol. **Arch. Microbiol** 155: 312-319.
- A. Marcilla, S. Mormeneo, M.V. Elorza, J.J. Manclus, R. Sentandreu (1993). Wall formation by *Candida albicans* yeast cells: secretion and incorporation of two types of mannoproteins. **J. Gen. Microbiol.** 139: 2985-2993.
- M.V. Elorza, A. Marcilla, R. Sanjuan, S. Mormeneo, R. Sentandreu (1994). Incorporation of specific wall proteins during yeast and mycelial protoplast regeneration in *Candida albicans*. **Arch. Microbiol.** 161: 145-151.
- M. Sentandreu, A. Nieto, A. Iborra, M.V. Elorza, J. Ponton, W.A. Fonzi, R. Sentandreu (1997). Cloning and characterization of CSP37, a novel gene encoding a putative membrane protein of *Candida albicans*. **J. Bacteriol** 179: 4654-4663.
- R. Sanjuan, M. León, J. Zueco, R. Sentandreu (1999). Basic phenotypic analysis of six novel genes reveals two essential genes and one which affect the rate of growth. **Yeast** 15: 351-360.
- L. Castillo, M.I. Martínez, A. Garcerá, M.V. Elorza, E. Valentín, R. Sentandreu (2003). Functional analysis of cysteine residues and the repetitive sequences of Sc Pir4: the first repetitive sequence is needed to binding the cell wall β -1,3-glucan. **Yeast** 20: 973-983.
- A.I. Martínez, L. Castillo, A. Garcerá, M.V. Elorza, E. Valentín, R. Sentandreu (2004). Role of *pir1* in the construction of *Candida albicans* cell wall. **Microbiology** 150: 3151-3161.
- R. Sentandreu, M.V. Elorza, V. Valentín, J. Ruíz-Herrera (2004). The structure and composition of the fungal cell wall. In: **Pathogenic fungi: structural biology and taxonomy**. Edited by: G.San Blas and R.Calderone. Caister Academic Press, Wymondham, Norfolk, UK. 3-39.

- J. Ruiz-Herrera, M.V. Elorza, P.E. Álvarez, R. Sentandreu (2004). Biosynthesis of the fungal cell wall. In: **Pathogenic Fungi: structural biology and taxonomy**. Edited by: G. San Blas and R. Calderone. Caister Academic Press, Wymondham, Norfolk, UK 41-99.
- Y. Pedreño, S. Maicas, J.C. Argüelles, R. Sentandreu, E. Valentín (2004). The *atc1* gene encodes a cell wall-linked acid trehalase required for growth on trehalose in *Candida albicans*. **J. Biol. Chem** 279: 40852-40860.
- L. Castillo, A. Martínez, A. Garcerá, J. García-Martínez, J. Ruíz-Herrera, E. Valentín, R. Sentandreu (2005). Genomic Response Programs of *Candida albicans* Following Protoplasting and Regeneration. **Fungal Genetics and Biology**.

**Publicaciones del Dr. José Manuel Sierra Pérez,
Universidad Autónoma de Madrid**

- J.M. Sierra, R. Sentandreu, J.R. Villanueva (1973). Regulation of wall synthesis during *Saccharomyces cerevisiae* cell cycle. **FEBS Lett.** 34: 285-290.
- J.M. Sierra, D. Meier, S. Ochoa (1974). Effect of development on the translation of messenger RNA in *Artemia salina* embryos. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 71: 2693-2697.
- J.M. Sierra, C. de Haro, A. Datta, S. Ochoa (1977). Translational control by protein kinases in *Artemia salina* and wheat germ. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 74: 4356-4359.
- C. Palomo, O. Vicente, J.M. Sierra, S. Ochoa (1985). Studies on the activation of the heme-stabilized translational inhibitor of reticulocyte lysates by oxidized glutathione and NADPH depletion. **Arch. Biochem. Biophys.** 239: 497-507.
- M.G. Mateu, J.M. Sierra (1987). Protein synthesis in *Drosophila melanogaster* embryos: Two mechanisms for guanine nucleotide exchange on eukaryotic initiation factor 2. **Eur. J. Biochem.** 165: 507-513.
- F.G. Maroto, J.M. Sierra (1988). Translational control in heat-shocked *Drosophila* embryos. Evidence for the inactivation of initiation factor(s) involved in the recognition of mRNA cap structure. **J. Biol. Chem.** 263: 15720-15725.

- F.G. Maroto, J.M. Sierra (1989). Purification and characterization of mRNA cap-binding protein from *Drosophila melanogaster* embryos. **Mol. Cell. Biol.** 9: 2181-2190.
- J.M. Zapata, F.G. Maroto, J.M. Sierra (1991). Inactivation of mRNA cap-binding protein complex in *Drosophila melanogaster* embryos under heat shock. **J. Biol. Chem.** 266: 16007-16014.
- J.M. Zapata, M.A. Martínez, J.M. Sierra (1994). Purification and characterization of eukaryotic polypeptide chain initiation factor 4F from *Drosophila melanogaster* embryos. **J. Biol. Chem.** 269: 18047-18052.
- G. Hernández, R. Díez del Corral, J. Santoyo, S. Campuzano, J.M. Sierra (1997). Localization, structure and expression of the gene for translational initiation factor eIF4E from *Drosophila melanogaster*. **Mol. Gen. Genet.** 253: 624-633.
- G. Hernández, M.M. Castellano, M. Agudo, J.M. Sierra (1998). Isolation and characterization of the cDNA and the gene for eukaryotic translation initiation factor 4G from *Drosophila melanogaster*. **Eur. J. Biochem.** 253: 27-35.
- G. Hernández, P. Vázquez-Pianzola, J.M. Sierra, R. Rivera-Pomar (2004). Internal ribosome entry site drives cap-independent translation of reaper and heat shock protein 70 mRNAs in *Drosophila* embryos. **RNA** 10: 1783-1797.

Publicaciones de la Dra. Mercedes Tamame González, CSIC, Salamanca

- M. Tamame, F. Antequera, J.R. Villanueva, T. Santos (1983). 5-Azacytidine induces heritable, biochemical and developmental changes in the fungus *Aspergillus niger*. **J. Gen. Microbiol.** 129: 2585-2594.
- M. Tamame, F. Antequera, J.R. Villanueva, T. Santos (1983). High frequency of induction of a "Fluffy" developmental phenotype in *Aspergillus* spp by 5-azacytidine treatment: Evidence for involvement of a single nuclear gene. **Mol. Cell Biol.** 3: 2287-2297.
- F. Antequera, M. Tamame, J.R. Villanueva, T. Santos (1984). DNA methylation in the fungi. **J. Biol Chem.** 259: 8033-8036.

- F. Antequera, M. Tamame, J.R. Villanueva, T. Santos (1985). Developmental modulation of DNA methylation in the fungus *Phycomyces blakesleeanae*. **Nucleic Acid Res.** 13: 6545-6558.
- M. Tamame, F. Antequera, E. Santos (1988). Developmental characterization and chromosomal mapping of the 5-azacytidine-sensitive fluF locus of *Aspergillus nidulans*. **Mol. Cell Biol.** 8: 3043-3050.
- M.T. García-Barrio, T. Naranda, C.R. Vázquez de Aldana, R. Cuesta, A.G. Hinnebusch, J.B.W. Hershey, M. Tamame (1995). GCD10, a translational repressor of GCN4, is the RNA-binding subunit of eukaryotic translation initiation factor 3. **Genes and Development** 9: 1781-1796.
- R. Cuesta, A.G. Hinnebusch, M. Tamame (1998). Identification of GCD14 and GCD15, novel genes required for translational repression of GCN4 mRNA in *Saccharomyces cerevisiae*. **Genetics** 148: 1007-1020.
- J. Anderson, L. Phan, R. Cuesta, B.A. Carlson, M. Pak, K. Asano, G.R. Björk, M. Tamame, A.G. Hinnebusch (1998). The essential Gcd10p-Gcd14p nuclear complex is required for 1-methyladenosine modification and maturation of initiator methionyl-tRNA. **Genes and Development** 12: 3650-3662.
- O. Calvo, R. Cuesta, J. Anderson, N. Gutiérrez, M.T. García-Barrio, A.G. Hinnebusch, M. Tamame (1999). GCD14p, a repressor of GCN4 translation, cooperates with Gcd10p and Lhp1p in the maturation of initiator methionyl-tRNA in *Saccharomyces cerevisiae*. **Mol. Cell Biol** 6: 4167-4181.
- E. Velázquez, O. Calvo, E. Cervantes, P.F. Mateos, M. Tamame, E. Martínez-Molina (2000). Staircase electrophoresis profiles of stable low-molecular-weight-RNA a new technique for yeast fingerprinting. **Int. J. Syst. Evol. Microbiol** 50: 917-923.

**Publicaciones de la Dra. María Henar Valdivieso Montero,
Universidad de Salamanca**

- M.H. Valdivieso, P.C. Moll, J.A. Shaw, E. Cabib, A. Durán (1991). CAL1, a gene required for activity of chitin synthase 3 in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Cell Biol.** 114: 101-110.

- J.A. Shaw, P.C. Moll, B. Bowers, S.J. Silverman, M.H. Valdivieso, A. Durán, E. Cabib (1991). The function of chitin synthases 2 and 3 in the *Saccharomyces cerevisiae* cell cycle. **J. Cell Biol.** 114: 111-124.
- M.H. Valdivieso, K.S. Sugimoto, K.Y. Jhang, P.M.B. Fernández, C. Wittenberg (1993). FAR1 is required for posttranscriptional regulation of CLN2 gene expression in response to mating pheromone. **Mol. Cell Biol** 13: 1013-1022.
- C. Castro, J.C. Ribas, M.H. Valdivieso, R. Varona, F. del Rey, A. Durán (1995). Papulacandin B resistance in yeasts: isolation and characterization of PBR1, a gene involved in (1,3)-glucan synthesis in *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Bacteriol.** 117: 5732-5739.
- S. Lanker, M.H. Valdivieso, C. Wittenberg (1996). Rapid degradation of the G1 cyclin Cln2 induced by CDK-dependent phosphorylation. **Science** 271: 1597-1601.
- B. Santos, A. Durán, M.H. Valdivieso (1997). CHS5, a gene involved in chitin synthesis and mating in *Saccharomyces cerevisiae*. **Mol. Cell Biol** 17: 2485-2496.
- E. Dueñas, C.R. Vázquez de Aldana, T. de Cos, C. Castro, M.H. Valdivieso (1999). Generation of null alleles for the functional analysis of six genes from the right arm of *Saccharomyces cerevisiae* chromosome II. **Yeast** 15: 615-623.
- M.H. Valdivieso, A. Durán, C. Roncero (1999). Chitin synthases. En “**Chitin and chitosan: sources, chemistry, biochemistry, physical properties and applications**”. (Birkhauser Verlag). 55-70.
- M. Arellano, H. Cartagena-Lirola, M.A. Nasser-Hajibagheri, A. Durán, M.H. Valdivieso (2000). Proper ascospore maturation requires the chs1⁺ chitin synthase gene in *Schizosaccharomyces pombe*. **Mol. Microbiol** 35: 79-89.
- M.H. Valdivieso, L. Ferrario, M. Vai, A. Durán, L. Popolo (2000). The chitin synthesis process in the gas1 mutant of *Saccharomyces cerevisiae*. **J. Bacteriol** 182: 4752-4757.
- R. Martín-García, A. Durán, M.H. Valdivieso (2003). In *Schizosaccharomyces pombe* chs2p has no chitin synthase activity but is related to septum formation. **FEBS Lett.** 549: 177-78.

**Publicaciones del Dr. David Vázquez,
Universidad Autónoma de Madrid**

- D. Vázquez (1964). Uptake and binding of chloramphenicol by sensitive and resistant organisms. **Nature** 203: 257-8.
- R.E. Monro, D. Vázquez (1967). Ribosome-catalysed peptidyl transfer: effects of some inhibitors of protein synthesis. **J. Mol Biol.** 28: 161-5.
- R.E. Monro, M.L. Celma, D. Vázquez (1969). Action of sparsomycin on ribosome-catalysed peptidyl transfer. **Nature** 222: 356-8.
- B. Cabrer, D. Vázquez, J. Modolell (1972). Inhibition by elongation factor EFG of aminoacyl-tRNA binding to ribosomes. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 69: 733-6.
- D. Vázquez (1973). Antibiotic action in protein synthesis. **Basic Life Sci.** 1: 339-59 Review.
- L. Carrasco, M. Barbacid, D. Vázquez (1973). The trichodermin group of antibiotics, inhibitors of peptide bond formation by eukaryotic ribosomes. **Biochim Biophys Acta** 312: 368-76.
- M. Barbacid, D. Vázquez (1974). (3H)anisomycin binding to eukaryotic ribosomes. **J. Mol Biol** 84: 603-23.
- B. Cabrer, M.J. San-Millan, D. Vázquez, J. Modolell (1976). Stoichiometry of polypeptide chain elongation. **J. Biol Chem** 251: 1718-22.
- D. Vázquez (1979). Inhibitors of protein biosynthesis. **Mol. Biol Biochem Biophys.** 30:i-x, 1-312 Review.
- M. Fresno, D. Vázquez (1979). Initiation of protein synthesis in eukaryotic systems with native 40S ribosomal subunits: effects of translation inhibitors. **Methods Enzymol** 60: 566-77.
- J. Berenguer, M.A. de Pedro, D. Vázquez (1982). Induction of cell lysis in *Escherichia coli*: cooperative effect of nocardicin A and mecillinam. **Antimicrob. Agents Chemother** 21: 195-200.
- A.G. Pisabarro, M.A. de Pedro, D. Vázquez (1985). Structural modifications in the peptidoglycan of *Escherichia coli* associated with changes in the state of growth of the culture. **J. Bacteriol** 161: 238-42.
- E.J. de la Rosa, M.A. de Pedro, D. Vázquez (1985). Penicillin binding proteins: role in initiation of murein synthesis in *Escherichia coli*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 82: 5632-5.

**Publicaciones del Dr. Tomás González Villa,
Universidad de Santiago**

- V. Notario, T.G. Villa, J.R. Villanueva (1976). Purification of an exo- β -glucanase from cell-free extracts of *Candida utilis*. **Biochem J.** 159: 555-562.
- T.G. Villa, V. Notario, J.R. Villanueva (1979). Occurrence of and endo-1,3- β -D-glucanase in culture fluids of the yeast *Candida utilis*: Purification and characterization of the enzyme activity. **Biochem J.** 177: 107-114.
- E.A. Johnson, T.G. Villa, M.J. Lewis (1980). *Phaffia rhodozyma* as an astaxanthin source in salmonid diets. **Aquaculture** 20: 123-134.
- F. del Rey, T.G. Villa, T. Santos, I. García-Acha, C. Nombela (1982). Purification and partial characterization of a new sporulation-specific exo- β -glucanase from *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem Biophys Res. Comm.** 105: 1347-1353.
- A. Sánchez, A.R. Nebreda, J.R. Villanueva, T.G. Villa (1983). Post-secretional modification of an exo- β -D-glucanase from *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochem J.** 133: 471-474.
- A. Bueno, J.R. Villanueva, T.G. Villa (1986). Methylation of spore DNA in *Bacillus coagulans* str. **J.Gen Microbiol** 132: 2899-2905.
- C. Sieiro, J. Cansado, D. Agrelo, J.B. Velázquez, T.G. Villa (1990). Isolation and enological characterization of malolactic bacteria from the Vineyards of Northwestern Spain. **Appl. Env. Microbiol.** 56: 2936-38.
- A. Jiménez, J.B. Velázquez, J. Rodríguez, B. Chomón, T.G. Villa (1994). Biotyping of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* infections in Spain. **Journal of Infection** 29: 305-310.
- P. Blanco, C. Sieiro, N.M. Reboredo, T.G. Villa (1998). Cloning molecular characterization and expression of an endo-polygalacturonase-encoding gene from *Saccharomyces cerevisiae* IM 1-8b. **FEMS Microbiology Letters** 164: 249-255.
- J. Sampedro, C. Sieiro, G. Revilla, T.G. Villa, I. Zarra (2001). Cloning and expression pattern of a gene encoding an α -xylosidase active against xyloglucan oligosaccharides from *Arabidopsis*. **Plant Physiology** 126: 1-11.

- J.B. Velázquez, B. Ben-Gigirey, S.H. Kim, H. An, T.G. Villa (2002). Advances in the development of chemical and novel molecular tools to investigate and to prevent biogenic amine formation in foodstuffs. **Res. Adv. In Agricultural and Food Chemistry** 3: 27-41.
- E. Velázquez, T. de Miguel, M. Poza, R. Rivas, R. Roselló-Mora, T.G. Villa (2004). *Paenibacillus favisporus* sp nov.: α xylytic bacterium isolated from cow faeces. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology** 54: 59-64.
- P. Veiga-Crespo, M. Poza, M. Prieto, T.G. Villa (2004). Ancient genes of *Sacharomyces cerevisiae*. **Microbiology** 150: 2221-2227.

