

ANALES DE LA REAL ACADEMIA DE DOCTORES



Volumen 4 • Número 2

Octubre 2000

Domicilio Corporativo: San Bernardo, 49 • 28015 Madrid

ANALES DE LA REAL ACADEMIA DE DOCTORES

Publicado por la Real Academia de Doctores

Director

Gustavo Villapalos Salas
Presidente de la Real Academia de Doctores

Editora

María Cascales Angosto
Tesorera de la Real Academia de Doctores

Consejo de redacción

Guillermo Suárez Fernández
Secretario General

Salvador Muñoz Iglesias
Sección Teología

Antonio López Gómez
Sección Filosofía y Letras y Ciencias de la Información

Julian Manuel Fernández del Corral
Sección Derecho

Alberto Portera Sánchez
Sección Medicina

Angel Vian Ortuño
Sección Ciencias

Angel Santos Ruiz
Sección Farmacia

Manuel López Cachero
Sección Ciencias Políticas, Económicas y Empresariales

Antonio del Valle Menéndez
Sección Ingeniería

Luis Antonio Fernández-Galiano Ruiz
Sección Arquitectura y Bellas Artes

Laureano Sáiz Moreno
Sección Veterinaria

Portada:

Niveles de peróxidos en hepatocitos de rata tratados con ciclosporina A, 5µM, analizados por microscopía confocal. Imagen obtenida al incubar las células con yoduro de propidio y diacetato de diclorohidrofluoresceína, Andrés et al., p. 199 de este volumen.

Diseño:

M. Cascales
A. García

Coordinación, corrección de textos:

M. Cascales y A. García

Depósito legal: M. 11.690-1997

ISSN: 1138-2414

Imprime: REALIGRAF, S.A.

Pedro Tezano, 26
28039 Madrid

INDICE

	<i>Págs.</i>
— Memoria del Curso Académico 1999. <i>Guillermo Suárez Fernández</i>	305
— La Constitución de España. <i>Manuel Fraga Iribarne</i>	313
Ciencias de la Vida y de la Salud	
— Inicio, presente y futuro de la clonación. <i>Félix Pérez y Pérez</i>	319
— Tularemia en España. <i>Elías F. Rodríguez Ferri</i>	349
— El virus Ébola. <i>Guillermo Suárez Fernández</i>	373
— Los premios Nóbel de Ciencias 1999. <i>Angel Santos Ruiz</i>	377
— Metabolitos secundarios del género <i>Arthrinium</i> . <i>M.^a Angeles Calvo Torras, Montserrat Agut, Rosa M.^a Calvo</i>	385
Humanidades	
— A propósito del «segundo sexo» de S. de Beauvoir. <i>Blanca Castilla y Cortázar</i>	401
— El sueño del doctor Argos. <i>Jesús Martínez-Falero y Martínez</i>	411
— San Vicente Ferrer: la ciencia y la palabra. <i>Jaime Lamo de Espinosa</i>	429
Ciencias Jurídicas y Sociales	
— Turismo y urbanismo, planificación y ordenación del territorio. <i>José González Paz</i>	439
— Castán Tobeñas y los registradores. <i>Jesús López Medel</i>	453
Ciencias Experimentales	
— Comportamiento del suelo frente al riego con aguas enriquecidas en tensoactivos. <i>M.^a Luisa Palomar</i>	469

Necrológicas

— Juan de Arespachaga. <i>José González Paz</i>	479
— Francisco Arquero Soria. <i>Jesús López Medel</i>	487

MEMORIA DEL CURSO ACADÉMICO 1999

GUILLERMO SUÁREZ FERNÁNDEZ
Secretario General

En el año 1999 se ha continuado el estudio histórico de la Real Academia de Doctores a partir de su fundación, en 1920, dependiente de la Universidad Complutense, entonces Universidad Central, la única Universidad Española con potestad para impartir y conceder el grado de doctor.

El conocimiento histórico de la Institución Académica ha resultado muy laborioso y complejo debido a la pérdida y deterioro de documentos referidos principalmente a los años veinte y treinta.

Particularmente interesante nos parece el impulso inicial en los años veinte de la mano del Excmo. Sr. D. Ignacio Bauer Landauer, gran benefactor e impulsor de toda obra social de finalidad escolar y pedagógica, eficazmente auxiliado por una Junta de Gobierno muy activa y por la Junta Auxiliar de Damas de la Academia de Doctores creada en 1924 y presidida por la Excma. Sra. Condesa de Romanones.

Entre otros logros sobresale en esta época la creación de la Ciudad Infantil.

Este período en el que destaca la atención que prestó el Profesor Einstein a la Real Academia de Doctores, en su visita a Madrid a mediados de los años veinte es, sin duda, el más brillante en la historia de la Corporación, bruscamente interrumpido por la llamada Guerra Civil Española.

En la inauguración del Curso 1999 el 20 de enero de 1999 prometíamos que un estudio histórico o Memoria de la Real Academia de Doctores se publicaría al final del Curso Académico y así se ha hecho, con especial énfasis en los seis últimos años, en los que la actividad académica se ha incrementado de manera muy notable.

El estudio se debe al esfuerzo y la dedicación de D^a. Ángela García Cascales y es parte de una Tesis Doctoral que dirige la Profesora Rosa Basante Pol, de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense.

En 1999 se ha logrado incrementar la consignación presupuestaria, la mejora de las retribuciones del personal colaborador, la informatización de los archivos, el intercambio bibliográfico y la distribución de dietas para los Académicos por asistencias y colaboración.

Una cuestión pendiente es la ampliación de la sede de que dispone, desde antiguo, la Real Academia de Doctores en la antigua Universidad de San Bernardo 49, y que resulta insuficiente para el nivel actual de actividad académica.

Esta aspiración, a pesar de las fundamentadas promesas surgidas con motivo del proyectado abandono de la Universidad de San Bernardo por parte de la Asamblea de Madrid, no ha podido concretarse hasta el momento.

Una de las actividades más preciada de las desarrolladas por la Real Academia de Doctores, es la que se refiere a los Premios de Doctorado.

En enero de 1999 se anunciaron 14 premios para Tesis Doctorales realizadas en Universidades Españolas en el Curso 1998/99 y han concurrido 125 tesis doctorales.

En muy pocos años el número de tesis se ha multiplicado por cinco, alcanzando una cifra muy superior a cualquier Academia del Instituto de España.

Un tema de extraordinario interés para la Institución ha sido la confección de los Estatutos de la Real Academia de Doctores, finalizada en diciembre de 1999. Era esta una necesidad inaplazable.

La Comisión de Estatutos creada el 30 de junio de 1998, presidida por D. Gustavo Villapalos Salas y un representante de cada Sección, se reunió periódicamente, al reanudar las actividades académicas, en los meses de octubre a noviembre de 1998, presidida por D.^a María Cascales Angosto, por delegación de D. Gustavo Villapalos Salas. La Dra. Cascales abandonó esta tarea en marzo de 1999 por circunstancias personales, debiendo hacerse cargo de la coordinación de la Comisión el propio Secretario General, quien tras una serie de reuniones a lo largo del Curso Académico logró consensuar, tal y como deseaba la Presidencia de la Real Academia, unos Estatutos que una vez finalizados fueron aprobados en el Pleno de Académicos Numerarios el día 13 de diciembre de 1999 por 48 votos a favor, 1 abstención y ningún voto en contra.

Los estatutos se remitieron a la Secretaría de Estado de Educación, Universidades, Investigación y Desarrollo con fecha 15 de diciembre de 1999 y no dudamos de su aprobación por el Ministerio de Educación y Cultura y publicación en el B.O.E. en fecha próxima.

Los Estatutos señalan un plazo de seis meses para la redacción de un Reglamento de Régimen Interno de la Real Academia de Doctores.

El Curso Académico finalizado comenzó el día 20 de enero de 1999 en que tuvo lugar la apertura del mismo con el discurso del Excmo. Sr. D. Sabino Fernández Campo titulado «Monarquía y Constitución».

El discurso significó un gran éxito para la Real Academia de Doctores, por la profundidad y conocimiento de un tema de máxima actualidad vivido en primera línea por nuestro Académico de Honor Dr. Fernández Campo. Tan importante documento figura ya publicado en los Anales de la Real Academia (volumen 3, número 1), marzo 1999.

En el acto de apertura se impuso la Medalla de Plata al Mérito Doctoral al Doctor Académico D. Francisco Javier Díaz-Llanos Sáinz-Calleja y Medalla de Oro al Excmo. Sr. D. Leopoldo Calvo Sotelo y Bustelo.

En el mismo acto se entregaron los Premios de Investigación de la convocatoria de 1998.

- **El 20 de enero de 1999**, se celebró la Solemne Sesión Inaugural del Curso Académico en el Paraninfo de la Universidad Complutense. El Secretario General de la Academia, Excmo. Sr. Dr. D. Guillermo Suárez Fernández, dio lectura a la Memoria de la labor académica del año 1998. El discurso reglamentario estuvo a cargo del Académico de Honor Excmo. Sr. Dr. D. Sabino Fernández Campo y versó sobre el tema «Monarquía y Constitución». En esta Sesión Solemne se hizo entrega de la medalla al Mérito Doctoral en su categoría de Oro al Excmo. Sr. Dr. D. Leopoldo Calvo Sotelo. Se impuso también la medalla al Mérito Doctoral en su categoría de Plata al Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Javier Díaz-Llanos Sáinz-Calleja. En el mismo acto se hizo entrega de los Premios de la convocatoria de 1998.
- **El 10 de febrero de 1999**, tiene lugar la conferencia a cargo de la Excma. Sra. Dra. D^a. Carmen Guirado Rodríguez-Mora sobre el Tema «Cuestiones psicósomáticas». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 24 de febrero de 1999**, se pronunció la conferencia a cargo del Ilmo. Sr. Dr. D. Mario Sapag Hagar sobre el tema «Tiempo y espacio en bioquímica y medicina». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 3 de marzo de 1999**, se celebra Pleno de Académicos Numerarios, en la sede de la Real Academia de Doctores, para votar la elección del Académico que ha de cubrir la vacante de la Sección de Medicina convocada en el B.O.E. de fecha 9-10-1998. Resultó elegido El Excmo. Sr. Dr. D. Gonzalo Bravo Zabalgoitia. Se decide, además, convocar plazas en las siguientes secciones: Filosofía y Letras y Ciencias de la Información, Farmacia y Arquitectura y Bellas Artes.
- **El 10 de marzo de 1999**, se programa una conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Lamela Martínez sobre el tema «Propuesta para una política hídrica de España». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 17 de marzo de 1999**, se pronuncia una conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Jesús Martínez-Falero y Martínez sobre el tema «Avances en el estudio del cáncer de colon y recto». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 24 de marzo de 1999**, tiene lugar una conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. José González Paz sobre el tema «Pasado, presente y futuro de la economía del bienestar». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.

- **El 19 de abril de 1999**, da comienzo el seminario a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Francisco Javier Díaz-Llanos Sáinz-Calleja con el título «Análisis de datos en las ciencias experimentales». El seminario constó de cinco clases de dos horas que se impartieron durante cinco lunes consecutivos en el Aula Escalonada de la Antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 21 de abril de 1999**, se celebra Pleno de Académicos Numerarios, en la sede de la Real Academia de Doctores, para votar la elección de los Académicos que han de cubrir las vacantes de las Secciones de Ciencias Matemáticas, Físicas, Químicas, Biológicas y Geológicas y de Arquitectura y Bellas Artes convocadas en el B.O.E. de fecha 9-10-1998. Resultaron elegidos los Excmos. Sres. Dres. D. Manuel García Velarde y D. Manuel del Río Martínez.
- **El 28 de abril de 1999**, se pronuncia la conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Antonio López Gómez sobre el tema «El clima urbano de Madrid: la isla de calor». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 12 de mayo de 1999**, se imparte una conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Antonio J. Ramírez Ortega sobre el tema «Las aguas minerales de Galicia». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 9 de junio de 1999**, se celebra conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Guillermo Suárez Fernández sobre el tema «Los factores ecológicos en la infección y contagio». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 30 de junio de 1999**, tiene lugar el Pleno anual de Académicos Numerarios celebrado en la sede de la Real Academia de Doctores.
- **El 6 de octubre de 1999**, se reúne el Pleno de Académicos Numerarios, celebrado en la sede de la Real Academia de Doctores, para votar la elección de los Académicos que han de cubrir las vacantes convocadas en el B.O.E. de fecha 24-3-1999. Resultaron elegidos los Excmos. Sres. Dres. D. Rafael Puyol Antolín, D. Manuel Bendala Galán, D. José M.^a Medina Jiménez, D. Fernando Aguirre de Iraola y D. Juan Gómez y González de la Buelga.
- **El 27 de octubre de 1999**, se imparte una conferencia a cargo de la Excma. Sra. Dra. D.^a María Cascales Angosto sobre el tema «La paradoja de la aerobiosis y el cáncer». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 10 de noviembre de 1999**, se celebra la conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Guillermo Suárez Fernández sobre el tema «De nuevo la historia de la listeria (*L. Monocytógenes*)». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 17 denoviembre de 1999**, tiene lugar la conferencia a cargo del Ilmo. Sr. Dr. D. Antonio Aranda sobre el tema «El tiempo, dimensión de Dios». El acto se

celebró en el Salón de Actos de la Secretaría de Estado de Educación, Universidades, Investigación y Desarrollo.

- **El 26 de noviembre de 1999**, se asiste a la celebración de una misa de funeral por los Académicos Numerarios fallecidos en el curso académico de 1999, los Dres. D. Bermudo Meléndez y Meléndez, D. José Cepeda Adán, D. Ricardo Marín Ibáñez, D. Florentino Gómez Ruimonte, D. Ángel Vián Ortuño, D. Rafael Cadórniga Carro, D. José María Ríos García y D. Juan de Arespacochaga y Felipe.

La misa tuvo lugar en la iglesia del Espíritu Santo a las 19 horas habiéndose comunicado previamente este acto a todos los Académicos, y también fue publicada una esquila en el diario ABC.

Al funeral asistió un elevado número de Académicos así como autoridades, familiares y amigos.

El acto religioso fue oficiado por el Rvdo. Dr. D. Carlos Escartín asistido por D. Domingo Muñoz León.

- **El 1 de diciembre de 1999**, tuvo lugar la conferencia a cargo del Excmo. Sr. Dr. D. Elías Fernando Rodríguez Ferri sobre el tema «Tularemia en España. Análisis etiológico del brote epidémico 1997-98 en Castilla-León» El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.
- **El 13 de diciembre de 1999**, se celebró Pleno de Académicos Numerarios, que tuvo lugar en la sede de la Real Academia de Doctores, para votar la aprobación de los nuevos Estatutos, que se aprueban sin ningún voto en contra.
- **El 15 de diciembre de 1999**, tiene lugar la conferencia a cargo del Ilmo. Sr. Dr. D. Louis Milton Bourne sobre el tema «La dialéctica de Dios en la poesía de Miguel de Unamuno». El acto se celebró en el Aula Escalonada de la antigua Universidad de San Bernardo.

La Junta de Admisiones se reunió los días 10 de marzo y 3 de mayo de 1999 a fin de informar las solicitudes a plazas de Académicos Numerarios. Así mismo, la Junta de Gobierno de la Real Academia de Doctores se ha venido reuniendo como es preceptivo los primeros miércoles de cada mes durante el período hábil de la Real Corporación.

- **En el día de hoy, 27 de enero de 2000**, tiene lugar la solemne Sesión Inaugural del Curso Académico, al no poder contar con el Excmo. Sr. D. Manuel Fraga Iribarne para el miércoles 26, como se había previsto. La aceptación de D. Manuel Fraga, Académico Numerario de nuestra Real Academia y uno de los llamados «Padres de la Constitución» es un lujo para la institución, que le manifiesta su sincero agradecimiento. En el acto solemne de Inauguración de Curso, se impondrá la Medalla al Mérito Doctoral en su categoría de plata a D. Jesús Martínez Falero y se entregarán los premios de Doctorado.

En el capítulo de Publicaciones debemos destacar la publicación de dos números de Anales de la Real Academia de Doctores, así como la Memoria titulada «Seis años de historia de la Real Academia de Doctores, 1993-1998».

Las tesis premiadas fueron las que se relacionan a continuación:

Premio Real Academia de Doctores (Humanidades)

Carlos J. Martínez Álava

«El paso del románico al gótico en la arquitectura navarra»

Premio Real Academia de Doctores (Ciencias de la Vida y de la Salud)

Fernando Burdío Pinilla

«Electrodos bipolares perfusores de suero salino en el tratamiento de tumores malignos hepáticos mediante hipertemia localizada con radiofrecuencia. Modelo ex vivo en hígado porcino»

Premio Real Academia de Doctores (Ciencias Jurídicas y Sociales)

Artemio Baigorri Agoiz

«Mesópolis transfronterizas»

Javier García González

«Límites penales a los últimos avances biotecnológicos»

Premio de la Real Academia de Doctores (Ciencias Experimentales y Tecnológicas)

Francisco Javier Rubio Odériz

«Metodología de asignación de costes de la red de transporte en un contexto de regulación abierta a la competencia»

Premio José María Barajas y García-Ansorena

Dolores Clara Rodríguez Romano

«Resultados del trasplante hepático en la cirrosis alcohólica»

Premio Sociedad Hullera Vasco Leonesa

Pilar García Bermúdez

«Estado del arte y nuevas técnicas de voladuras de corte aplicadas al granito ornamental»

Premio Juan Abelló Pascual I

Miguel de Vega José

«Análisis mutacional del centro activo exonucleasa 3'-5' de la DNA polimerasa del bacteriófago Φ 29»

Premio Juan Abelló Pascual II

Lucía Calleja Rodríguez

«Contribución al estudio de la regulación nutricional de las apolipoproteínas A-I y A-IV en diversos modelos animales»

Eva María Richard Rodríguez

«Bases moleculares de la Acidemia Propiónica: caracterización de la deficiencia en el gen PCCA»

Javier Saturno de la Villa

«Análisis mutacional del centro activo de polimerización de la DNA polimerasa del bacteriófago Φ 29»

Premio Fundación Gómez Pardo

Juan Carlos Baquero Úbeda

«Modelización hidrogeológica en minería. Aplicación al drenaje de minas»

Premio Laboratorios Ovejero

Esther Guarinos Viñals

«El tallo ribosómico de *Saccharomyces cerevisiae*. Estudio estructural y funcional»

Premio Laboratorios Hipra S.A.L.

María del Rosario Fernández Fernández

«El virus de la sharka como vector de expresión en plantas»

La lista de académicos fallecidos incluye a diez, que son los siguientes:

Numerarios:

Excmo. Sr. Dr. D. José Cepeda Adán
Excmo. Sr. Dr. D. Ricardo Marín Ibáñez
Excmo. Sr. Dr. D. Florentino Gómez Ruimonte
Excmo. Sr. Dr. D. Ángel Vián Ortuño
Excmo. Sr. Dr. D. Rafael Cadórniga Carro
Excmo. Sr. Dr. D. Juan de Arespacochaga y Felipe

Supernumerarios:

Excmo. Sr. Dr. D. José María Ríos García
Excmo. Sr. Dr. D. Bermudo Meléndez y Meléndez

Correspondientes:

Ilmo. Sr. Dr. D. José Carreño Garrido
Ilmo. Sr. Dr. D. Enrique Mingarro Martín

Este es el resumen de la actividad Académica en el año 1999 y como fruto de ella, la Real Academia de Doctores debe sentir hoy un claro optimismo en relación con el futuro académico de la Institución.

LA CONSTITUCIÓN DE ESPAÑA *

MANUEL FRAGA IRIBARNE

Toda Constitución, como ocurre con todo en la Historia, es un ente complejo, y de naturaleza dinámica. Tiene su lugar y su tiempo, en los que nace y se desarrolla; responde a unas determinadas tensiones sociales a las que intenta dar cauce; se mueve en un entorno de factores religiosos, exteriores, culturales, que a su vez son también cambiantes; tiene sus modelos, que responden a experiencias propias y ajenas y a las modas del momento.

Cada país tiene, a la hora de promover una nueva Constitución, una larga y compleja historia de otras Constituciones; las largas listas de textos, muchos de corta vida, en España, en Francia, en la mayoría de los países iberoamericanos, no son tan diferentes de los cambios reales producidos en países de apariencia más continua, como los producidos en Inglaterra o en Estados Unidos, en un caso por las reformas electorales y en el otro por los de las Constituciones de los Estados miembros.

Volviendo en particular al caso de la «flexible» Constitución británica, y refiriéndonos tan sólo a los últimos cinco siglos, fueron decisivos los cambios producidos en el siglo XVI por la revolución religiosa; en el siglo XVII, por la revolución política (fracasos de la Monarquía absoluta); en el siglo XVIII, estabilizado el sistema parlamentario de Gabinete, tras los breves experimentos de la República y la dictadura militar, por grandes cambios en el sistema económico y colonial; en el siglo XIX, por las luchas sociales subsiguientes a la industrialización, que obligaron a las reformas electorales y del sistema de partidos; en el siglo XX, por la crisis del imperio y de instituciones morales básicas, comenzando por la familia.

Es lo cierto, por otra parte, que al lado de este permanente dinamismo determinadas crisis históricas requieren, en ciertos momentos, decisiones constitucionales de fondo, grandes pilares establecidos sobre ese magma histórico en constante fermentación. Así ocurrió en Francia, donde la II Guerra Mundial puso fin a la III República, y la crisis argelina a la IV. Intento exponer aquí, de modo simplificador, pero claro, cuáles serán, a mi juicio los problemas fundamentales con los que nos enfrentamos los constituyentes de hace veinte años; y cuál parece ser su significación, veinte años después.

Parece innecesario recordar que la Constitución Española de 1978 se produce después de una gravísima guerra civil, de tres años de duración, con serias imputaciones

* Discurso pronunciado en la Solemne Apertura del Curso Académico 2000, 27-1-2000.

ideológicas, con terribles destrucciones de vidas humanas y capital económico, en medio de importantes conexiones con la crisis internacional que llevó a la II Guerra Mundial; si bien habían transcurrido cuarenta años, bajo un sistema de notoria transición histórica, que fue incapaz de superar su provisionalidad política, y un importante aislamiento internacional, sí dio pasos para una modernización básica de la sociedad española; cambiando su anticuada estructura económica; promoviendo la urbanización y movilidad social (horizontal y vertical); mejorando los servicios sociales; alterando las relaciones generacionales y entre los sexos y reduciendo la violencia en las relaciones sociales.

Tampoco es necesario insistir en que la Constitución no partió de un diseño cerrado, como la de la V República Francesa; fue el resultando de largas deliberaciones entre los partidos políticos emergentes, y se produjo en el clima intelectual del segundo *postconstitucionalismo* (aceptando la terminología acuñada para el primero por Mirkinne-Guetzévitch), de los textos posteriores a la II Guerra Mundial, algunos de ellos tan inmediatamente recientes como los de Grecia y Portugal.

Dicho esto, y partiendo de la base que una Constitución relativamente larga (tal vez, demasiado larga) contiene muchos detalles que eluden la síntesis; cuales fueron los problemas políticos básicos y específicos que integran los cimientos clave de la Constitución, y que por lo mismo integran el más hondo *pacto institucional* que en ella se refleja. Para mí, no tiene duda que, a la luz del Título Preliminar, y a la especial *rigidez* que a éste confiere al art. 168 de la propia Constitución (dentro del Título X, «De la Reforma Constitucional») fueron los tres siguientes:

1. La *forma del Estado* definida en el art. 1 de nuestra Constitución. Se trata de un *Estado nacional* cuya *soberanía* reside en el *pueblo español* del que emanan sus poderes; se trata de un «Estado social y democrático de Derecho»; se trata de una *Monarquía Parlamentaria*.

En ese Estado, nacido de una sociedad civil abierta, no hay «poderes fácticos», ni las Fuerzas Armadas (art. 8), ni los grupos económicos y sociales (art. 7), ni los grupos religiosos (art. 16) o mediáticos (arts. 18 y 20). Sólo los que legítimamente crea la propia Constitución.

2. Las relaciones económicas, sociales y políticas de las *clases sociales*, cuyo planteamiento había sido una de las partes clave de la llamada «cuestión social», a partir de 1848, quedan claramente encuadradas en un sistema de *Economía mixta*, que admite interpretaciones alternativas dentro de los modelos moderados posteriores a lo que pudiéramos llamar el «compromiso de Weimar», reflejados en un equilibrio de los poderes económicos y sindicales, y con posibilidades de ser interpretados (en zonas próximas al centro) más o menos a la derecha o a la izquierda, pero dentro de lo que pudiéramos llamar, en otra expresión clásica, el «Estado Social de Derecho» (arts. 7, 28, 31, 33, 35, 37, 38, arts. 39 a 52 y arts. 128 a 136).

3. Las *relaciones territoriales de poder*, claramente expresadas en el art. 2, cuando afirma que «la Constitución se fundamenta en la *indisoluble unidad de la Nación española*, patria común e indivisible de todos los españoles», a la vez que se «reconoce y garantiza el *derecho a la autonomía* de las nacionalidades y regiones que la integran y la *solidaridad* entre todas ellas», temas desarrollados a fondo en el Título VIII, «De

la Organización Territorial del Estado» (arts. 137 a 158) y en las Disposiciones Adicionales, Transitorias y Derogatorias.

Pues bien, sí analizamos la situación de estas cuestiones veinte; años después, creo poder afirmar lo siguiente:

En cuanto al *punto primero*, parece evidente que la *forma monárquica del Estado* y la *supremacía de la sociedad civil* son hechos consolidados y sin contestación apreciable. La Corona, después del fracaso de las dos Repúblicas; del hecho decisivo del 23 de febrero de 1981; de su prestigio interior y exterior, ha sido reconocida por el conjunto de la sociedad como una garantía de moderación y de continuidad, y con una excepcional capacidad de adaptación a la sociedad del mundo actual; a la vez que fuerzas sociales de especial trascendencia (como la Iglesia, las Fuerzas Armadas, el gran capital, las organizaciones sindicales) se han integrado en sus respectivos papeles institucionales.

En cuanto al *segundo punto*, me parece que igualmente el desarrollo económico, educativo y social (en el más amplio de los sentidos) han quitado base a los *movimientos radicales*, y han llevado, de acuerdo con la tendencia general de los países de la Unión Europea, a una sociedad basada en la *concertación*, quitando base a los movimientos *radicales*, cada vez más minoritarios en materia económico-social; y lo mismo ha ocurrido en ciertos planteamientos en relación con las relaciones entre sexos y las generaciones. Pocos defienden hoy la «lucha de clases» como motor de la Historia, y todos los agentes relevantes del proceso económico-social han ido entrando en el *sistema*.

La caída de los regímenes del Este de Europa (y su fracaso en otros continentes) ha hecho entrar en crisis evidente al modelo marxista; del mismo modo que nadie niega la necesidad de un cierto nivel de Economía mixta y Estado de bienestar, con un mínimo social garantizado. A este respecto, es indudable la influencia estabilizadora que ha tenido la Comunidad (hoy, Unión) Europea, contribuyendo a la *polarización* de los partidos políticos principales hacia el *centro* y no hacia los *extremos*. El sindicalismo sigue siendo *reivindicativo*, pero no *revolucionario*; está instalado en el sistema, por la ley y las subvenciones; los pactos sobre pensiones y el empleo (éste, en curso) indican claramente la marcha de las tendencias principales.

Ello no impide reconocer (con alguna preocupación) la subsistencia de situaciones que complican el panorama; demasiadas «plataformas» y «movilizaciones» escasamente hallan amparo en el modelo constitucional; el tema merece, por cierto, más de un análisis sociológico y jurídico, en profundidad.

La aparición de «tribus urbanas», de diversa índole que van desde los «okupas» a los grupos violentos de fútbol (que tal vez ocupe un lugar excesivo en nuestra vida social); la propensión al invento de formas de «acción directa» (que poco tienen que ver con una verdadera «democracia directa») ante determinados problemas sociales; y, en definitiva, una falla en el sistema educativo (en sentido amplio) en la formación de la ciudadanía y el respeto a la ley, son temas que sin duda merecen esfuerzos complementarios de psicólogos, educadores y juristas; pero, en definitiva, no impiden la comprobación realizada de que no estamos ante una «cuestión social de fondo, y que el *método reformista* y la tendencia a la *concentración* son hechos básicos e indudables de nuestra realidad institucional.

Ahora bien; pasando al tercero de los grandes temas planteados, el de las *relaciones territoriales de poder*, el de la estabilización del *Estado de las Autonomías*, es también cierto, por desgracia, que nuestro juicio ha de ser más matizado y reflejar alguna preocupación. Aquí es evidente que todavía no podemos hablar, con realismo, de haber alcanzado una *solución estabilizada*, no *conflictiva* y aceptada clara y reconocidamente por la gran mayoría de las fuerzas relevantes. O, mejor dicho: la mayoría de los españoles sí acepta, y desea que los demás acepten, la solución establecida por la Constitución; pero ve, con grave preocupación, que, en el País Vasco, continúan los asesinatos y los secuestros; que no se controlen las llamadas formas de terrorismo de «baja intensidad», que crean una permanente sensación de inseguridad y de riesgo; que se pretende, por algunos, reconocer que la violencia organizada, aun siendo minoritaria, puede crear un supuesto derecho a la negociación política. Y en otras Comunidades, afortunadamente no infectadas por la violencia terrorista o la «intifada», se proponen, con notable ligereza, expresiones como la de «Estado multinacional», o la de «soberanía compartida», o incluso el notable (y explosivo) cóctel de un Estado *federal* para unos efectos y *confederal* para otros (fundamentalmente los de carácter cultural). El espectáculo, como ha dicho acertadamente el profesor Manuel Ramírez, de ver a España como un «país que cada mañana se auto define» es ciertamente insólito, y justamente lo contrario de lo que tendríamos que esperar a estas horas de nuestro desarrollo constitucional.

Porque lo cierto es que aquí estamos también ante un punto decisivo del *Pacto Constitucional*, roto el cual se volvería, en términos que han de reducir toda ambigüedad, al «Estado de naturaleza». Y deseo, para cumplir con mi conciencia de muchos años de profesar el Derecho Constitucional, de haber desempeñado, y seguir desempeñando (precisamente en el ámbito autonómico) responsabilidades políticas de algún relieve; y sobre todo, por haber tenido la honra de ser uno de los ponentes del pacto constitucional, el dejar claro y preciso mi criterio sobre un tema capital para nuestro futuro como sociedad.

El art. 2 de la Constitución, el más importante y el que más trabajo costó redactar, produjo un claro compromiso entre las tendencias *unitarias* en la construcción del Estado y las que proponían diversas formas de Estado *compuesto*. El Pacto es muy claro; puede a unos y a otros gustarle más o menos, pero lo que dice no tiene duda. En su primera parte afirma que «la Constitución se fundamenta en la *insoluble* unidad de la Nación española, patria común e indivisible de todos los españoles». Este es un Pacto rotundo e indiscutible, en su texto y su significado. «La Constitución se *fundamenta*», es decir, que o este párrafo se respeta, o no hay Constitución; hay ruptura del Pacto Constitucional. No sé si los que intentan ignorar este párrafo y pasan directamente al segundo son conscientes de que la inmensa mayoría de los españoles consideramos éste un punto esencial; y el peligro que podía correr lo mucho y bueno logrado en el desarrollo autonómico si se llegara a la conclusión de que la unidad *nacional* (que no meramente *estatal*) se pone en entredicho.

La segunda parte del art. 2 de la Constitución es el otro término del compromiso. Dentro de la unidad nacional, la Constitución «reconoce y garantiza el *derecho a la autonomía* de las nacionalidades y regiones que la integran y la *solidaridad entre todas ellas*». Subrayo la importancia de la expresión *solidaridad*; el art. 2 empieza hablando de *unidad* y termina garantizando la *solidaridad*; en medio, reconoce el derecho a la *autonomía*. En ningún caso, por supuesto, abre camino a conceptos como los de *independencia*, *autodeterminación* y otros similares.

Estamos ante una cuestión capital, y que cada día nos muestra la necesidad de dejarla clara en su raíz y en sus consecuencias. Un ejemplo reciente es la polémica surgida en torno a la enseñanza de la Historia de España.

Es obvio que la Historia admite interpretaciones diversas; es igualmente obvio que en cada una de nuestras Comunidades Autónomas debe ponerse un acento especial en la propia Historia y su dimensión cultural; pero no es menos cierto que la Constitución nos obliga a todos a conocer la historia común de esa «Nación española, patria común e indivisible de todos los españoles». Y no puede ocultarse tampoco que una buena parte de la fundamentación teórica de los movimientos contrarios a la unidad nacional ha nacido de la falsificación más escandalosa de la Historia y su mitificación en términos que no resisten la más elemental crítica científica.

Debe añadirse que la Constitución, terminante en la formulación del binomio *unidad-autonomía*, ha sido muy flexible y generosa en el desarrollo del mismo. Así, ha dado amplio reconocimiento a los «derechos *históricos* de los territorios *forales*» (Disposición Adicional Primera y concordantes). Ha reconocido una gran amplitud en la redacción de los Estatutos de Autonomía.

Pero lo que no vale es pretender, por ejemplo, como ha hecho algún portavoz del nacionalismo vasco, que la Constitución tiene allí menos valor que en el resto del territorio nacional porque en la votación del referéndum tuvo menos votos, y que en cambio el Estatuto tiene un rango superior porque sí fue *votado* y previamente *pactado*. Se trata de un inadmisiblesofoisma jurídico, siendo la verdad totalmente lo contrario; el Estatuto sólo es válido en función de la autorización constitucional, y decaída la Constitución perdemos todo su valor jurídico.

Lo mismo cabe decir de la llamada «propuesta Elkarri», que pretende sustituir la Constitución por el reconocimiento que esta misma hace de los «derechos históricos». Los derechos históricos, como dice la Disposición Adicional, en su párrafo segundo, requiere una «actualización general», que se llevará a cabo «en su caso», en el marco de la Constitución y de los Estatutos de Autonomía». No cabe, pues, basarse en ellos para cambiar la Constitución, sino para desarrollarla. No cabe, aún menos, utilizarlos para plantear una forma del Estado, del tipo de la «unión personal» en la Corona, sin otros vínculos orgánicos con la Nación española como tal, en contradicción con los arts. 1 y 2 de la Constitución. Una vez más ha de recordarse que Estatuto y derechos históricos traen su causa de rigor actual de la misma Constitución; *simul stabunt, simul cadunt*.

En cuanto a la propuesta del Sr. Duran i Lleida, de reconocimiento de un *Estado Plurinacional* (al estilo de Bélgica o de Canadá), para unos efectos (como la cultura) *confederal*, y para otros *federal*, la respuesta es la misma: sería no una lectura o interpretación del texto constitucional, sino del Pacto fundamental que le da su *legitimidad*. Por lo demás, los mismos ejemplos mencionados (Canadá y Bélgica) son la mejor exhibición de los riesgos gravísimos que supondría semejante planteamiento.

Lo que nos obliga a volver al tema histórico. La Historia nunca marcha hacia atrás, como los cangrejos, sino hacia adelante, en un proceso dialéctico que impide el cómodo ejercicio selectivo de decir quiero tal periodo anterior como modelo (sin recoger el resto de la *realidad* de entonces). Los Decretos de Nueva Planta nos pueden gustar más o menos, lo cierto es que ya estamos con tres siglos después.

Digámoslo claro: el Estado Autonómico ha funcionado básicamente bien; ha demostrado capacidad real de desarrollo; ha permitido niveles de autogobierno no soñables a lo largo de los últimos dos siglos; figura entre los mejor conceptuados en Europa; puede y debe ser *consolidado*.

Y, por supuesto, *perfeccionado*. He formulado, a lo largo de los últimos años, una serie de propuestas al respecto. Creo que, dentro de la Constitución, o con ligeros retoques a la misma, debe realizarse la reforma del Senado, para hacer realidad el art. 69 de la misma, que la define como la «Cámara de representación territorial». Es de desear que la Comisión especial del Senado remate pronto sus trabajos, y que se evite el planteamiento de cuestiones absurdas, como el derecho de veto, basado en «hechos diferenciales» que la Constitución no reconoce.

Se puede, ya mi juicio *se debe*, constituir el consenso previsto en el art. 131.2 de la Constitución, para elaborar los *grandes planes* de la política económica con la participación que allí se prevé de las Comunidades Autónomas.

Se puede igualmente avanzar hacia el principio de *Administración Única*, la base a las diversas alternativas previstas en el art. 150 de la Constitución, que permitan, a la vez, una organización básica de la *legislación* en toda España, sin perjuicio de su adaptación a los problemas de cada Autonomía, y el que éstas, después, las administren directamente; todo ello dentro de los principios de *lealtad constitucional* y de respeto al *interés general y a la solidaridad*.

Se pueden hacer muchas otras cosas, pero siempre dentro, y sin ambigüedades, de la Constitución. Al cumplirse veinte años de aplicación y desarrollo pacífico de la misma, pienso que no es mucho esperar que todos seamos conscientes del mucho camino recorrido, en las buenas direcciones; en las nuevas oportunidades (y responsabilidades) que ello nos ha permitido asumir en la Unión Europea; en el legado que, por primera vez desde 1810, podemos dejar a las siguientes generaciones, cara a los desafíos del tercer Milenio.

INICIO, PRESENTE Y FUTURO DE LA CLONACIÓN*

FÉLIX PÉREZ Y PÉREZ
(Académico numerario)

Al hacer el balance científico del año 1997, se ponen de manifiesto tres ideas fundamentales. El año termina con una serie de acontecimientos que marcan el pasado y perfilan el futuro en el quehacer científico de la Humanidad. Los científicos antropólogos de Atapuerca propusieron una especie nueva de homínido «el homo antecesor», que además de ser el primer habitante de Europa sería el último eslabón entre los humanos modernos y el hombre de Neandertal, desaparecido por sí mismo. La reconstrucción del homo antecesor por los investigadores de Atapuerca, cuya configuración se expone en este momento en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, representa un episodio importante en base a hallazgos encontrados en la Sima de los Huesos y posteriormente en la Sima Doly que constituye un yacimiento antropológico de un valor incalculable y representa, en este momento, el referente paleoantropológico mundial. Pero nuevas publicaciones llevadas a cabo precisamente en este mes de mayo de 1999 por el Equipo del Instituto Max Planck, rechazan la controvertida hipótesis de que existió hibridación entre los robustos homínidos neandertales y el actual homo sapiens. Los fósiles del hombre de Neandertal encontrados en el valle alemán de Neander, revelan que, los primitivos homínidos se separan de la línea evolutiva del homo sapiens (como mínimo hace 465 mil años). Para llegar a estas conclusiones ha sido necesario estudiar fragmentos de ácido desoxiribonucleico (DNA) procedente de mitocondrias que son estructuras importantísimas como aportadoras de material energético para la división celular, pero al mismo tiempo contienen ese DNA que se transmite por vía materna y que tiene la propiedad de mutar con enorme sensibilidad (mayor que la del núcleo), circunstancia que ha servido para demostrar el referido y trascendental hallazgo. Fueron necesarios análisis comparativos entre 150 hombre africanos, 432 europeos, 41 asiáticos, 10 americanos nativos y 10 australianos. Los resultados han sido contundentes: el homo sapiens diverge del hombre de Neandertal y por tanto representa una nueva línea moderna en la evolución del hombre que exponemos en este momento como camino a seguir para este trascendental episodio.

De esta manera se encauzaba el hilo genético de la especie humana enfocado en su desarrollo hacia el año 2000. Por otra parte, se pone en marcha la nave espacial «Mars Pathfinder» que marcaba el camino que el hombre debe seguir en el futuro para el mejor conocimiento del Espacio y llegar al Planeta rojo. Mientras, los graves problemas de la Estación Mir eran una dura lección para la futura construcción de la Estación Espacial internacional Alpha. Desde el punto de vista científico, lo más trascendente

Conferencia pronunciada en la Real Academia de Doctores el 12 de Mayo de 1999.

surge con la consecución de la oveja Dolly, primer mamífero obtenido mediante clonación a partir de células adultas, avance que despertó una revolución social, económica y sobre todo ética —*sin precedentes en la historia de la Humanidad*—.

La primera mitad del siglo XX ha sido la era de la Física y sus aplicaciones (energía atómica, computadoras, aeronáutica, informática). El final de este siglo y con toda seguridad el comienzo del XXI será para la Era Biológica. Por primera vez esta Ciencia ha desarrollado un cuerpo de conceptos y métodos que ha conseguido un impacto directo en la sociedad.

El 26 de febrero de 1997 los medios de comunicación anunciaban que en el *Roslin Institute* de Edimburgo, programas dirigidos por el Ingeniero investigador Dr. Ian Wilmut, habían obtenido una oveja clónica a partir de una oveja adulta. Este artículo fue publicado en la Revista Nature, sin embargo el descubrimiento fue hecho con anterioridad, esperaron seis meses para que la empresa-laboratorio consiguiese formalizar las Patentes, no solamente por el descubrimiento de la oveja Dolly sino por la enorme implicación económica que tenía este hecho, teniendo en cuenta que a partir de estos animales clónicos se pueden obtener medicamentos (Biofarmacia) de un valor inestimable. La Empresa PPL Therapeutics, gestora de las actividades del Roslin Institute, se planteaban como principal objetivo la producción de leche de animales transgénicos con proteínas de interés médico en base a integrar el gen que interese en un ovocito fecundado siguiendo a continuación la pauta que consiguió la oveja Dolly. De esta manera se producía un medicamento «estrella» para el tratamiento de la mucoviscrosis alfa-1 antitripsina (AAT), así como proteínas (factor IX) de coagulación para los hemofílicos y también para el tratamiento del enfisema pulmonar, etc. El mercado de proteínas obtenidas por este método ocupa en este momento una magnitud económica superior a 18500 millones de dólares.

Se entiende por **clon**, al grupo de organismos de idéntica constitución genética que en definitiva proceden de un único individuo mediante multiplicación asexual, siendo exactamente iguales a él desde el punto de vista estructural y morfológico. La técnica de obtención de clones —**clonación**— es una práctica que en principio parece sencilla, pero cuando se trata de células diferenciadas el planteamiento es mucho más complejo. La palabra **clon** deriva del término griego **Kawu** que significa «retoño, esqueje, etc.». La clonación más sencilla y elemental que llevó a cabo el hombre horticultor, en los vegetales a través de injertos, gemaciones, en las plantas, en virtud de las cuales se reproducen asexualmente las mismas, obteniendo clones que producen idénticos frutos que la madre de la que se ha obtenido el referido esqueje.

La primera clonación que realiza el hombre —los horticultores— data de 1905, dando el nombre de clon al resultado semejante al sujeto de partida, palabra que significa esqueje. Tal como ocurre con las bacterias, hongos y otros organismos que se multiplican por escisión.

El óvulo fecundado, cigoto, al dividirse, generó elementos iguales que darán gemelos univitelinos en un auténtico clonaje. Lo más trascendental es que una célula somática oculta que puede funcionar como cigoto cuando se introduce en un ovocito al que se ha privado de núcleo como consecuencia del avance de la microcirugía. En la actualidad, se clonan fragmentos nucleares, cromosomas, proteínas (anticuerpos antígenos monoclonales).

La obtención de clones en animales superiores, especialmente vertebrados, se ha experimentado profusamente en anfibios y en mamíferos, en todo caso hay tres mecanismos para obtener la clonación: *bisección* o separación de blastómeros en los primeros estadios del desarrollo embrionario; *transferencia de núcleos* diploides a ovocitos, enucleados y mediante el trasplante de núcleos procedentes de células diferenciadas, es decir de animales adultos de los que se conoce ya su calidad genética, rendimiento, etc., que fue el punto de partida del experimento de Ian Wilmut. Estas tecnologías de clonación se basan en la capacidad inductora que presenta el óvulo enucleado para poner en marcha la división en la célula el núcleo transferido, de tal manera que se trata de una *interacción* entre el contenido citoplasmático, del receptor y el núcleo incorporado.

En todo caso, se trata de un proceso de desarrollo natural pero inducido. Hay que tener en cuenta que el organismo en animales superiores está integrado por dos conjuntos celulares: **somático** y **germinal**. El *somático* corresponde a la configuración general del individuo a través del cual expresa su talla, peso, etc., y el *germinal* que se refiere a un tipo de reproducción que no es precisamente para adquirir los referidos objetivos, sino para la procreación. De tal manera que, *crecimiento es al individuo como reproducción es a la especie*. En el caso de la tecnología de la clonación, lo que se trata es de aprovechar las potencias de crecimiento que presentan las células embrionarias para, por sí mismas desarrollar un individuo completo por su condición de «totipotencia» (stem cell). Esta condición se establece en el momento mismo de formación del cigoto y las primeras células derivadas de esta división morular (blastómeros) hasta un determinado punto de su desarrollo (aproximadamente 5-6 días en los rumiantes) tienen *capacidad totipotente*, de tal manera que si rompemos la pelúcida las células resultantes por sí mismas son capaces de generar un individuo completo. Más adelante pierden estas potencias que quedarán latentes —ocultas o dormidas— pero no llegan a desaparecer, este es el punto de partida que nos explica la oncogénesis, es decir el despertar de células embrionarias.

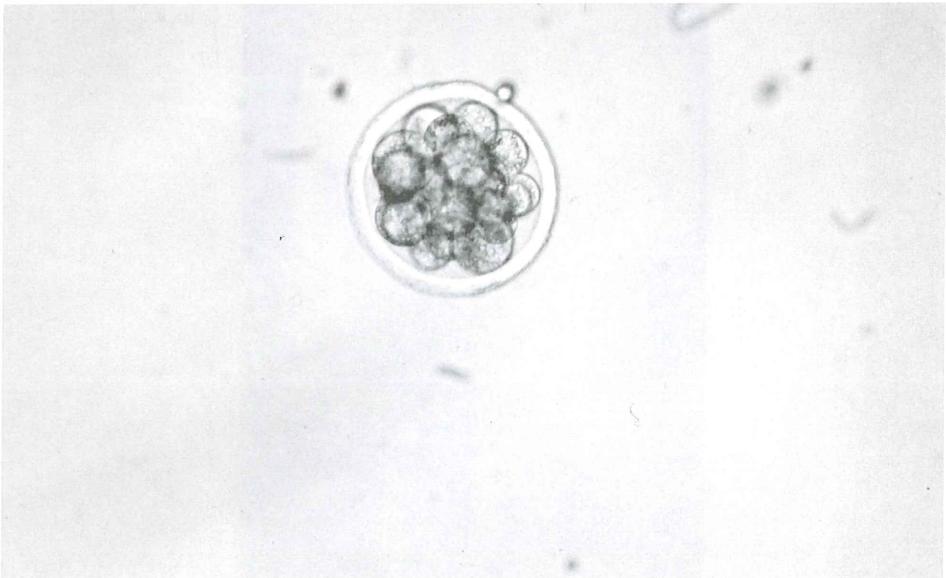


FIGURA 1. Morula totipotente. Cada blastómero puede generar un individuo completo —clonaje natural—.

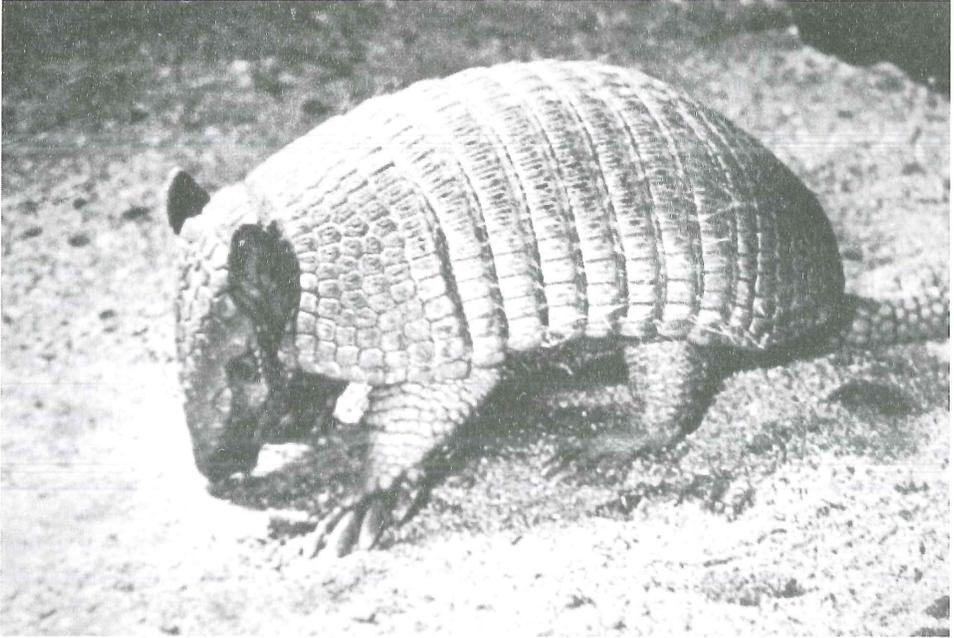


FIGURA 2. Armadillo, animal que en condiciones naturales se reproduce por clonaje. La mórula se rompe dando 2, 4, 8 blastómeros, que resultarán individuos independientes, pero idénticos.



FIGURA 3. Oveja Dolly, nacida en 1996 y dada a la publicidad el 26 de febrero de 1997.

Posteriormente se ha sabido (investigaciones de I. Wilmut) que cuando se trata de clonación de células adultas lo más importante es **desprogramar** a estas células — retrasar su reloj biológico— para volverlas a cero, puesto que de lo contrario es muy difícil obtener éxito; esto se consigue mediante tratamiento de las referidas células en base a reducir el aporte energético en un 10% a un 0,5% sometiendo por tanto a una especie de ibernación (durante 5 días), a través de la cual borran las potencias determinantes y quedan en la fase G0 en consecuencia su cronología biológica pasa de la fase G2 a la referida fase G0. Desde el punto de vista *científico este fue el gran descubrimiento del Roslin Institute.*

Llegado un momento del desarrollo, los blastómeros que forman el conjunto blastocístico aquéllas se distribuyen en dos grupos: *unas células periféricas* (pequeñas) que tienen como misión obtener material nutritivo (energía para el desarrollo placentario) y otras que se colocan en el polo inferior formando un conjunto de células más diferenciadas (botón embrionario) en las que ya se diferencian dos tipologías: unas que van a ser embriogénicas que formarán el embrión y algunas residuales que serán las trofógenicas (formadoras de la placenta). Dentro de estas células embriogénicas se diferenciarán en funciones específicas: endodermo, mesodermo, ectodermo, dando así lugar a células perfectamente clonadas que presentan una actividad homóloga para conseguir el objetivo común cual puede ser la formación de un determinado tejido, órgano, etc., es decir ha desaparecido la *toti potencia* y sólo el resultado final (desarrollo embrionario) corre a cargo de conjuntos específicos y diferenciados para objetivos diferentes y complementarios.

Un ejemplo típico de clonaje natural es el que ocurre en la reproducción del armadillo, la especie animal más antigua. De tal manera que cuando el ovocito se fecunda y se convierte en óvulo dando lugar al cigoto, si éste se rompe en aquel momento aparecen dos blastómeros que generan una pareja idéntica de cachorros; si por el contrario la rotura se produce más adelante dan lugar a 4, 6, 8, de tal manera que la camada siempre está compuesta por un número par de individuos absolutamente idénticos puesto que proceden del mismo material genético, es decir se trata de gemelos



FIGURA 4. Madre adoptiva de la oveja Dolly, de cara negra para mejor diferenciación en caso de fallo; proceso celular de la clonación

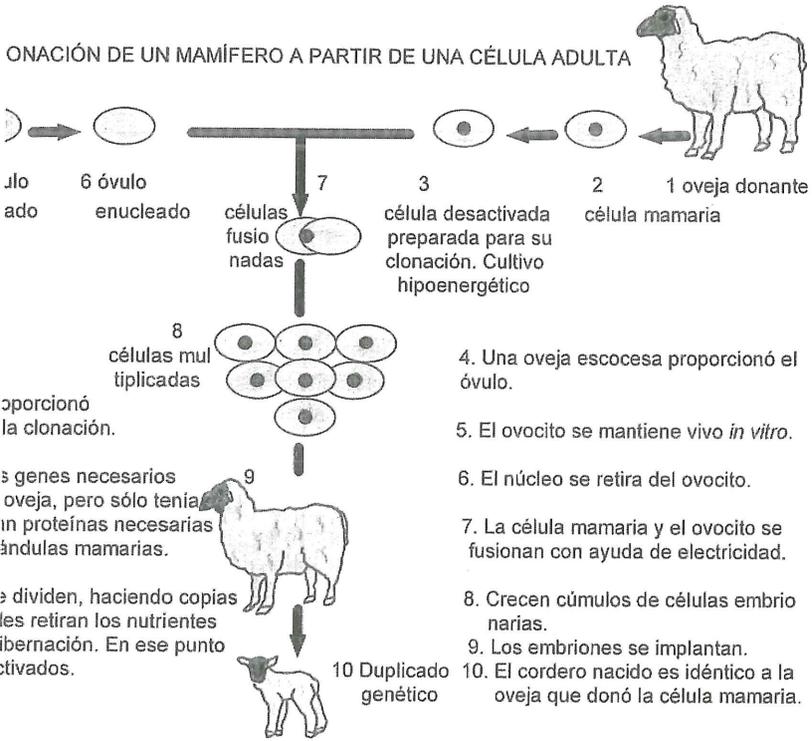


FIGURA 5. Esquema de la clonación.

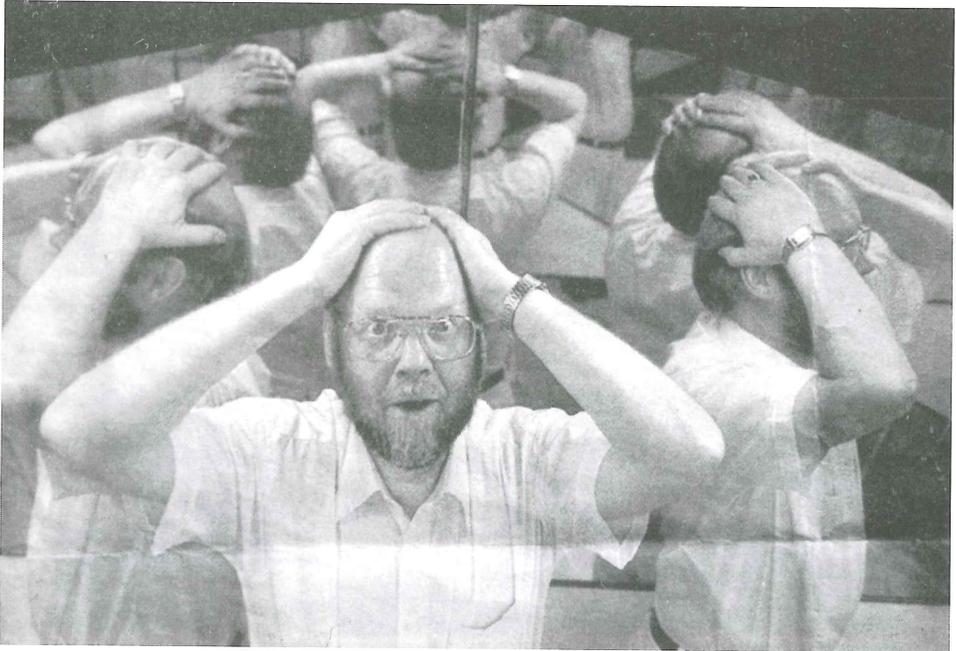


FIGURA 6. Reacción de Ian Wilmut, tras conocer y evidenciar el nacimiento por clonación de una célula adulta de la oveja Dolly.



FIGURA 7. Monos, obtenidos por clonaje, orientados a la producción de órganos de recambio en la especie humana del Centro de Investigaciones de Orgón.

univitelinos obtenidos por método absolutamente natural. Las primeras operaciones de clonaje en animales, se llevaron a cabo en invertebrados: estrellas de mar y erizos. El desarrollo ulterior tenía lugar a temperatura ambiente; circunstancia bien distinta a cuanto ocurre en animales de sangre caliente.

Clonación en anfibios

Las experiencias de clonación en anfibios por transferencia de nucleos se iniciaron en la década de los 50 en base a los planteamientos experimentales de BRIGGS y KING, así como de BERARDINO y KING, que trabajaron en la rana *Pipiens* en base a hacer transplantes diferentes: desde mórulas con dos blastómeros, hasta blástulas, gástrulas, mórulas y células procedentes de un renacuajo; de esta manera pudieron demostrar la capacidad de éxito que está directamente relacionado con el menor desarrollo de las células utilizadas. De tal manera que sólo eran capaces de mantener el desarrollo cuando aquéllas procedían de mórulas tempranas, difícilmente de blastocistos y gástrulas; mientras que el éxito era muy difícil cuando se trataba de células procedentes del renacuajo.

Estos experimentos fueron completados por las investigaciones de GURDON (1960-1962), continuadas posteriormente hasta 1966 por GURDON y UEHLIMGR, partiendo de células del renacuajo tomadas del epitelio intestinal activadas por radiación ultravioleta. Más adelante KOBEL (1973) obtenía también un *Xenopus laevis* a partir de células diferenciadas de renacuajo con un porcentaje de éxitos de un 0,2%. En todo caso, podemos afirmar que el clonaje en anfibios es muy sencillo cuando se trata de células indiferenciadas procedentes de blastómeros totipotentes, mientras que partiendo de células de renacuajo, bien sea del intestino o de los melanóforos, el tema resulta más complicado y nada exitoso. En todo caso, este problema tiene algunas objeciones puesto que las células de renacuajo pertenecen a un individuo que todavía está en fase de desarrollo, es decir no ha llegado a ser adulto; no se puede hablar por tanto de una clonación a partir de células derivadas de individuo adulto.

El éxito de estas investigaciones indujeron a llevar a cabo experimentos **en mamíferos mediante transferencia de núcleos**, tomando en principio como modelo experimental el ratón y posteriormente la oveja y la vaca. Los planteamientos experimentales fueron así: ILLMENSEE y HOPPE en 1981 experimentaron con células procedentes de un cigoto para ser inyectadas a un óvulo previo vaciamiento de su contenido nuclear; este experimento dió como resultado un desarrollo parcial que nunca llegó a término. En otras circunstancias (1983) Mc GRATH y SOLTER llevaron a cabo métodos de clonaje de una manera seriada y perfectamente planteada, utilizando la masa celular interna (MCI) para inyectarla a los ovocitos enucleados teniendo de esta manera un patrón diferente que les permitió éxitos, pero partiendo siempre de células embrionarias. En 1982 HOPPE y ILLMENCE descubrieron la obtención de individuos normales a partir no sólo de la *masa celular interna* de blastocistos previa activación y obtenidos mediante estímulos gonadotrópicos, planteando así de una manera masiva la posibilidad de una nueva modalidad de clonaje. Demostrando que la *masa celular interna* procedente de blastocistos partenogénéticos es totipotente y por tanto útil para el clonaje. Pero fue en el año 1983 cuando Mc GRATH y SOLTER perfeccionaron el método de tal manera que el material obtenido de las células donantes era posteriormente obtenido por succión y se inyectaba a través de la membrana plasmática, se rodeaba de una especie de membrana carioplasto (núcleos rodeados de membrana plasmática) que posteriormente se fusionaban con el cigoto enucleado mediante virus Sendai inactivado, que favorece la fusión de las membranas; en otras circunstancias se constituían pelúcidas nuevas artificiales en base a la utilización del arginato sódico, la promoza, así como el polietilenglicol, etc. Actualmente se emplea la enzima telomerasa para estimular la actividad cromosómica y conseguir la activación para la formación del cigoto. De esta manera consigue la supervivencia del 90% de los embriones, sin embargo no tuvo éxito al cultivar los mismos con relación a la puesta en marcha del proceso divisional, al extremo de que este fracaso indujo a pensar que la *puesta en marcha del desarrollo* era como consecuencia de la ausencia de «impronta genética» (imprinting) que sólo tendría lugar cuando funcionan en genomas de origen paterno y materno, justificando de esta manera el fracaso y llegando a anunciar que la *clonación en mamíferos superiores es imposible*, como consecuencia de este proceso (Mc GRATH y SOLTER, 1984).

Cunde el desánimo en la mayor parte de los planteamientos experimentales y, sin embargo, persisten las investigaciones en la oveja por parte de WILLADSE (1996) y CAMPBELL, así como WILMUT, etc.

Por lo que se refiere al ganado vacuno en 1994 SIMS y FIRST obtuvieron cuatro terneros por fusión con polietilenglicol de ovocitos enucleados en células cultivadas durante 9-10 días, realizando varias fusiones que tuvieron éxitos parciales pero sólo 460 ensayos (70%) llegaron a emprender crecimiento, llegando a la fase final solamente 4.



FIGURA 8. *Oveja Dolly, con su hija, perfectamente normal.*



FIGURA 9. *Oveja Dolly, con parto triple y descendientes totalmente normales.*

En febrero de 1998, el equipo que generó a Dolly logra un ternero clónico, nacido en un laboratorio de Virginia, procedente de células adultas que recibió el nombre de Mister Jefferson en honor al importante ocupante de la Casa Blanca (1801-1809). En julio de 1998, el equipo japonés del Instituto de Investigación Animal de la Prefectura de Ishikawa y la Universidad de Kinki, dirigido por el Profesor TOYOKAZU MORI-TA, anuncian el importante episodio. Dos terneros gemelos nacen en Japón (Kanazaba, a 300 km., al norte de Tokio) procedentes de células adultas, dos años después de la oveja Dolly, señalando que esta técnica se aplicará a fin de mejorar la calidad genética en la producción de carne y leche.

En 1986 WILLADSEN consiguió un desarrollo normal de ovejas a partir de blastómeros de 8-9 células (totipotentes) fusionados por el virus de Sendai o electrofusión con ovocitos enucleados en metafase II. Parece ser que en esta situación —estado evolutivo de la madurez del ovocito—, éste se encuentra en las mejores condiciones para recibir al espermatozoide, de tal manera que tan pronto como tiene lugar la penetración de la cabeza del mismo en aquél comienza inmediatamente a activarse todo contenido nuclear para generar el cigoto, de ahí que resulte precisamente la metafase II el momento más adecuado para incorporar al ovocito el núcleo del animal donante.

En definitiva, fue en 1997 cuando el grupo de investigadores dirigidos por IAN WILMUT en el Roslin Institute de Edimburgo con la colaboración de CAMPBELL, lograron obtener por primera vez clonación partiendo de células indiferenciadas procedentes de la glándula mamaria. El ovocito es el óvulo antes de su fecundación. Cuando llega su maduración en el ovario sufre un ciclo de división (meiosis) que genera dos células de tamaño desigual (la pequeña, corpúsculo polar), cada una de ellas contiene un sólo juego de cromosomas. En el momento de la ovocitación —liberación del ovocito— para ser fecundado entra en un segundo ciclo meiosis que queda bloqueado hasta el momento de la etapa de *metafase II*. El éxito de esta investigación fue que antes de realizar la transferencia, las células de cultivo fueron conducidas a un estado quiescente (G0) por privación, disminuyendo los nutrientes en su capacidad energética durante 5 días de una manera progresiva (reduciendo de un 10% a un 0,5%). La inducción a la quiescencia —parece ser— en las células donantes modifica la estructura en su cromatina facilitando la reprogramación genética del núcleo (marcha atrás del reloj biológico) quedando de esta manera sincronizada esta célula, diferenciada, del animal adulto con la célula receptora (ovocito enucleado), llevando a cabo posteriormente las interacciones entre el núcleo donante y el citoplasma receptor correspondiente a un ovocito en metafase II y enucleado por succión. Esta condición parece estar relacionada con que la metafase II tiene una alta actividad del factor de maduración —dosis— (meiosis), de tal manera que los núcleos transferidos en la fase G0 son capaces de iniciar el desarrollo previo a la rotura de la membrana nuclear y la condensación de la cromatina, teniendo lugar en consecuencia una marcha atrás de la programación en virtud de la cual se vuelve a la condición totipotente. Conseguida la fusión por estímulos eléctricos (electrofusión) del ovocito enucleado y la célula cultivada en fase G0, se transfieren al oviducto ligado de una hembra en fase maternal (efecto favorable de la progesterona) a fin de que continúe su desarrollo. Aproximadamente a los siete días se recuperan los embriones en estado ya de mórula e incluso de blastocisto y se transplantan a la hembra receptora (madre biológica) que completará el desarrollo hasta la gestación a término. Este paso a través del oviducto no es imprescindible, ya que en otras circunstancias puede ser sustituido por el cultivo del conjunto en medios laboratoriales.

Con anterioridad se habían obtenido terneros procedentes de células de un feto más desarrollado (3-6 meses), sin embargo este experimento no tiene viabilidad puesto que no hay garantía, no se trataba de células adultas diferenciadas sino más bien de elementos celulares en fase de desarrollo. Finalmente la madre receptora del conjunto obtenido para el clonaje (madre biológica) fue una oveja *black face*, elegida precisamente para evitar confusiones ya que cualquier alteración en el desarrollo procedente de la madre adoptiva se hubiera descubierto inmediatamente por la condición morfológica de la misma. De tal manera que lo realmente trascendente y llamativo fue la obtención de la oveja Dolly a partir de células diferenciadas procedentes del tejido epitelial de la glándula mamaria de una oveja adulta. Eligieron precisamente el periodo de gestación teniendo en cuenta que durante el mismo en la glándula mamaria existe un enorme desarrollo celular (preparatorio para el parto y la lactogénesis) y en estas condiciones las células podrían tener mayor capacidad (incitación a la división). La duda se establecerá más adelante en saber si junto a estas células adultas en crecimiento por estímulos de carácter hormonal pudieran existir otras de carácter embrionario, si bien esta incógnita en este momento se ha despejado, es decir se admite que la oveja Dolly es el producto de la clonación procedente de células adultas, en este caso originadas en la glándula mamaria.

Más adelante, el equipo escocés del *Roslin Institute*, planifica la obtención de una oveja clónica, pero habiendo incorporado previamente genes humanos al núcleo donante correspondientes a proteínas de aplicación médica (leche, efectos terapéuticos de diferente naturaleza) —animales bioreactores—. El Laboratorio Roslin de Edimburgo, patrocinado por la compañía PPL Therapeutics, tuvo siempre como objetivo mejorar la producción animal y obtener leche de efectos farmacológicos. El nacimiento de la oveja Dolly no se hizo hasta el domingo 23 de Febrero, se esperaron 6 meses. El anuncio elevó la cotización de las acciones de la Empresa en la Bolsa de Londres, al tiempo que la Empresa UPB, localizada en Barcelona, firma un acuerdo con el Instituto escocés para financiar experimentos y, de esta manera, recibir los beneficios que se obtengan de las correspondientes patentes, saliendo beneficiada la empresa española por los éxitos de IAN WILMUT.

De inmediato se produjeron animales clónicos cuya leche contenía la proteína alfa1-antitripsina, compitiendo en esta carrera biofarmacológica con la Genzyme Corp. en Massachusetts de los EE.UU., productora por el mismo procedimiento de leche antitrombina-3. Se trata de animales clónicos transgénicos —fábricas vivas— de un singular interés que aseguran —como así está siendo— un negocio superior a los 18 millones de dólares para el año 2000.

Las técnicas de clonación revalorizan la producción de drogas, de leche en animales que llevan genes humanos, si bien, en la actualidad, la producción es limitada a través de animales «**gallinas de los huevos de oro**» que producen medicamentos a gran escala con rapidez y menor coste. Las granjas de proteínas humanas representan un episodio apasionante —tal como señalan los clínicos de Emory (Atlanta)—: hormona de crecimiento, anticoagulantes, antidiabéticos, etc. La primera oveja clónica dotada de un gen extra fue Dolly, nacida en septiembre de 1997. En este momento, compañías agrarias (Agracetus en Wisconsin y Biosource Technologies en California, etc.) están produciendo hormonas humanas en vegetales mediante la introducción de DNA a través de virus modificados que actúan como vehículo.

En el primer aniversario de Dolly, *oveja que no tuvo padre ni madre*, sino un modelo original para copiar ya que en realidad es una fotocopia de otra oveja. Después de un año no ha habido condena sobre el procedimiento a seguir y sólo temores de que pueda ser aplicado a la especie humana por el convencimiento —fruto de la experiencia de cuanto ocurrió con la Inseminación artificial, Fecundación in vitro, Congelación de embriones o el fascinante episodio del nacimiento de un niño siete años después de la muerte de su padre. El viernes 24 de abril de 1997, el Instituto Roslin anunciaba que Dolly —el primer mamífero clonado a partir de una célula adulta— tuvo descendencia, una hembra que pesó al nacer 2,7 kgr., que fue bautizada como Bonni, estando en perfecto estado madre e hija. Esta noticia era muy esperada a tenor de la edad (6 años) que tenía la célula madre que generó a Dolly. Recibió el nombre de Bonni, mientras que la madre se llama Dolly en homenaje al cantante Dolly Parton. Al año siguiente, es decir en el año 1999, Dolly tuvo un parto de tres corderos absolutamente normales, lo cual indica que el material genético de Dolly no correspondía a los años que tenía cuando se obtuvo el núcleo de la célula que generó a la cordera Bonni sino la correspondiente a un animal que nace precisamente en ese momento y que actualmente tiene ya cerca de tres años.

En principio se observó que todos los individuos clónicos —o la mayoría de ellos— eran de sexo femenino, lo cual hacía pensar en una herencia de tipo mitocondrial, sin embargo se han obtenido en este momento clónicos de sexo masculino lo cual contradice la referida afirmación con carácter general.

Han existido *algunas observaciones* en relación con este importantísimo experimento que *sin pretender reducir la importancia del mismo puntualizaban*, diciendo que es posible que la obtención de las células de la glándula mamaria hubiera llevado consigo algunas células embrionarias situadas en este tejido precisamente durante la gestación, fase en que se encontraba la hembra donante y por tanto el punto de partida pudo no haber sido una célula diferenciada sino células embrionarias; aunque posteriormente se ha podido comprobar que el origen de estas células fueron evidentemente *células adultas y diferenciadas*. En 1999, Dolly que había tenido una hija, el 24 de marzo parió sin asistencia 3 corderos de forma natural, puesto que en abril del pasado año nació Bonnie, la primogénita más famosa del mundo animal. Los partos de Dolly —muy esperados— por la significación de los mismos, tal como señalábamos anteriormente, representan una justificación clara del carácter diferencial y por tanto adulto de las células punto de partida obtenidas de la oveja donante (madre de Dolly).

El Ministerio de Agricultura de Holanda anunció en el año 1998 la prohibición absoluta de la clonación animal tras conocer la consecución de dos terneros por este procedimiento. Sin embargo el equipo de investigadores y la Compañía patrocinadora del proyecto expresó que proseguirá sus experimentos en los Estados Unidos, Bélgica o Finlandia. El fundamento de esta decisión a través del Ministro PAUL VAN DER BRUG es que el método utilizado no existe ningún objetivo científico que lo justifique. El propio Ministro añadió que Europa está sumamente preocupada por estas tendencias. En todos estos programas existen implicaciones de *carácter económico*, hay que tener en cuenta que Holanda es uno de los países que dispone de ganado vacuno de mayor valor genético y, por tanto, estas tecnologías podrían alentar al referido interés y la gran conquista (mejora genética) llevada a cabo a través de los años, grandes inversiones, etc., muy plausibles, por otra parte, del referido país. Sin embargo no todo es economía en este tema hay que pensar que la referida decisión —prohibitiva— va

relacionada con la defensa de las distintas razas de la especie, en este caso del ganado vacuno.

La clonación en mamíferos —animales de renta— explotados para la utilización de sus producciones pueden resumirse así:

— *Disponer de lotes homólogos* de animales con una morfología perfecta e idéntica, lo cual permite una presentación al mercado realmente extraordinaria, así como posibilidades de un desarrollo adecuado y normal. Bien es cierto que estos animales no tienen las mismas condiciones neuroendocrinas y por tanto los índices de transformación de los alimentos en producciones no serán iguales.

— *Disponer de un lote de animales clónicos*, permite un punto de partida de igualdad desde el punto de vista morfológico (homólogos) reduciendo notablemente el número de individuos necesarios para una determinada investigación. En este sentido el contar con un «testigo» clon de lote experimental significa un punto de partida extraordinario en fiabilidad de los resultados y, en el aspecto económico, disminución del número de individuos al efecto. De otra parte hay que tener en cuenta que cualquier incremento en la producción láctea conseguida por esta mejora tiene una repercusión interesantísima si se tiene en cuenta los altos niveles de producción en los países desarrollados que en los Estados Unidos se cifra en este momento en 20 mil millones de dólares/año.

— Se abren líneas de investigación con el clonaje, no solamente por el ganado vacuno sino para el porcino productor de carne en el que conseguir una morfología adecuada y además estandarizada constituye un punto de partida fundamental desde el punto de vista comercial.

— Se abre así mismo un nuevo comercio referente a la utilización de blastocistos y embriones procedentes de animales no solamente transgénicos sino además clonados.

— *La clonación de animales de élite donantes de esperma (toros probados) de alto valor genético*, así como hembras de gran producción láctea y elevados índices de fertilidad, fecundidad, prolificidad, etc., constituye un tema muy importantísimo en cuya génesis la clonación acorta tiempo para conseguir resultados rápidos, económicos y de gran fiabilidad.

— Por lo que se refiere a *otras aplicaciones zootécnicas*, se ha pensado que pudiese tener interés en animales afectivos, de compañía, en el sentido de que se puede clonar perros, gatos, etc., aquéllos animales por los que el propietario tiene singular predilección, circunstancia muy importante teniendo en cuenta el corto periodo vital de los mismos y el interés particular que algunos propietarios puedan tener al efecto. Sin embargo, a este respecto, hay que hacer notar, que mediante el clonaje podemos obtener animales idénticos (fotocopias) morfológicamente pero no desde el punto de vista del comportamiento, de manera que el perro o el gato clonado no responden al mismo afecto hacia el dueño, reacciones, sensibilidad, etc., de sus progenitores.

Como **conclusión** de la aplicación del clonaje a animales de renta hay que señalar que el tema tiene un valor diferente. En el ganado vacuno acelera los procesos de

selección, mejora, producción de leche y sobre todo la posibilidad de obtener productos de interés farmacológico a través de modificaciones en la composición de la leche (Biofarmacia) reduciendo notablemente los gastos que requiere la alta selección destinada a la reproducción.

En razas especializadas en la producción de carne, el tema es mucho más importante ya que se parte de una morfología perfecta (desarrollo de masa muscular de mayor precio e interés comercial), si bien hay que tener en cuenta que los índices de convertibilidad y transformación de alimentos en productos finales —en este caso carne— no son mucho menos idénticos al animal punto de partida. Toda esta problemática hay que someterla a las afirmaciones del Doctor WILMUT: «ha sido necesario recoger casi mil ovocitos para obtener a Dolly»; de tal manera que rentabilidad de este intento —hoy por hoy— es muy baja y está muy alejada de planteamientos de interés económico.

Un peligro de la generalización del clonaje en las especies animales sería fundamentalmente limitar la diversidad genética y el incrementar la susceptibilidad de epidemias en rebaños clonados, circunstancia que podría eviarse con una estrategia adecuada, planificación procreativa. El incremento del índice de consanguineidad podría ser muy acentuado. A este respecto comunica el Dr. JEAN-JACQUES COLLEAU del INRA: «no debe llegarse a un índice de consanguinidad en una población determinada que supere el 0,30% alcanzable en 100 años.

Esta forma de reproducción animal podría significar un riesgo muy importante en poblaciones de escasa cuantía, ya que se podría atentar seriamente a la biodiversidad y, sobre todo, a la capacidad de resistencia de estas poblaciones que sin variabilidad respecto a la misma, al ser atacadas por una determinada enfermedad podrían desaparecer. Si bien en otras circunstancias, sería posible reproducir animales resistentes a una determinada enfermedad que se adaptasen a condiciones difíciles y, por tanto, con mayor supervivencia. La expresión «configuración final de un individuo» no sólo depende de la base heredada (genotipo), sino de una serie de influencias en el de curso vital relacionadas con el medio ambiente. En este sentido, el genetista W.L., JOHAN-SENEN (1911) formuló la siguiente ecuación: Genotipo + ambiente = Fenotipo. Esta ecuación ha sido modificada en orden a efectos sobre el propio individuo (epigenéticos) generados por la calidad del ambiente, cultura y hábitos higiénicos y, especialmente, deportivos, capaces éstos últimos de modificar la tipología externa del individuo; a cuyos efectos se han llamado extructuralismo, de tal manera que la ecuación del referido científico adquiere la siguiente formulación: Fenotipo = ADN + influencias ambientales en sus diversas manifestaciones.

Un aspecto de gran interés se refiere a producciones pecuarias de acción terapéutica (Farmacoterapia-animales bioreactores). La empresa más importante hasta el momento, interesada en estos temas, es la PPL Therapeutics, que gestiona las actividades científicas e investigadoras del Roslin Institute. Una de las actividades más importantes de esta empresa y por tanto del referido Instituto es la producción de fármacos, *biofármacos*, procedentes del organismo animal. El primer producto al efecto fue generado en Australia en base a cerdos transgénicos a los cuales se les inyectó el factor genético determinante, portador de factores determinantes del crecimiento (hormona de crecimiento). Estos animales generan grandes cantidades de dicha hormona que se utiliza en el desarrollo de congéneres y en otras aplicaciones, incrementando

de esta manera de forma considerable la producción de carne y el desarrollo del propio animal.

Desde el punto de vista técnico se trata de aprovechar el núcleo del animal donante al que por microinyección se le inyecta el gen determinante de la referida producción, en este caso factor de crecimiento; a continuación se sigue el mismo proceso que el que condujo a la obtención de la oveja Dolly, de tal manera que los núcleos incorporados al ovocito con la misma tecnología consiguen desarrollar un individuo clonado que será capaz de la referida producción transmitiéndola además por herencia. Esta misma metodología fue utilizada por el Dr. DEA EMGELHARDT en ratones. Por lo que respecta a la producción de leche se emplean como animales punto de partida en vacas y cabras de alta producción, en estos animales se tomaron las correspondientes células donantes a las cuales mediante microinyección se les incorpora el gen correspondiente a una determinada producción de un transgénico que más adelante sigue el proceso para llegar a un clon. La referida empresa ofrece productos interesantísimos para el tratamiento de la mucovisceriosis, alfa-1 antitripsina (AAT), así como producción de leche con proteínas que contienen el factor IX de coagulación, de gran interés para el tratamiento de hemofílicos, enfisema pulmonar, etc. Este mismo laboratorio dispone de lotes de cabras lecheras que producen leche con anticoagulantes (antitrombina III). Esta metodología resulta mucho más práctica, sencilla y económica que la basada en cultivo de tejidos ya que de otra parte las moléculas pueden extraerse fácilmente de la leche, purificarse, adaptarse, etc.

Los animales bioreactores (proteínas de acción medicamentosa), tienen la ventaja de que estas proteínas se mantienen con mayor pureza dentro del animal y no corren el riesgo de contaminaciones paralelas cuando se utilizan otros materiales: cultivo de tejidos, sangre humana, etc. Se calcula que el volumen de producción de estas proteínas terapéuticas podría alcanzar en el año 2000 en los Estados Unidos valores entre 18 y 500 millones de dólares.

El objetivo de estas investigaciones no es hacer clones sino introducir en la célula cambios genéticos precisos para determinadas respuestas (producciones - bioproducciones) de interés médico. Los programas, de otra parte, van orientados a obtener modificaciones en la composición de la leche en el sentido de producir cambios tales como la disminución de grasas saturadas en la misma, incremento de proteína, riqueza en alérgenos, etc.

Otros objetivos de la clonación se refieren a la obtención de órganos para el trasplante ya que el mercado de estos productos se estima superior a los 150 mil millones de dólares, obteniéndose de esta manera animales en los que se ha producido cambios genéticos precisos para disponer de órganos adecuados (antirechazo) incrementando la resistencia a determinadas enfermedades.

La finalidad principal es introducir en la célula cambios genéticos adecuados para convertirlas en generadores de producciones de interés médico, en todo caso se han creado modelos experimentales de animales para el estudio de ciertas enfermedades específicas. De otra parte las investigaciones de Oregón en el Instituto Primate Research Center se plantean como objetivo la obtención de simios clónicos a fin de utilizarlos en la producción de determinadas vacunas e incluso como donantes de órganos en determinadas circunstancias —de gran interés en la investigación médica—. Los mo-

nos de Oregón demuestran que no hay barreras para la clonación, orientada al ser humano. El Profesor THOMAS MURRAY, Director del Centro de Bioética «Case Western», expresa: *«a muchos nos repugna esta responsabilidad y tenemos que reflexionar con cuidado de dónde viene esa repugnancia»*.

La obtención de animales clónicos orientada a la donación de órganos para trasplantes humanos —piezas de recambio— en este momento está bastante desacreditada puesto que se ha podido demostrar que los órganos aunque fueran homólogos desde el punto de vista genético, y no existiera rechazo, cuando se incorporan al organismo animal aportan multitud de gérmenes agresivos para el receptor lo cual plantea problemas gravísimos; de otra parte, en el caso del cerdo, se ha demostrado las diferencias importantes en el hígado (como ejemplo) en el metabolismo del ácido úrico, etc., de aquí que nazca el temor de que sea precisamente el clonaje de la especie humana quien pueda ir orientado a obtener piezas de recambio para el propio ser humano.

Alguno de los problemas que plantea el clonaje, especialmente en los animales superiores, tiene su origen en la idea del preformacionismo. Un concepto embriológico del siglo XVIII en el que planteó la existencia del omúnculo, de tal manera que en la cabeza de los espermatozoides se pensaba que prácticamente estaba el hombre preformado y lo único que tenía que hacer era crecer. No existía el concepto de generación ni el de desarrollo, se hablaba casi únicamente en términos de crecimiento. Esta idea ha ido prolongándose, aunque llegó un momento en que científicamente era insostenible frente a los descubrimientos del DNA que es la única base sostenible para defender el preformacionismo, quedando bien claro la participación masculina y femenina en el proceso de la procreación.

CLONACION EN LA ESPECIE HUMANA

La perspectiva de una posible clonación en la especie humana ha suscitado una reacción social realmente impresionante. Es evidente, que los espectaculares avances en materia de reproducción y especialmente en manipulación genética motivaron respuesta social evidente, de tal manera que los medios de investigación de *iniciativa privada* y organismo oficiales establecen tendencias diferentes por lo que respecta a acometer el problema de las altas tecnologías, transgénesis, clonación, etc. La reacción, mental —manera de pensar—, en el aspecto científico y social resulta similar a la aceptación que en su día pudieron tener otras técnicas como la inseminación artificial, fecundación in vitro, congelación de embriones, la utilización de madres de alquiler, etc. Aunque en principio, estas prácticas fueron acogidas **con horror**, lentamente se han empezado a aceptar con una mezcla de curiosidad, necesidad y perfeccionamiento, con la particularidad de que en el caso de la clonación el paso **del terror a la aceptación** está resultando mucho más acelerado —circunstancia muy preocupante ya que si admitimos la clonación en el ser humano seguramente asistiríamos a un punto de partida radical respecto a otros métodos de reproducción—.

En los Estados Unidos se está produciendo un cambio de «**nunca al quizá**», puesto que en principio nadie previó que estas técnicas podrían aplicarse a la especie humana y hoy, sin embargo, se piensa que quizás estos planteamientos sean convenientes. El punto de partida social surge cuando el investigador RICHARD SEED (1998) pretende poner en práctica la técnica de clonación en el hombre empleando tecnología similar

a la utilizada en el caso de la oveja Dolly, planificando una serie de centros de investigación al servicio de la referida y macabra iniciativa. Los pioneros de la clonación de Dolly advierten que la técnica será aplicada a humanos antes de 2 años, siendo el propio Dr WILMUT quien pide normas internacionales para evitar esta posibilidad. Fuertes críticas para RICHARD SEED, quien no piensa renunciar a la clonación humana, alegando que: encontrará un país donde le sea permitido la realización de este proyecto y añade: «resulta incomprensible la oposición popular a unos planes que sólo apuntan al avance de la humanización». Mientras, la Casa Blanca ha instado a la Comunidad Científica para que presione al Dr. SEED para que renuncie al propósito.

Hay que reconocer que desde el punto de vista oficial, el Gobierno de los Estados Unidos a través del Centro de Investigaciones de Primates de Oregón (1996) puso en marcha un programa subvencionado para conseguir clones en primates con la idea de disponer de individuos —punto de partida para la creación de vacunas eficaces contra el SIDA o enfermedades genéticas como la rinitis pigmentosa, etc.—. En el Centro de Investigaciones de Oregón (1997), se obtienen mediante manipulación genética, siguiendo el modelo de Dolly, una pareja de macacos Rhesus a partir de embriones; logro que nos sitúa a un paso del posible objetivo en la especie humana. Este programa fue sin duda alguna el punto de partida de la aplicación de la técnica del clonaje en la especie humana. A este respecto el Profesor STEEN WILLADSEN, especialista en clonaje, manifiesta: *«hemos estado alentando durante mucho tiempo investigaciones conducentes al mejor conocimiento del genoma humano y este programa, realmente importante, es básico para la clonación (caja de Pandora), en poco diferente a las prácticas habituales en determinados países para el desarrollo de «embriones a la carta» a disposición de parejas con problemas de fertilidad»*. El mejor conocimiento del genoma humano no tiene por tanto una finalidad ingenua, tal como señalaba LAURANCE TRIBET; en definitiva desde el punto de vista de reacción social, se advierte, como expresa JOHN CAVANIGH OKE (Jefe de la Comisión Norteamericana de Bioética): *«la gente que quiere impulsar estas técnicas cuentan con la confusión y el silencio del público en general. En este sentido, muchos de los grupos que luchan activamente contra el aborto en los Estados Unidos —dice el referido investigador— están empezando a poner también su punto de mira en la clonación de seres humanos, de tal manera que personas que consideran que esta técnica nunca se aplicaría al ser humano, ahora piensan que los riesgos no resultan tan grandes»*.

El pronunciamiento más notable a este respecto fue el del Presidente CLINTON, quien de una manera clara expresó su total desacuerdo con el clonaje en seres humanos y que a pesar de que desde el punto de vista oficial se había subvencionado el Centro de Oregón para obtener clones en el mono, este Programa tenía otras connotaciones de carácter médico bien diferentes al propósito actual. La administración Clinton, teniendo en cuenta que las investigaciones privadas no están prohibidas en los EE.UU., planteando dilemas éticos y legales, el 28 de marzo de 1997, atendiendo a la *Comisión de Bioética*, decidió tomar medidas señalando que «la clonación como la energía nuclear es un descubrimiento que traerá problemas y beneficios». **Tenemos la responsabilidad de avanzar con prudencia y cuidado, y resistir la tentación de copiarnos.** Las leyes norteamericanas prohíben el uso de Fondos Federales para la experimentación científica con embriones humanos, quedando libre la investigación de centros privados. A este respecto se han pronunciado negativamente todos los gobiernos, Alemania, Italia, últimamente Holanda, Japón, etc., considerando que sería una verdadera catástrofe la clonación en la especie humana. Sin embargo el peligro está ahí, el

promotor de investigación RICHARD SEED ha asegurado que dispone de voluntarios que esperan el clonaje humano. Está patentado y dispone de todos los medios para conseguir este programa, se plantea el problema de una manera activa y determinante en base a una red de laboratorios —especialmente en Estados Unidos, Inglaterra y Japón— dispuestos a acometer el problema. Existe enorme presión socioeconómica para llevar a cabo este tema. A este respecto ha comentado el Profesor HARRIDH HASSON, Catedrático de Ginecología del Hospital Weiss de la Universidad de Chicago, que RICHARD SEED es un hombre brillante, emprendedor, pero no un poco «loco». En todo caso hay que pensar que cualquier innovación científica ocurrida en el curso de la Historia ha contado con *fervorosos defensores* y también *acérrimos oponentes*, esto es propio del desarrollo científico. Sin embargo como ha expresado el Profesor SEVERO OCHOA «**la ciencia es imparable**» y cuando un investigador consigue un objetivo, generalmente continúa con él si ve perspectivas de éxito en su aplicación.

El último proyecto de investigación de la Empresa británica PPL Therapeutics expresa que en el futuro trabajarán en una oveja clónica como Dolly que además tenga genes humanos, animales transgénicos capaces de comportarse de una forma muy interesante desde el punto de vista de la biofarmacología. El Vaticano en el año 1997 solicita a todas las Naciones una Ley que prohíba la clonación humana, la respuesta de la Unión Europea es su negativa en la participación en la clonación humana. L'Obsservatore romano señala que la postura de la Iglesia ante la clonación se expresa en el Documento «**Donum vitae**» elaborado por la Congregación para Doctrina de la Fe en 1987 en donde se establece que *son contrarios a la Moral* los intentos o las hipótesis destinados a obtener un ser humano sin alguna conexión con la sexualidad ya que contrastan con la dignidad, la procreación humana y de la unión conyugal. En 1997, el Vaticano solicita a todas las naciones una Ley que prohíba la clonación humana, al tiempo que el Parlamento Europeo aprueba una resolución en el mismo sentido. La Santa Sede, a través de L'Obsservatore romano alienta a los Estados a que no hagan concesiones a la presión de los positivistas, aludiendo así mismo a la postura de la Iglesia en el Documento «Donum Viatae» elaborado por la Congregación de la Doctrina de la Fe en 1987; en la actualidad, Alemania se manifiesta enérgicamente en contra, lo mismo que Italia, Japón y casi todos los países católicos del mundo.

El Ministro de Justicia alemán EDZARD SCHMIDT promulga una Disposición en virtud de la cual la clonación de seres humanos está expresamente prohibida en Alemania. El Presidente CLINTON, finalmente, después de enormes discusiones, y conocer los resultados obtenidos en Georgia y Oregón, desde la Casa Blanca solicita una «moratoria» de carácter voluntario entre los científicos norteamericanos que trabajan en este campo, prohibiendo los Fondos públicos para el estudio de la clonación humana en todo caso.

Como señala el Profesor LACADENA (1997), el problema de la clonación humana está resuelto, no encontraría dificultades desde el punto de vista técnico, solamente es cuestión de: *decisión, dinero y concepto de la ética*; por ello la noticia de la obtención de Dolly no sólo causó admiración sino también temor, miedo de que del animal clónico se pueda pasar al ser humano clónico. El peligro inminente de esta decisión tuvo lugar con motivo de la publicación el 13 de octubre de 1993 por HALL y STILLMAN, investigadores de la Universidad de George Washington, cuando dieron a conocer al Congreso de la Sociedad Americana de Fertilidad de Montreal el experi-

mento de clonación que habían hecho con 16 embriones humanos de 2, 4 y 8 células. El experimento consistió en separar blastómeros después de eliminar la zona pelúcida mediante tratamiento con pronosa, disgregados así los blastómeros (totipotente) se rodeó cada célula con una nueva zona pelúcida artificial utilizando el arginato sódico, quedando cerrados los blastómeros totipotentes a disposición del trasplante. El proceso fue seguido de acuerdo con las técnicas de WILMUT, en total se obtuvieron cuatro embriones desarrollados que finalmente no se atrevieron —*decisión muy acertada*— a transferir al útero de una mujer. El intento estuvo a punto de convertirse en una verdadera realidad, en cuyo habríamos entrado en la ciencia-ficción que podría plantear serios problemas en los humanos. A este respecto, nos podríamos referir a la publicación de RORVIK (1978) que refiere la historia de un millonario, humilde de origen, que financia a un equipo de investigación para clonarse a sí mismo a fin de obtener un individuo semejante, al que pudiera dar la educación y el trato adecuado que el no tuvo en las primeras fases de su vida, niñez y adolescencia.

En otras circunstancias el clonaje humano podría tener como finalidad el regenerar a algún ser querido malogrado, muerte por accidente, etc., así como servir de reservorio (fábrica de piezas de recambio) para un posible trasplante del donante. En todo caso, en relación con este tema conviene hacer las siguientes puntualizaciones:

—Obtención de una fotocopia (clon) procedente de un individuo adulto, daría como resultado una copia exacta del mismo desde el punto de vista morfológico pero no desde el punto de vista mental, intelectual, cultural, etc., ya que es bien sabido que el desarrollo del ser humano no es simplemente morfológico sino que en el intervienen una serie de factores ambientales, de naturaleza física, química, factores de tipo cultural, etc. (epigenéticos).

—Podemos señalar —y ello constituye un enorme éxito— que las normas éticas y jurídicas se han anticipado al hecho biológico **porque hay consenso universal respecto al rechazo de la clonación del ser humano**, la situación de los países así lo determinan; en nuestro caso la Ley 35/1998 sobre Técnicas de Reproducción Asistida considera como «delito» la clonación en cualquiera de sus variantes, mientras que el Título V del nuevo Código Penal 1995 hace referencia a los delitos de manipulación genética. En todo caso se hace referencia a la repulsa, delito que significa cualquier procedimiento dirigido a la selección de la raza (humana), así como aspectos que tengan que ver con planteamientos eugenésicos. Tal como señala el Profesor LACADENA, «la consecución del clonaje en animales superiores a partir de células adultas y diferenciadas plantea problemas realmente importantes», que analizaremos desde el punto de vista de la mejora ganadera, producciones pecuarias, etc. Sin embargo desde el punto de vista filosófico se ha convertido este éxito científico en una verdadera caja de Pandora que guardaba en su interior los males del mundo, al abrir la misma éstos aparecieron difundidos generando los males que hoy nos aquejan. De tal manera que cuando EPITEMEO abrió la referida caja los males salieron al exterior, quedando sin embargo dentro de ella una papeleta que era «la Esperanza»; esperanza —como dice el referido Profesor— que debe manifestarse en **que la sensatez triunfe y que nunca se apliquen las referidas técnicas experimentales de clonaje en seres humanos**.

Es cierto que en los últimos años se ha producido un verdadero revuelo en las investigaciones referentes al clonaje y sus posibilidades de aplicación a la especie humana. A este respecto, el Premio Nobel de Biología 1965 FRANÇOIS JACOB

afirma: «*el tema no es para tanto, se ha creado demasiado barullo respecto a los resultados y, sin embargo, hay que reconocer que el experimento que conduce a la obtención de la oveja Dolly abre dos vías importantísimas en el proceso científico: en primer lugar la posibilidad de despertar genes en células diferenciadas mediante la desprogramación (marcha atrás del reloj biológico para ponerlo a cero), este tema es muy importante ya que nos puede explicar la patogenia de multitud de enfermedades, especialmente oncógenas. Por otra parte es evidente que el experimento —Programa Dolly—, abre otro campo en la investigación respecto al genoma materno y al genoma embrionario*». En este sentido, las células que forman la mórula, blastómeros, olvidan totalmente la programación anterior pasando a la llamada fase de transición blastomericiana a partir de la cual el medio morular pone en marcha sus potencias que pueden conducir al origen de un nuevo ser. Es curioso que este fenómeno nos explica el hecho de que las células cancerosas vuelvan hacia la infancia ya que sintetizan proteínas fetales. Este proceso ha sido perfectamente demostrado en ratones (investigaciones de AXEL KAHN).

Postura de la Iglesia ante la aplicación de la moderna tecnología a la procreación de la especie humana

Como expusimos en nuestro Discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina Española el 5 de junio de 1990, en el trabajo titulado: «**el fascinante avance de las biotecnologías en reproducción animal**», el espectacular desarrollo de la inseminación artificial, trasplante de embriones, fecundación in vitro, manipulación genética (obtención de animales transgénicos) y en este momento la tecnología que nos ha conducido a la clonación con todas sus variantes en reproducción animal y su aplicación posible y real en muchos casos de la Biomedicina y reproducción humana —con resultados espectaculares—, ha motivado la **respuesta oportuna de la Iglesia**. Fruto de la cual fue la elaboración de un documento —casi de urgencia— ante la rápida difusión de las referidas tecnologías, particularmente la inseminación artificial, fecundación ectogénica, así como con el nacimiento del primer ser humano fruto de la fecundación in vitro, etc. A tal efecto el singular investigador K.J., BETTERIDGE: «los avances en la biotecnología de la reproducción animal se desenvuelven en nuestra manera de pensar en un ambiente de temor, cautela y prudencia, debido a las implicaciones reales y supuestas que pudieran tener lugar en la especie humana».

El Cardenal JOSEPH RATZINGER, Prefecto de la Congregación para la defensa de la Fe (previa aprobación del Santo Pontífice JUAN PABLO II, el 22 de Febrero de 1983 —fiesta de San Pedro Apóstol—), publicaba la **Instrucción Vaticana titulada «sobre problemas de Bioética»**.

El Documento fue presentado en Madrid el 10 de marzo de 1987, año en que nace Dolly, por el Obispo de Segovia, Monseñor Valenzuela, Presidente de la Comisión Episcopal para el tema de la Fe. El Obispo señaló que el Documento no era *Dogma de Fe* sino una Instrucción para orientar a los católicos y no católicos que lo deseen en un momento de gran confusión generada por el espectacular desarrollo de la ciencia y la tecnología de la reproducción.

El Documento —tal como señala Monseñor Valenzuela— no se basa en una oposición entre lo natural y lo artificial sino en la tecnología que nunca debe sustituir al

acto conyugal sino servir al mismo. Indicó así mismo: «la Ciencia sin la Conciencia conduce a la ruina del hombre», de ahí la necesidad de una nueva sabiduría (información) que diga sí o no a ciertas experiencias a fin de reafirmar al hombre en su nobleza y dignidad.

Nuestro Primado insistió en que la Instrucción va dirigida más a la opinión pública, que puede caer en la tentación de un cambio de mentalidad por falta de información, que a la conciencia individual por resolver un caso concreto. La Etica y la Moral no pueden ser desbordadas por la moda, de lo contrario aquéllas dejarían de ser «norma a seguir». El Documento vaticano referente al respeto de la vida humana naciente y a la dignidad de la procreación, fue muy controvertido en Conferencias Episcopales, por Obispos, Teólogos (especialmente los franceses), hombres de ciencia y médicos que han interpelado a la Congregación para la Doctrina de la Fe con planteamientos biomédicos sobre si son, o no, conformes con la Moral católica.

Las respuestas fueron meditadas y profundamente estudiadas por la Congregación de los principios fundamentales de la naturaleza antropológica y moral del hombre, así como respecto a la relación existente entre la Ley moral y la Ley civil. Frente a estas críticas el Cardenal RATZINGER afirma: «por desgracia no se ven más que los NO de la Iglesia», frase que ya pronunció JUAN PABLO II a un grupo de Obispos franceses. Así mismo el Cardenal ofrece una visión nueva del Documento: «es cierto que la Iglesia dice NO a la fecundación in vitro (heteróloga) y a otras técnicas de la moderna Biotecnología, tal como sucede con el clonismo. Pero este NO es un rotundo SI a la dignidad humana y al hombre mismo. *Los NO a ciertas experimentaciones* —dijo el Cardenal— *serán en realidad la salvación del hombre*».

En el Documento sobre Bioética se recuerdan los daños que las nuevas tecnologías aplicadas a la reproducción humana están generando, tales como: el desprecio a la vida del hombre, que se refleja en los resultados de la fecundación in vitro, comunicados en el Congreso de Helsinki, de tal manera que de 14 mil embriones procedentes de fecundación in vitro en el laboratorio sólo 7993 llegan a ser implantados y de ellos se pierden 6624, lo que significa un 83% de fracasos; nacidos fueron sólo del orden del 7% de los embriones implantados y del 4% de los ovocitos fecundados. Se trata de una gran masacre de la especie humana, incomparablemente mayor a otra cometidas por turbulencias políticas, etc.

Es evidente —como señala el propio Doctor EDWARDS— que para obtener la primera niña probeta (LOUISE BROWN) fueron necesarios varios intentos y lo lamentable es que algunos laboratorios trabajan con material humano en plan experimental, sin importarles la condición y el origen del mismo.

La defensa del embrión humano se basa en el hecho de que tiene una *dignidad* y que jamás puede ser considerado y tratado como un objeto. En el referido Documento se afirma rotundamente: «la probeta o el laboratorio no son el lugar adecuado para dar origen al ser humano». **El hombre no es nunca «algo» sino «alguien»**. No se trata de fabricar un objeto cuya pertenencia sería de quien fabrica el producto. Y afirma: «el hombre nunca puede ser producido, sino generado», esta sería la razón fundamental para señalar que «sólo en el ambiente del amor conyugal, de acuerdo con la Iglesia, puede generarse una persona». Planteamiento que razona la ilicitud de la fecundación in vitro, el clonaje, etc. **El hombre no siempre debe hacer lo que puede hacer, sino**

aquello que corresponde a la Ética y a la Moral. El Documento sobre Bioética se basa en que el embrión humano que se convierte en persona tras el parto debe ser cuidado y respetado en su existencia por hallarse en un momento de absoluta indefensión (el ser más pobre e indefenso de la Creación). A este respecto señala el Cardenal RATZINGER: «si las técnicas permiten al hombre «tener en sus manos su propio destino», lo exponen también a la tentación de transgredir los límites de un razonable dominio de la Naturaleza». Esta sería la clave de la llamada «evolución» que hace el mundo civilizado para salvar los valores y los derechos del ser humano frente a intervenciones sobre los actos naturales de procreación. La ciencia y la técnica no pueden indicar por sí solas el sentido de la existencia, y sería irrisorio reivindicar la neutralidad moral de la investigación científica al respecto.

Durante muchos años la Iglesia católica ha sido desbordada por los avances por la Ciencia y de la Técnica, respondiendo con una serie de documentos y prohibiciones que más adelante tuvieron que ser modificados de acuerdo con los resultados reales y demostrados de la ciencia. En este momento la estrategia ha cambiado totalmente, la iglesia solamente se preocupa de los procesos de reproducción desde el punto de vista de una consideración sobrenatural, metafísica, y deja manos libres al investigador para que pueda avanzar en el desarrollo de la ciencia sin preocuparle este punto. Sin embargo se encuentra muy atenta al desarrollo de estos procesos y el resultado de los mismos, puesto que pueden atentar a la dignidad del ser humano. Es cierto que *quien tenía que responder a estos peligros es lógicamente la Iglesia* (experta en humanidad), esta importante misión al servicio de la civilización, del amor y de la vida.

Por el contrario, la Ciencia y la Técnica deben estar al servicio del hombre, cuya dignidad, señorío y nobleza, no deben ser allanadas por la manipulación técnica. Los criterios sobre neutralidad moral de las referidas intervenciones no pueden deducirse de la eficacia de la técnica, y, sobre todo, de las ventajas que puedan reportar a unos a costa de otras y mucho menos de las ideologías dominantes.

En el momento en que vivimos se necesita mayor sensibilidad y buen criterio para humanizar los logros de la Ciencia —cosas nuevas— que el hombre va descubriendo. Se afirma **«está en peligro el destino futuro del mundo»** a no ser que surjan hombres más sabios, más sensibles y especialmente más prudentes.

Hay que hacer constar que *la persona humana es irrepitable* y no está constituida solamente por el cuerpo, sino por el espíritu, y por eso con ambas partes se desarrolla la persona misma en su realidad completa y habrá que añadir: «respetar la dignidad del hombre para salvaguardar esa identidad del hombre mismo —corpore et anima humus—, tal como señala el Concilio Vaticano II». Se trata de un punto de vista muy importante que debe servir como criterio fundamental de decisión biomédica cuando se trata de procedimientos no terapéuticos como pueden ser los de la Eugénica que actúan con pretensión de mejorar la calidad biológica del hombre.

Existe una Ley Natural que evidencia y prescribe los derechos y deberes que reclama la naturaleza corporal y espiritual de la persona humana. Esta Ley no debe entenderse simplemente como referencia al hecho biológico, sino que debe ser concebida en el orden racional respecto a dirigir, proteger y regular su vida, sus actos y evitar abusar y disponer del propio cuerpo. El hombre no es sólo —un sistema de células,

distintos órganos y funciones—, cualquier interés sobre el ser humano encierra un significado moral.

Respecto al criterio moral en orden a las investigaciones y avances científicos de aplicación técnica de los mismos hay que tener en cuenta, *si se debe o no continuar con investigaciones directas*.

La Moral no prohíbe necesariamente el uso de medios artificiales destinados exclusivamente a facilitar el acto natural o que éste alcance mejor fin. Si la técnica facilita el acto conyugal, la filosofía del Vaticano no se opone que mediante aquél se puedan alcanzar los objetivos naturales con mayor eficacia, señalando como ilícita cuando la intervención técnica sustituye al acto conyugal.

Una de las cuestiones importantes —cuestionables— sea la participación técnica en materia de esterilidad. *Es evidente la angustia de los esposos que no pueden tener hijos o sienten dolor por traer al mundo minusválidos*. Deseo natural que corresponde a la vocación maternal y paternal consustancial al amor. *Frente al sufrimiento conyugal*, señala el Cardenal RATZINGER, que la pareja tiene que tener en cuenta que el matrimonio no confiere el derecho a tener hijos sino solamente el derecho a realizar los actos naturales que se ordenan hacia la procreación. Un verdadero y propio derecho al hijo por parte de los padres será contraria a la dignidad y naturaleza de aquél que nunca puede ser considerado como objeto —de propiedad—, es decir fabricado en el laboratorio.

Los cónyuges estériles deben tener en cuenta —tal como señala la doctrina del Vaticano— que no deben olvidar que *cuando la procreación no es posible* no por ello la vida conyugal pierde su valor. En tales circunstancias se pueden ejercer importantes servicios a la vida de otras personas. La referida filosofía se refleja en alentar a los hombres de ciencia en proseguir sus trabajos de investigación para prevenir y remediar la esterilidad de manera que los matrimonios estériles consigan procrear respetando su dignidad personal y la de su posible descendencia.

La Ley civil no puede sustituir a la Conciencia y debe tolerar, en aras del orden público, lo que no puede prohibir sin ocasionar daños materiales. Por el contrario, los derechos del hombre no pueden estar subordinados ni a los individuos ni a los padres y no pueden ser concesión de la sociedad o del Estado. *Resumiendo* podemos señalar que la Instrucción Vaticana —que estamos comentando— trata sencillamente de «*defender*» al hombre contra los excesos de su propio poder, recordando al hombre su verdadera nobleza. El ser humano que se encuentra en fase embrionaria no pueden ser tratados como objetos de experimentación (mutilados, destruídos, manipulados), aunque hayan sido considerados como supérfluos o innecesarios para su desarrollo mental; de tal manera que la Ley civil nunca podrá utilizar las técnicas de procreación artificial que arrebatan en beneficio de terceras personas (médicos, biólogos, poderes económicos o gubernamentales), lo que es un derecho exclusivo de los esposos, no pudiendo ser legalizada la obtención de gametos entre personas que no están legítimamente unidas por el matrimonio y así mismo, los bancos de embriones, esperma, ovocitos, piezas de recambio (procedentes de seres clonados).

Los «*hombres de buena voluntad*» deberían luchar contra las leyes moralmente injustas. La ley deberá prohibir que los seres humanos sean tratados como objetos

experimentales. Cabe añadir que comienza a manifestarse la Conciencia moral de muchos, particularmente los especialistas en ciencias biomédicas, con una resistencia pasiva a las referidas prácticas.

Se entiende que defendiendo al hombre contra los excesos del mismo, generados por el poder de la ciencia y tecnología que ha desarrollado, le recuerda al hombre mismo sus títulos de verdadera dignidad y nobleza.

La Doctrina vaticana sobre Bioética plantea con toda valentía un tema escabroso, con el referido Documento de la Congregación para la Doctrina de la Fe, la Iglesia sale al paso, con una calurosa llamada a todos aquellos que, por la función que desempeñan, pueden ejercer una influencia positiva en favor de los derechos de la vida y del amor y se comprenda mejor la incompatibilidad entre el reconocimiento de la Dignidad del hombre y el desprecio a la Vida, al que debe decidir el origen y el destino del ser humano.

Como conclusión, la postura de la Iglesia es la siguiente:

- **NO** a madres de alquiler, a la inseminación artificial postmortem y a los bancos de semen.
- **NO**, a experimentos de congelación de embriones.
- **SI**, con muchas condiciones, a la fecundación con semen del propio marido (homóloga)
- **SI**, al diagnóstico prenatal siempre que no dañe al feto.
- **SI**, a la investigación para conseguir resolver y remediar las causas de esterilidad

EL PROBLEMA ETICO DEL CLONAJE HUMANO

El tema ético del clonaje en la especie humana presenta connotaciones realmente controvertidas. La cultura griega nos enseña que «**lo natural como ordenado y bueno es ético**; mientras que **lo antinatural como desordenado y malo es antiético**». Por esta razón hay que tener en cuenta que el clonaje no es un método natural de reproducción y entra en el campo de lo malo, es decir antiético. No se puede hablar de ética en este sentido puesto que el tema se encuentra superado desde estas afirmaciones cuyo sentido en cierto modo está todavía vigente. Cuando se habla del interés de los clones como piezas de recambio, es decir como elementos homólogos que pudieran servir para sustituir aquellos otros del individuo donante, es decir hacer clones para salvar mi propio organismo, **resulta realmente inadmisibile**. A este respecto KANT señala: «*trátate a ti mismo y trata a los demás como fines y no como medios y a la Humanidad como el reino de los fines*». Con este planteamiento se trata de conseguir seres humanos como medio para la subsistencia, piezas de recambio —para los poderosos—. También se habla que sin escrúpulos éticos, los poderosos podrían conseguir clones a fin de verse a sí mismos, contemplarse en una determinada edad, ver las coincidencias

de sus rasgos físicos, etc., aunque no los mentales, pero tendrían la oportunidad de transmitir sus experiencias (formación instructiva, etc.) a fin de corregir los defectos que ellos pudieran haber cometido *considerando así la posibilidad de conseguir seres perfectos*. Es inadmisibles si se tiene en cuenta que aún la ética moderna considera que su fundamento *no es una ética de felicidad sino de deber y de derecho*, así como el sentido de la responsabilidad. Continuando con la filosofía de KANT: «*nunca puede llegar el hombre a ser objeto de placer para otro hombre*».

El primer experimento de conseguir clonación humana tuvo lugar en el año 1989 con las investigaciones de L.P. SHETTLES en la Universidad de Columbia en Nueva York, transplantando espermatogonias en ovocitos enucleados, obteniendo seis embriones que nunca desarrollaron totalmente sino que morían en la fase de blastocisto. Pero otras investigaciones escribían: «dar vida a un individuo por clonación es poner en serio peligro la supervivencia de una sociedad democrática y atentar contra los derechos humanos». Esta filosofía ha sido el punto de partida que ha servido para la prohibición aceptada universalmente de los intentos de clonaje humano.

El hombre es fin en sí mismo, no es medio. Frente a este concepto están las afirmaciones del Premio Nobel de Medicina (1960) que en su Obra publicada en 1978 para explicar el interés que tendría en la sociedad el hacer la selección de individuos, mejorar el ser humano por selección, coincidiendo con el Premio Nobel de Física WILLIAM SHOCKLEY que era partidario de crear un Banco de esperma para obtener hijos de Premio Nobel. Estos planteamientos respecto al clonaje en humanos son realmente inadmisibles, si bien es cierto que los avances en manipulación genética en estos últimos tiempos han puesto la tecnología a disposición —incluso viable— para semejantes experimentos.

El protagonista del Programa Dolly se expresa así: «*si se deseara realmente clonar hombres podría realizarse, pero a costa de trabajar con millones de ovocitos humanos para fabricar un sólo individuo*». En todo caso el clonaje sería la posición más revolucionaria jamás conocida de actuar sobre la especie humana —señala el Dr. JACQUES TESTART—. Es temible la tentación que puede significar congelar un órgano de un ser humano para posteriormente conseguir, a partir de este material, un clonaje.

Cada día cobran más fuerza Instituciones tales como la *Foundation of Economic Trends* que coordina una serie de tendencias religiosas, filosóficas, que levantan la voz de manera enérgica respecto a prevenir el clonaje en la especie humana, que sería la *negación de nuestra Cultura y nuestra Tradición histórica, abriendo el campo a una cultura de falsificaciones*. En general **existe un consenso de la Comunidad Científica internacional** para rechazar las investigaciones en clonaje humano, si bien todavía puede existir la tentación de hombres económicamente poderosos que desearían conseguir clones de su propia figura para fines inconfesables —de cuyo hecho seríamos responsables todos—.

La clonación humana es «**la fruta prohibida de la ingeniería genética**», a pesar de los pesares. En una emisión urgente y apasionada, el Presidente BILL CLINTON pidió una moratoria, a la que se une Italia, última nación frente a estas medidas, a través de la Titular del Ministerio de Sanidad la Demócrata ROSY BINDI.

Europa, en enero de 1998, aprueba el *primer instrumento jurídico* que prohíbe la clonación humana. Diecinueve de los cuarenta miembros del Consejo de Europa firma-

ron el 12 de enero de 1998 en París un Protocolo adicional al Convenio sobre Derechos del Hombre y Biomedicina por el que se prohíbe la clonación en seres humanos, siendo España y Francia los proponentes de esta base legal «Directiva moral». Inglaterra no participa en el debate y Alemania cree que sus leyes son a este respecto más eficaces. El gobierno de TONY BLAIR tomó la decisión de no firmar la convención por no considerarla necesaria.

Mientras que en los Estados Unidos ha habido dudas sobre el interés que pueda tener el clonaje humano, la respuesta en Europa ha sido contundente. El Director General de la UNESCO, FEDERICO MAYOR ZARAGOZA, se expresaba de esta manera: «no debe aplicarse en la especie humana la clonación porque significaría ir en contra de la ética más elemental y el derecho natural». A este respecto, el Consejo de Europa pidió a los países miembros que firmen un breve Convenio sobre Derechos Humanos en Biomedicina, siendo el primer texto internacional que sale en defensa del ser humano respecto a los abusos de los avances biotecnológicos. El Consejo sugirió la firma de este texto con ocasión de la Reunión Internacional sobre Bioética que se celebró en Oviedo. En abril de 1997, se firmó en Oviedo el Convenio Europeo sobre Derechos Humanos y Biomedicina, auspiciado por el Consejo de Europa. Este documento marca el futuro de la Bioética mundial al ser suscrito con carácter vinculante por la Comunidad Internacional, con un texto —anexo especial— sobre la clonación humana que se prohíbe de forma absoluta.

El documento fue firmado por el Ministro de Sanidad D. ROMAY BECARIA, quien expresó la satisfacción de poder refrendar «la defensa de los valores éticos y fundamentales del hombre». El documento fue suscrito por: Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Islandia, Italia, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Portugal, Rumanía, San Marino, Eslovenia, Suecia, República Yugoslava, Macedonia y Turquía, Mientras que otros 10 países prometen apoyo —como así ha sido—. *El Convenio de Bioética resuelve el vacío legal respecto a la protección de los ciudadanos frente a los avances científicos.*

Muchos países han considerado exagerada la alarma suscitada por el acontecimiento Dolly, experimento costosísimo en el que se utilizaron otras 40 ovejas, se practicaron 277 fusiones de ovocitos con células mamarias y sólo 29 embriones resultaron viables para ser implantados, finalmente uno tuvo éxito. El problema es grave si se piensa que tal derroche de material puede ser humano (muertes).

El Consejo admitió —por supuesto— que el nacimiento de una oveja clónica procedente de células adultas es sin duda una realización impresionante, pero que demuestra hasta que punto son necesarias las más estrictas reglas de Bioética. Se subraya que la clonación en seres humanos es inaceptable y recordó que el Comité y Director de Bioética de la Asamblea parlamentaria del Consejo de Europa comparte esta opinión.

En cuanto a los aspectos éticos —más concretamente confesionales—, la Iglesia Católica no acepta la clonación porque las técnicas de reproducción asistida son contrarias a la Moral, tanto de la procreación humana como de la unión conyugal. El Islam considera que separa el acto de la reproducción de la relación humana y del matrimonio. El Budismo entiende que la clonación puede llevar al problema de la herencia del Karma y entraría en conflicto con la Reencarnación. Mientras que la Doctrina judía admite que

sólo en aquéllos casos con finalidad terapéutica podría tolerarse la clonación y la religión Católica expresa su punto de vista que comentamos en esta Conferencia.

Algunos investigadores entienden que —después de todo— podemos tener ante nosotros las primeras herramientas para empezar a entender uno de los principios de la Mitología judeo-cristiana: «y Dios hizo a Eva de una costilla de Adán».

Hay que advertir que las expectativas que este tipo de experimentaciones están creando son absolutamente únicas en la Historia de la medicina y de la Humanidad.

COMO CONCLUSIONES, señalaremos lo siguiente:

— En orden al aspecto conceptual hay que tener en cuenta que se tiene una idea equivocada del clonaje partiendo de células adultas, puesto que este proceso no ha sido suficientemente repetido con éxito. De otra parte, el resultado del mismo (oveja Dolly) no es un clon perfecto ya que está compuesto por elementos diferentes a los que corresponderían a su maternidad en el caso de haberse llevado a cabo en el seno de la madre respectiva.

— No sabemos hasta el momento la importancia que pueda tener el material citoplasmático que queda después de vaciar el óvulo, las mitocondrias y el efecto de las mismas sobre la transmisión (factores hereditarios) de aquí que el clon verdaderamente puro y auténtico es aquel que se obtiene de las células totipotentes al romper la pelúcida cuando aquella mantiene todavía esta condición. No tiene por tanto mucha semejanza el clon puro con los clones obtenidos a través de la tecnología utilizada para conseguir la oveja Dolly.

— Por lo que se refiere al movimiento social, señalamos que ningún acontecimiento científico se ha liberado en la historia de la Humanidad de defensores a ultranza y enemigos acérrimos que han visto horrorizados el avance de la Ciencia en diversos sentidos y especialmente en el campo de la Biología —es el miedo a lo desconocido—. Pero hoy las cosas han cambiado, la presencia de Organismos Internacionales, la ONU, representan una garantía (Forum multidisciplinario) en el que se pueden discutir temas como el de la trascendencia que nos ocupa con una mentalidad multidisciplinar en aspectos científicos, jurídicos, éticos, etc. Pesa, sin embargo, el planteamiento que hacen algunas personas respecto a que si estos avances tecnológicos (en clonaje humano) pueden significar un avance definitivo para resolver problemas tan importantes como la hemofilia, el mal de Alzheimer, cáncer —estaríamos en un avance científico de primera magnitud—. Sin embargo, es muy difícil establecer un límite entre estas pretensiones y la realidad.

— Queda el interrogante *¿podremos resistirnos de manera definitiva a la clonación del ser humano?* A pesar de las posturas en contra de Organismos tan significativos como la Casa Blanca, el Congreso de los Estados Unidos, Congreso de Europa, así como multitud de países que cada día se suman a esta iniciativa; recientemente Holanda, etc., surgen otros como Rusia en que se plantea la duda e incluso se inclina por *la idea del clonaje en la especie humana*. Aparecen puntos de vista muy distintos desde la Ética, la Moral, la Religión, la Política, la Economía, y sobre todo desde la condición básica de la Biología y la Genética.

— Respecto al clonaje de mamíferos, el tema es realmente difícil, especialmente cuando se trata de clonar células adultas —ya programadas—, no así con células embrionarias cuyo proceso de desarrollo es antiguo y los éxitos no son realmente sorprendentes.

— Por lo que respecta al interés pecuario, el clonaje representa un punto de partida importantísimo para simplificar procesos de investigación conducentes a la mejora genética (productividad de las especies de renta) en favor de la producción de alimentos para el hombre, así como la obtención de animales generadores de Biofármacos de gran porvenir terapéutico. *La utilización de leche portadora de factores de crecimiento*, otras hormonas deseables, anticuerpos contra determinadas enfermedades, así como para la obtención de transgénicos que posteriormente transformados en clones constituyen punto de partida de bancos de órganos, resulta muy importante en determinados aspectos científicos.

— Por lo que se refiere a otras producciones pecuarias, podemos significar que la repercusión de estos avances, de los que tenemos una historia asombrosamente interesante a través de la utilización de la inseminación artificial, trasplante de embriones, fecundación in vitro, obtención de animales transgénicos, etc., esto significa en un futuro próximo un paso importantísimo para incrementar las producciones pecuarias, disminuyendo los precios, reduciendo los costes pecuarios, el peso vivo de las especies cultivadas en la tierra, en beneficio de la conservación de los equilibrios biológicos del Planeta y la lucha contra el hambre.

— En relación con el clonaje humano se recomienda *paralizar todo proyecto* al efecto, no solamente por razones éticas, morales, etc., sino por el enorme derroche (muertes) que significa intentar conseguir un clon cuando para tal fin se necesitan como mínimo mil investigaciones al efecto con material procedente del ser humano. Es muy difícil frenar el avance científico —esto es evidente— y estamos seguros de lo que podría suceder. Algunos investigadores consideran que el tema es sólo cuestión de tiempo, en todo caso hoy la tecnología para el clonaje humano no está lo suficientemente perfeccionada, no resulta ni eficaz ni aplicable para constituir una inocuidad. Por el contrario, los resultados exitosos necesitan gran cantidad de material de estudio y, de otra parte, están propensos a obtener un porcentaje muy elevado de individuos con anomalías (malformaciones, etc.) lo cual representa un atentado contra la Dignidad de la especie humana. Como ha dicho el eminente investigador BETERIDGE: «*los avances en tecnología de reproducción animal nos animan cada día, pero nos crean el temor de su posible aplicación en la especie humana*».

A la pregunta *¿Hay que poner límites a la investigación científica?*, que actualmente nos hacemos ante situaciones que puedan atentar a la dignidad humana, recordemos que HIPOCRATES consideraba al médico «científico e investigador» como un servidor de la Naturaleza. Que el anciano de COS la consideraba como un conjunto ordenado, bello y participativo de una cierta esencia divina. Las cosas han variado mucho, se admite —no obstante— por *la Comunidad Científica un consenso básico respecto a la necesidad de circunscribir la investigación a límites positivos para la Humanidad*.

El pronunciamiento que hoy podemos hacer al respecto es el siguiente:

— No al clonaje de seres humanos.

- **Sí** al clonaje de tejidos y órganos para uso exclusivo en terapéutica, limitado y ordenado por una reglamentación jurídica que salvaguarde la Dignidad humana ante el libre comercio.
- **Sí** al clonaje en especies animales: mejora genética, de las producciones útiles al hombre, obtención de materiales para el trasplante, fármacos, alimentos de interés dietético, farmacológico, animales bioreactores.
- **No** al clonaje masivo con riesgo de crear colectivos de animales de menor resistencia a enfermedades, con altos niveles de consanguineidad que puedan poner en peligro la Biodiversidad animal.

La empresa californiana —patrocinadora del Proyecto de investigación Geron—, ha llegado a un acuerdo con el Roslin Institute de Edimburgo para tres cuestiones fundamentales que pueden ser el prelude del clonaje humano: obtención de células adultas (núcleos), manipulación de ovocitos (receptores) y el empleo de la telomerasa (enzima estimulante de la actividad —replicación— de los cromosomas), a fin de favorecer el éxito divisional del núcleo transferido.

Estas serían, pues, las perspectivas de futuro hacia las que deberían caminar las investigaciones respecto al clonaje.

La BIBLIOGRAFÍA está a disposición de los solicitantes.

TULAREMIA EN ESPAÑA *

ELÍAS F. RODRÍGUEZ FERRI

*Departamento de Sanidad Animal (Microbiología e Inmunología).
Facultad de Veterinaria. Univ. de León*

INTRODUCCIÓN

El brote de tularemia, que tuvo lugar en los últimos meses de 1997 y a lo largo de 1998, puso de manifiesto lo que tantas veces vienen reiterando las organizaciones internacionales a través de sus expertos, tanto a partir de multitud de documentos como en las conclusiones de reuniones o monográficos sobre enfermedades emergentes: la actual estructura social del planeta, unido a la rapidez y facilidad de comunicaciones, hace que el concepto de exótico quede hoy anticuado, obsoleto, solo limitado por un entorno ambiental que, después del acceso, impide la supervivencia o multiplicación de patógenos definidos por aquella característica. Nunca antes en nuestro país, se había tenido noticia de la presencia de esta enfermedad, pese a que las condiciones ambientales, la fauna silvestre y otras características bien conocidas, no impedían las exigencias del microorganismo para su asentamiento en este territorio. Algunos autores han señalado, además, la posibilidad de que «el síndrome de la liebre parda» que produjo problemas entre las liebres de Castilla y León hace unos años, fuera en realidad Tularemia o que tal enfermedad estuviera, al menos, también presente.

La Tularemia, «una septicemia de origen bacteriano, altamente contagiosa, de los roedores y también de otros mamíferos, aves, reptiles y peces, transmisible al hombre y caracterizada por una alta mortalidad» recibe su nombre del condado californiano de Tulare, donde fue observada por primera vez entre las ardillas en 1911. El microorganismo responsable, inicialmente aislado en medios con yema de huevo y denominado *Bacterium tularense* por McCoy y Chapin, fue redenidoado *Francisella tularensis* en honor a Francis, quien había probado en 1919 el papel de las liebres en la transmisión de la enfermedad al hombre, además de aportar otros estudios como los referidos a las relaciones entre estos agentes y otros del género *Brucella*. El primer caso en seres humanos fue descrito por Vail, Wherry y Lamb en 1914.

La tularemia ha recibido también otras denominaciones, muy descriptivas, en distintas partes del mundo, que aluden a algún carácter particular de su presentación, vehículo de transmisión o infección, o autor que realizó la primera descripción. Es el

* Conferencia pronunciada el 1-12-1999

caso, por ejemplo, de denominaciones como «fiebre de tábanos», «fiebre de los conejos», «fiebre de las liebres silvestres», «enfermedad de Ohara» o «enfermedad de los cazadores de ratas de agua».

Francisella tularensis

1. Taxonomía y clasificación

En la edición de 1984 del Manual de Bergey, el género *Francisella* se sitúa en una posición taxonómica incierta, juntamente con *Brucella* y *Bordetella* (entre otros), dentro de la Sección 4 (cocos y bacilos aerobios Gram negativos). En la actualidad se reconocen al menos tres especies dentro del género: *F. tularensis*, *F. philomiragia* y *F. novicida*.

Existen, hasta la fecha, cuatro biotipos reconocidos de *F. tularensis*: *F. tularensis* subsp. *tularensis* (tipo A, subespecie *nearctica*), *F. tularensis* subsp. *palaeartica* (tipo B, subespecie *holarctica*), *F. tularensis* subsp. *mediaasiatica* y *F. tularensis* subsp. *palaeartica japonica*.

Algunos autores cuestionan la separación de *F. novicida*, para la que proponen como nueva subespecie de *F. tularensis*. *Francisella philomiragia* se ha asociado ocasionalmente con enfermedad en el hombre, especialmente en individuos inmunodeprimidos.

Las distintas especies del género *Francisella* se diferencian solo por caracteres bioquímicos o de composición de los ácidos grasos celulares. Las distintas subespecies de *F. tularensis*, no se diferencian antigénicamente (solo se describe un único grupo antigénico).

2. Caracteres de cultivo

F. tularensis adopta la apariencia de un bacilo Gram negativo, corto, inmóvil y no esporulado, más uniforme en cultivos jóvenes y pleomórfico en cultivos viejos (formas cocoides, bacilares, filamentosas, ovales, etc.). Es de pequeño tamaño, de 0,2-0,3 μm de ancho por 0,7-2 μm de largo. Produce un material extracelular que incluye en su composición lípidos, proteínas y carbohidratos.

Crece lentamente en cultivos iniciales, durante el aislamiento, necesitando entre 2 y 10 días para producir colonias, aunque los subcultivos acortan considerablemente este tiempo. Crece en aerobiosis a 37°C y pH 6,8-7,3. Necesita disponer de cantidades importantes de cisteína en los medios de cultivo (se han descrito cepas adaptadas a crecer sin esta exigencia). Se utilizan por lo general agar de Thayer-Martin modificado o agar sangre o chocolate suplementado con cisteína.

Produce colonias diminutas, como gotas de rocío, transparentes, de consistencia viscosa o mantecosa y emulsionables con facilidad en agua (las cepas rugosas se distinguen por lo contrario).

F. tularensis posee una discreta actividad bioquímica; son microorganismos catalasa positivos y oxidasa negativos. Las dos subespecies principales se diferencian en función de la presencia o no de la enzima citrulin ureidasa, así como en la capacidad para fermentar el glicerol. Mientras que el tipo A es positivo a ambas determinaciones, el tipo B es negativo.

3. Estructura antigénica

F. tularensis es antigénicamente homogénea y las distintas subespecies no se diferencian por este criterio. Solamente se considera un tipo antigénico que refiere un antígeno de la pared celular. Entre el mosaico de antígenos se incluyen también el LPS, cuyo papel en la patogenia parece ser similar al de la endotoxina de *Salmonella typhi*, y que parece representar la diana principal de los anticuerpos, como se ha demostrado con técnicas de inmunoblotting, a partir de sueros de convalecientes. Además de ello se contabilizan también distintas proteínas de la membrana externa, entre las que destacan la denominada Fop A y las de más reciente descripción, como la proteína de unión o Era. Unos y otros participan en la respuesta inmune humoral y/o celular (ver después)

4. Supervivencia

Francisella tularensis resiste sin dificultad a las bajas temperaturas. Sobrevive (y en algunos casos es incluso capaz de multiplicarse) en agua durante periodos de tiempo superiores a los tres meses (se han descrito supervivencias de hasta 16 meses) y en cadáveres de animales hasta cuatro meses, aunque este dato no es compartido por todos, pues algunos autores sostienen que se destruye en un tiempo corto (no más de 24 horas) en estas condiciones. Resiste las soluciones alcalinas y en congelación (los tejidos procedentes de animales enfermos, congelados a -15 o -20°C , especialmente si se amortiguan con glicerina, conservan la viabilidad durante años, o en su ausencia, durante meses).

Son escasamente resistentes al calor, destruyéndose después de media hora a 56°C . De igual modo se destruyen también, rápidamente, como consecuencia de la actividad de los desinfectantes comunes.

5. Poder Patógeno

Existe una relación clara entre la capacidad patógena y la virulencia de las distintas subespecies. El tipo A, por ejemplo, es el más virulento para el hombre (se considera responsable de más del 80% de los casos humanos), siéndolo menos el tipo B. *Francisella novicida* es escasamente virulenta. Estas diferencias se corresponden también con otras que se refieren a la virulencia en el conejo, aspectos bioquímicos y distribución geográfica.

F. tularensis es un microorganismo intracelular facultativo, que sobrevive largos periodos de tiempo y capaz de multiplicarse en el interior de monocitos, macrófagos y otros tipos de células del SRE, lo que explica tanto la respuesta inmune persistente como las recaídas, o la cronicidad del curso de la propia enfermedad.

Los factores responsables de la patogenicidad no se conocen bien, hasta la fecha, aunque la correlación entre la morfología de las colonias lisas con una mayor virulencia, sugiere la implicación de componentes de superficie.

F. tularensis está dotada de un gran poder invasivo y la infección, en el hombre, puede tener lugar a través de la piel intacta. En el punto de inoculación natural o experimental, piel o mucosas, habitualmente se observa la presencia de una pápula que se ulcera. Desde allí, *F. tularensis* es transportada por el sistema linfático hacia los ganglios regionales, que se infartan, produciendo fuerte dolor a la palpación y en ocasiones puede observarse también supuración. Desde los ganglios y el sistema linfático, los microorganismos acceden al torrente circulatorio, siendo causa de bacteriemia, que coincide con la fase aguda de la enfermedad y que permite su diseminación a los órganos parenquimatosos, especialmente hígado, bazo y pulmones, donde son causa de lesiones características de tipo granulomatoso, en forma de pequeños focos o abscesos.

6. Epidemiología

a) *Hospedadores*

F. tularensis se ha aislado de más de 250 especies de animales, incluyendo el hombre, otros mamíferos, aves, peces, anfibios, artrópodos y protozoos. En cualquier caso se considera que los hospedadores naturales son los roedores (ardillas, ratas de campo y almizcleras, ratones de campo, topillos, etc.), lagomorfos (conejo de campo y liebres), castores, cricetos y algunas aves silvestres. Entre los animales domésticos se presenta habitualmente en ovejas (especialmente en animales jóvenes) y cerdos. Entre los carnívoros la presencia suele obedecer al consumo de animales enfermos (especialmente conejos o liebres) o sus cadáveres; a este respecto, aunque estos animales no representan fuente de infección epidemiológicamente importante, su seroprevalencia (que puede llegar a alcanzar, en el caso del perro, valores de hasta el 25-40% de positivos en zonas endémicas) constituye un indicador de la extensión de la enfermedad en el entorno.

b) *Reservorios principales y distribución*

El tipo A (*F. tularensis tularensis*) posee un ciclo terrestre en el que el principal reservorio son los conejos de cola de algodón (*Sylvilagus sp*) y las garrapatas. El tipo B se transmite principalmente a través de roedores, algunos lagomorfos y del agua; en los Estados Unidos los roedores acuáticos (ratas almizcleras y castores) son reservorios principales, mientras que en Europa este papel se reserva a las liebres.

La tularemia se ha presentado y se presenta en muchas de las regiones del hemisferio norte. Se ha descrito en la mayoría de los Estados de los EE.UU. y en Canadá. En Europa se presenta en el norte del continente, incluyendo Suecia, Noruega, Eslovaquia y sobre todo Rusia, donde es endémica desde hace muchos años. También se ha descrito en Francia, Italia, Turquía, Suiza,...Hasta la fecha el tipo A restringe su zona de actuación a América del Norte, aunque recientemente se ha descrito un caso en Europa Central; sin embargo, el tipo B se presenta indiscriminadamente en todo el mundo, incluyendo América del Norte, Europa o Asia.

c) Fuentes de infección y contagio

Francisella tularensis se transmite de ordinario (1) por contacto directo desde una fuente de infección al hospedador sano. El pelo o la piel de los animales infectados pueden vehicular el microorganismo hasta los ojos o el aparato respiratorio del manipulador humano quien, por lo general, no suele convertirse a su vez en fuente de infección nueva (la transmisión interhumana no se ha descrito).

Se ha descrito con cierta frecuencia su transmisión (2) a través del agua contaminada. Menos habitual es, sin embargo, el contagio por ingestión de animales de caza, pues el cocinado prolongado que constituye la norma general, resulta suficiente para la completa destrucción del microorganismo.

En el ambiente natural, entre los hospedadores animales, la infección se difunde (3) por la picadura de insectos artrópodos, incluyendo moscas, garrapatas, piojos o pulgas. Entre los tipos de garrapatas habituales se incluyen especies como *Dermacentor andersoni*, *Amblyoma americanum*, *Dermacentor variabilis* o *Chyslops discalis*, entre otras, siendo de interés el hecho de que entre estas, *F. tularensis* se transmite transovárica y transestádicamente. También, en los nichos naturales silvestres, la bacteria se transmite por canibalismo entre los hospedadores.

La aparición de brotes epidémicos de alta prevalencia entre los animales silvestres coincide con la presencia del microorganismo en los insectos, concentrándose los casos a finales del verano, otoño y comienzos de invierno. En el hombre es más habitual en meses fríos, coincidiendo con la época de caza de conejo o (más frecuentemente en Europa) de liebre.

d) Dosis infecciosa. Morbilidad y mortalidad

Con carácter general se admite que una dosis muy pequeña ya es infecciosa (1-5 UFC ip son mortales para el cobaya al cabo de 5-10 días), lo que hace de este microorganismo un agente especialmente peligroso en el laboratorio, exigiendo la aplicación de rigurosas medidas cautelares, que eviten la inhalación o la exposición de las mucosas a aerosoles o salpicaduras que contengan microorganismos viables. Con carácter general la DL_{50} en conejo es <10 en el caso del tipo A y sustancialmente más alta en el caso del tipo B, lo que se utiliza también como criterio de separación entre cepas, aunque se tiendan a sustituir, mejor, por otros procedimientos menos peligrosos y más baratos en términos de tiempo y trabajo.

El ratón de laboratorio es, también, un modelo muy apropiado para el estudio de la naturaleza de la infección (y de la inmunidad). Como en el caso del cobaya, la DI_{50} ip, o iv, es muy baja, aproximándose a una sola bacteria.

Con carácter general, se acostumbran a diferenciar tres grupos de susceptibilidad a *F. tularensis*. En el grupo I (s. alta), se sitúan la liebre y el conejo, así como algunos roedores silvestres como el criceto, ratón y topillos. En el grupo II (s. media) se incluyen el resto de los roedores silvestres, erizos, musarañas, conejos (tipo B), ovejas,... y el hombre. Finalmente en el grupo III (s. baja) se incluyen muchos mamíferos silvestres, peces, reptiles, gato, perro, bovinos....

Entre los animales domésticos, en particular en el caso de los ovinos, la tasa de morbilidad puede llegar al 40%, aunque lo habitual es que no pase del 20%. La mortalidad, entre estas especies, puede alcanzar el 50%, en particular entre los animales jóvenes, aunque entre los adultos el porcentaje desciende a valores de hasta el 15%, siendo habitual la presentación de casos subclínicos.

El hombre es muy susceptible y la tularemia se considera una enfermedad profesional de empleados de ganaderías e industrias ovinas en áreas endémicas, y también puede darse en índices altos entre los empleados de mataderos que manipulan animales infectados.

La presencia habitual de la enfermedad entre liebres hace de los cazadores y sus familias grupos de riesgo importantes, no por lo que supone el consumo de las piezas de caza, sino más bien por la manipulación que exige el desollado y la preparación de los animales para el consumo, habitualmente trabajo reservado a las esposas o hijas de los cazadores. De igual modo, los empleados de laboratorios de diagnóstico e investigación, están sometidos también a un especial riesgo de contagio.

Tampoco puede olvidarse el interés que despierta *F. tularensis* como agente clásico de guerra biológica o terrorismo biológico, figurando siempre a la cabeza de las listas entre los arsenales de este tipo.

7. Tipos clínicos

Entre los animales, después de un periodo de incubación de 2-10 días, la tularemia se presenta como una septicemia mortal en los roedores y lagomorfos, con lesiones significativas en hígado y bazo, donde se descubren numerosas áreas de necrosis focalizada. También pueden encontrarse lesiones similares en pulmones y médula ósea. En otros animales, menos susceptibles, la infección se presenta localizada y no se descubren estados septicémicos.

Entre las ovejas, como en otros mamíferos domésticos, puede observarse una reacción febril acompañada de letargo, anorexia, rigidez en la marcha, reducción de la movilidad y otros signos asociados con enfermedad septicémica. Igualmente se observa aceleración del pulso y de la respiración, con tos, diarrea y polaquiuria. Pocos días, e incluso horas después de la presentación de estos síntomas, puede observarse postración y, finalmente, muerte.

En el hombre, para el que se cita un periodo de incubación similar, los signos comienzan por dolor de cabeza, fiebre y malestar generalizado. El curso es generalmente crónico.

Conceptualmente, en la especie humana, se establecen 6 tipos clínicos diferentes, que responden al mecanismo de contagio: ulcero-ganglionar, ganglionar, óculo-ganglionar, faringeo, neumónico y tifoideo. No debe olvidarse, sin embargo, que en un mismo paciente pueden coexistir distintas modalidades y que no son infrecuentes los denominados «casos crípticos»

a) La forma ulcero-ganglionar es consecuencia de la infección primaria de la piel. Se caracteriza por la formación de una pápula que se transforma en úlcera y que se acompaña de la infección en los ganglios linfáticos regionales.

b) La forma ganglionar se caracteriza únicamente por el infarto de los ganglios esqueléticos.

c) La forma óculo ganglionar responde a la infección de la conjuntiva, en la que se observan conjuntivitis y afectación de los ganglios regionales.

d) La tularemia orofaríngea recuerda a la faringitis no exudativa y por lo general, sobreviene como consecuencia de la inhalación de aerosoles altamente infectados o debido a la ingestión de agua o alimentos contaminados.

e) La forma tifoidea es consecuencia del estado bacteriémico o septicémico, por lo que cursa con elevación importante de la temperatura.

f) Finalmente, la forma neumónica, la más grave de todas, representa una complicación de cualquiera de las formas anteriores, bien como consecuencia de la localización del microorganismo a nivel de pulmones, o como resultado de la inhalación de aerosoles infectados. También puede presentarse con otras formas de tularemia, como resultado de una difusión bacteriémica secundaria, desde los pulmones.

8. Inmunidad

El padecimiento de la enfermedad induce inmunidad permanente, con anticuerpos aglutinantes en el suero a partir de la 2ª ó 3ª semana post-infección, los cuales persisten largos periodos de tiempo (hasta 25 años después, aunque a títulos bajos). Los isotipos de inmunoglobulinas más persistentes son los de IgG (al cabo de 8 años el 95% de los pacientes mantienen títulos de IgG, seguidos de IgA —el 55%- e IgM —el 27%—)

La respuesta de base celular es todavía más precoz y mucho más persistente que la celular (25 años después de la infección un 85% de los pacientes mantienen respuesta proliferativa frente a células T con 4 tipos de proteínas de membrana de *F. tularensis*).

La envoltura celular de *F. tularensis* está construida por un vasto número de componentes cuyo significado antigénico no se conoce bien y que son reconocidos por los linfocitos T. En las fases tempranas de la infección, la expresión de citoquinas como el TNF- α , IL-12 y el γ -IFN resultan particularmente importantes, tanto para inducir una respuesta T-independiente como para dirigir la propia expansión de una respuesta protectora mediada por Th1. El papel del γ -IFN se pone de manifiesto en experimentos con macrófagos peritoneales de ratón, que son capaces o no de destruir la cepa vacunal LVS en dependencia de la exposición previa al γ -IFN. Del mismo modo, cuando se tratan ratones con un anticuerpo monoclonal frente al γ -IFN, estos sucumben rápidamente después de la inoculación con dosis subletales de la cepa LVS. Teniendo en cuenta el origen diverso del γ -IFN, que implica no solo células T, sino también macrófagos, fibroblastos, leucocitos, e incluso células NK, puede entenderse que sean estos tipos celulares, más que las propias células T, las que se requieren para la expresión de la resistencia frente a *F. tularensis*.

Se han llevado a cabo diverso tipo de estudios de transferencia pasiva de inmunidad con el propósito de investigar el papel de los anticuerpos en la infección, así como de estudiar su potencial utilidad terapéutica, comprobándose que, como en el caso de otros microorganismos patógenos intracelulares (*Listeria* o *Mycobacterium*), la trans-

ferencia de suero no se traduce en una protección eficaz frente a la infección experimental con cepas virulentas.

En relación con el tipo de antígenos implicados en la inducción de inmunidad protectora, las conclusiones de varios estudios han puesto de manifiesto que el LPS representa un antígeno principal, inductor de inmunidad protectora, mientras que proteínas de membrana externa poseen un papel limitado o simplemente carecen de interés en la inducción de este tipo de protección eficaz.

9. Diagnóstico

En el hombre, la sospecha clínica se fundamenta en pacientes con neumonía atípica, con úlceras, linfadenopatías e historia de actividad directa o indirecta al aire libre. Los recursos diagnósticos disponibles son numerosos.

1. Entre los roedores, la presencia de muertes sospechosas de tularemia pueden resolverse mediante la inoculación de una suspensión de tejidos en cobaya o rata. La muerte, por lo general al cabo de 1 semana, permite recuperar el microorganismo en cultivo puro a partir del corazón, bazo o hígado.
2. Aunque la bacteriología directa de frotis procedentes de exudados u otro tipo de material clínico, no resulta muy orientativa, utilizando condiciones convenientes de seguridad pueden teñirse preparaciones por el método de Gram o Giemsa y estudiar la morfología de estos microorganismos.
3. Para el aislamiento y cultivo pueden utilizarse agar-sangre-cisteína-glucosa, (u otras alternativas como agar chocolate enriquecido, medio de Thayer-Martin modificado o medios con extracto de levadura y carbón) sembrando con material clínico procedente de lesiones sospechosas, a partir del esputo (si se trata de pacientes humanos), o en general de úlceras de piel, líquido pleural o material de ganglios linfáticos. En el caso de los animales (por lo general cadáveres) puede utilizarse material procedente de ganglios, bazo o hígado, con los mismos medios de cultivo. Es importante prolongar la incubación por un periodo de hasta 3 semanas, confirmando las colonias sospechosas mediante una tinción con anticuerpos fluorescentes o por aglutinación con antisueros convenientes. Los aislamientos pueden identificarse bioquímicamente mediante la investigación de la capacidad de fermentación del glicerol y la presencia de la enzima citrulin ureidasa. Hay que insistir, nuevamente, en extremar las precauciones en el manejo.
4. Pueden utilizarse métodos inmunológicos para la detección directa, como es el caso de la inmunofluorescencia del líquido de punción de los bubones (ganglios) o del material purulento.
5. Recientemente se han desarrollado diversas PCR que se definen como procedimientos sensibles, específicos y rápidos, que permiten detectar el ADN del microorganismo aunque el material esté muy contaminado.
6. Una metodología indirecta, que se basa en la puesta de manifiesto de un nivel alto de anticuerpos, suele ser el procedimiento de elección en el hombre, es-

pecialmente mediante un método de aglutinación lenta en tubo o microaglutinación. En este caso, sin embargo, los procedimientos oficiales exigen, preferentemente, una seroconversión positiva, que supone un aumento del título del al menos 4 veces en dos extracciones separadas dos semanas por término medio. Como alternativa, títulos sospechosos (presuntivos) son los que alcanzan valores de $\geq 1:128$. También se ha desarrollado un ELISA que tiene la ventaja de permitir una detección más precoz. Utilizan como antígeno, bien el LPS de *F. tularensis* (es diez veces más sensible que la aglutinación) o un material obtenido por sonicación y comercializado (aunque es menos específica, resulta igualmente sensible y tiene la ventaja de que elimina el riesgo de tener que trabajar con el agente vivo).

7. Pueden utilizarse también métodos basados en la inmunidad de base celular, como una prueba de tularina, intradermorreacción o hipersensibilidad tardía, en la que se inocular un lisado de *F. tularensis* con metodología y lectura similar al de la prueba de la tuberculina. Tiene la ventaja de una mayor rapidez (detecta positivos 4 días post inoculación).

LA TULAREMIA EN ESPAÑA

Como se ha señalado ya, entre finales de 1997 y 1998 tuvo lugar en nuestro país un brote de tularemia, en principio localizado en Tierra de Campos, en las zonas de confluencia de las provincias de Zamora, Palencia, Valladolid y León, ligado a la caza de la liebre.

Caracteres de la enfermedad humana

El primer aislamiento de *F. tularensis* de origen humano se consiguió en el Hospital del Río Carrión, de Palencia.

El Boletín Epidemiológico Semanal del Instituto de Salud Carlos III, así como la Dirección General de Salud Pública y Asistencia de la Junta de Castilla y León resumieron en distintos documentos, la situación epidemiológica de la enfermedad en España. Según ello, desde la semana 39 de 1997 (22-28 de setiembre)(fecha del primer caso) a la 28 de 1998 (6-12 de julio) (último caso declarado) se totalizaron 589 casos, de los que 124 (129) fueron confirmados (los criterios de confirmación incluyen el aislamiento de *F. tularensis* en una muestra clínica y/o la seroconversión, esto es, el aumento del título de anticuerpos frente al antígeno de *F. tularensis* en 4 ó más veces, en dos muestras de suero separadas por un espacio de dos semanas), 363 fueron casos probables, 74 de sospecha fundada y 28 declarados sin criterios. Del total, 542 (92%) pertenecían a Castilla y León y el resto a otras CC.AA. (País Vasco, 25; Cataluña, 1; La Rioja, 1; Madrid, 3; Navarra, 3; Asturias, 6; Galicia, 2; Cantabria, 2 y Valencia, 1).

Dentro de Castilla y León (110 casos confirmados y 542 casos totales), el mayor número de casos se notificaron en Valladolid (252 casos, 46,5%), seguidos de Palencia (151 casos, 27,9%) y Zamora (67 casos). León (38 casos), Burgos (26 casos), Avila (5 casos), Salamanca, Segovia y Soria (1 caso cada una) completaron la descripción.

Estas cifras, tan altas, de casos totales y aún de casos confirmados, han sugerido comentarios a propósito de su comparación con los niveles ordinarios en otras latitudes. Según señalan Eirós y Rodríguez Torres, en los EE.UU. se declaran al año unos 200 casos y en Japón, desde 1996, solamente se han descrito 10 casos, lo que permite estimar que el brote español ha sido, probablemente, uno de los mayores ocurridos en el hombre en la historia reciente de esta enfermedad.

TABLA 1. *Distribución de los casos por CC.AA. de residencia de los pacientes*

<i>Comunidad Autónoma</i>	<i>Casos confirmados</i>	<i>Casos probables</i>	<i>Casos de sospecha fundada</i>	<i>Casos declarados sin criterios</i>	<i>TOTALES</i>
Castilla y León	110	337	69	26	542
País Vasco	5	17	1	2	25
Asturias	4	2	0	0	6
Cantabria	2	1	2	0	5
Madrid	1	2	0	0	3
Galicia	0	0	2	0	2
Cataluña	1	0	0	0	1
La Rioja	1	0	0	0	1
Valencia	0	1	0	0	1
Total	124	363	74	28	589

TABLA 2. *Distribución de casos en Castilla y León, por provincia de residencia de los pacientes*

<i>Provincia</i>	<i>Casos confirmados</i>	<i>Casos probables</i>	<i>Casos de sospecha fundada</i>	<i>Casos declarados sin criterios</i>	<i>TOTALES</i>
Avila	3	2	0	0	5
Burgos	9	13	4	0	26
León	8	25	4	1	38
Palencia	37	77	27	10	151
Salamanca	1	0	0	0	1
Segovia	1	0	0	0	1
Soria	0	1	0	0	1
Valladolid	39	172	27	14	252
Zamora	12	47	7	1	67
Total	110	337	69	26	542

De los casos notificados en Castilla y León, el 60% corresponden a mujeres y el resto a hombres. Se justifica por el papel de las mujeres en el desollado y preparación culinaria de las piezas de caza, particularmente liebres.

Tabla 3. Distribución por edad y sexo de los casos confirmados, probables o con sospecha fundada (n=541)

Edad	Varones	Mujeres	Total
<10	0	2	2
De 10 a 19	9	3	12
De 20 a 29	17	9	26
De 30 a 39	40	38	78
De 40 a 49	41	68	109
De 50 a 59	53	76	129
De 60 a 69	39	91	130
De 70 a 79	12	29	41
De 80 a 89	4	10	14
Total	215	326	541

Bachiller *et al.*, sobre los primeros 65 pacientes que cumplieron los requisitos de «caso diagnóstico» (clínica compatible y uno —al menos— de los siguientes criterios: a) título $\geq 1:160$; b) seroconversión; c) aislamiento) señala una edad media de 53,8 años y predominio del sexo femenino (45 sobre 20).

La forma clínica más frecuente fue la forma ulceroganglionar (el 55,4%) seguido de la forma ganglionar (15,3%), tifoidea (6,6%), orofaríngea (5,2%), pulmonar (4,6%) y oculoganglionar (1,8%).

En el estudio antes referido de Bachiller, en la provincia de Valladolid, los signos y síntomas más frecuentes fueron los siguientes:

Tabla 4. Síntomas y signos más frecuentes en los 65 casos de tularemia en Valladolid

Signos/síntomas	%
Fiebre	90,8
Adenopatías	81,5
Úlceras cutáneas	76,9
Astenia	43
Pérdida de peso	40
Aftas orales	26,1
Odinofagia	21,5
Tos	18,5
Nauseas/vómitos	16,9
Mialgias	15,4
Cefalea	10,8
Otras lesiones cutáneas	9,2
Artralgia	6,2
Conjuntivitis	4,6
Disnea	4,6
Diarrea	4,6
Escalofríos	1,5

El elevado porcentaje de úlceras cutáneas, así como los también elevados niveles de tularemia ulceroganglionar ponen de manifiesto para este grupo, lo que coincide en términos generales con el estudio total, que la puerta principal de entrada fue la piel, probablemente a través de pequeñas lesiones cutáneas, apenas perceptibles, sin descartar la posibilidad de que *F. tularensis* resulta capaz de penetrar a través de la piel intacta, especialmente cuando está sometida a maceración por el contacto prolongado con el agua.

En términos muy parecidos habría que incluir los resultados del estudio de 16 casos realizados por Montejo *et al.*, en el País Vasco, todos ellos contagiados en diversas provincias de Castilla y León, con motivo de la caza de liebres, directa o indirectamente. También la forma ulceroganglionar fue la más frecuente (56,2%) seguidos de 1-2 casos de forma oculoganglionar, tifoidea y orofaríngea. En 3 casos, no constaba la presencia de adenopatías. Por lo general, las lesiones cutáneas se localizaron en los dedos o en las palmas de las manos (10 casos), en la cara y abdomen o en el muslo (1 caso en cada uno).

Caracteres de la tularemia animal

Se señala que los cazadores hicieron notar que en el otoño de 1997 llamó la atención una desusada mortalidad de liebres (se ha estimado una mortandad de entre 15.000 y 20.000 liebres), en especial en la comarca de Tierra de Campos (unos 11.000 km²), lo que motivó que los servicios veterinarios dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería, así como los dependientes de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, comenzaran a llevar a cabo una sistemática recogida de muestras y su envío a distintos laboratorios oficiales del país, con el propósito de conocer la causa de la misma. Algunas de ellas llegaron al Laboratorio Central de Sanidad Animal, dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, quien sobre una liebre recibida el 10 de diciembre de 1997, procedente de Montealegre (Valladolid), comunicó el primer aislamiento de *Francisella tularensis*. Entre esa fecha y finales de enero de 1998, dicho laboratorio procesó un total de 77 muestras, bien de vísceras o de cadáveres de liebres, así como 7 cadáveres de topillos (*Microtus arvalis*). Del primer bloque de muestras se aislaron 22 cepas y 1 más de los topillos. Las primeras se distribuyeron del modo siguiente: Valladolid y Palencia, 8 cepas cada una; León, 3 cepas; Zamora, 2 y Segovia 1. La cepa aislada del topillo lo fue de la provincia de Zamora. Todas las muestras procedentes de Avila, Burgos y Soria, fueron negativas.

A la vista de la situación epidemiológica (humana y animal), en la Junta de Castilla y León se constituyó una Comisión mixta, integrada por representantes de las consejerías competentes en el problema (C. de Sanidad y Bienestar Social, C. de Agricultura y Ganadería, C. de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio), que tuteló un Plan de Vigilancia Epidemiológica. En el seno de dicho Plan, y en colaboración con la Federación de Caza de Castilla y León, se llevó a cabo una campaña de muestreos sistemáticos en todas las provincias. El estudio se llevó a cabo durante los meses de marzo y abril de 1998, incidiendo especialmente en aquellas zonas donde con anterioridad se habían detectado animales positivos. El trabajo consistió en la captura de liebres y otros animales, que fueron sometidos a un estudio de aislamiento de *F. tularensis* llevado a cabo en el Laboratorio de Sanidad Animal de León. En conjunto

se investigaron un total de 118 términos municipales de los que se obtuvieron 304 animales. En 26 municipios se encontraron un total de 42 animales positivos (38 liebres, 2 conejos, 1 zorro y 2 ratones).

Entre el 15 de julio y el 30 de setiembre de 1998, se puso en marcha por parte de la Junta de Castilla y León, un «Primer Plan de Vigilancia Epidemiológica de la Tularemia en la Fauna Silvestre de Castilla y León», con el objetivo de «estudiar la evolución epidemiológica de la enfermedad con anterioridad a la apertura de la temporada hábil de caza». Entre dichas fechas, del estudio de las encuestas epidemiológicas efectuadas, se concluyó la ausencia de focos activos de la enfermedad en todo el territorio de la C.A., situación ratificada por los análisis efectuados en el Laboratorio de Sanidad Animal de León sobre algo más de 100 muestras de liebres procedentes de distintas localidades de Castilla y León. Entre finales de octubre y comienzos de noviembre, se detectaron dos liebres positivas en Soria (antes no se habían descrito casos en esta provincia) y uno más en la de Valladolid (en Valle de Esgueva). Desde octubre a marzo de 1999, la C. de Agricultura y Ganadería mantuvo abierto un segundo Plan de Vigilancia. Tenemos noticia de nuevos casos en el mes de mayo en la provincia de Zamora (un caso en una liebre y otro en garrapatas que parasitaban el propio animal) y en el mes de agosto dos nuevos casos en Avila y Valladolid.

La situación, por tanto, aunque con escasa incidencia, se ha mantenido a lo largo de 1999, a la espera de lo que ocurrirá en estos meses de otoño/invierno, que suelen representar momentos críticos para la enfermedad.

Después de estos primeros estudios acerca del aislamiento de *F. tularensis*, se ha comunicado que con anterioridad a 1997, una gran mortandad de liebres que tuvo lugar en 1994, en la misma zona geográfica, se debió también a un brote de tularemia. Fernández de Luco *et al* consiguieron en 1998 (a raíz de la descripción del brote que comentamos) el aislamiento de *F. tularensis* a partir de vísceras de liebres procedentes de las provincias de Burgos, Valladolid y Zamora recogidas entre 1994 y 1995, y que habían sido conservadas congeladas.

ESTUDIOS MOLECULARES DE *F. tularensis* AISLADAS EN ESPAÑA

Como se ha señalado en otro lugar, más allá de la correcta identificación de *F. tularensis* por métodos inmunológicos, utilizando antisueros específicos, la separación entre subespecies/cepas tiene que ejecutarse por métodos bioquímicos, pues antigénicamente no existen diferencias en estos niveles taxonómicos, lo que además de los inconvenientes particulares derivados del riesgo del trabajo en el laboratorio con microorganismos vivos, adolece también de ciertas imprecisiones o variabilidades. Para el género y para las dos subespecies principales se han construido sondas específicas para el rRNA 16S que se recomiendan tanto por su rapidez de ejecución como por su interés para estudios epidemiológicos.

Recientemente se ha propuesto, también, el uso de la hibridación de fragmentos del DNA cromosómico (obtenidos después de la restricción con enzimas EcoRI y PstI) con sondas de DNA. A tal fin, se utilizan secuencias «minisatélites» del bacteriófago M13DNA o *Helicobacter pylori*, tanto con carácter intra como interespecífico.

En los últimos años se han venido aplicando al análisis epidemiológico de muchos microorganismos patógenos una serie de métodos moleculares basados en la reacción PCR, que se distinguen por su seguridad, rapidez y facilidad de ejecución, consiguiendo un tipado eficaz y efectivo de muchas especies bacterianas.

Los métodos de PCR basados en secuencias de elementos repetitivos (**rep-PCR**) son un grupo de métodos que generan «huellas» de DNA que permiten la discriminación entre especies o cepas bacterianas. Fueron introducidos por Versalovic *et al.*, en 1991.

Con fines de tipificación se utilizan principalmente dos sets de elementos repetitivos: 1) Los **REP** (*repetitive extragenic palindromic*) se basan en el uso de primers que consisten en familias de secuencias cortas, repetitivas y extragénicas, muy conservadas, que se dirigen hacia secuencias de DNA genómico repetitivas y palindrómicas 2) Los **ERIC** (*enterobacterial repetitive intergenic consensus*) utilizan primers que tienen como objetivo secuencias consenso intergenicas y repetitivas del DNA genómico.

Los REP son elementos de 38 pb consistentes de seis posiciones degeneradas y un lazo variable de 5 pb entre cada lado de un *stem* palindrómico conservado. Las secuencias REP han sido descritas en numerosas bacterias entéricas. La naturaleza palindrómica de los elementos REP y su capacidad para formar estructuras stem-loop (lazos de unión potentes) han conducido a múltiples funciones para estos elementos altamente conservados y dispersados.

Las secuencias ERIC (secuencias consenso repetitivas e intergénicas) son un segundo set de secuencias de DNA que han sido utilizadas con éxito para la tipificación del DNA. Las secuencias ERIC son elementos de 126 pb que contienen una repetición invertida central altamente conservada y que se localizan en regiones intergénicas del genoma bacteriano. Fueron definidas primariamente en base a los datos de las secuencias obtenidas de *E.coli* y *S. typhimurium*.

Conjuntamente, las secuencias REP y ERIC son las dianas más comúnmente utilizadas para la tipificación del DNA.

Rep-PCR puede llevarse a cabo con DNA extraído a partir de colonias bacterianas o por un método modificado, utilizando células enteras sin procesar. La amplificación REP o ERIC puede llevarse a cabo con un primer simple, un set simple de primers o múltiples sets de primers. Los patrones ERIC son generalmente menos complejos que los patrones REP, pero ambos proporcionan una buena discriminación a nivel de cepa. La aplicación de ambos (REP y ERIC) a muestras con el propósito de tipificación, incrementa la capacidad y poder de discriminación respecto de la utilización de una técnica u otra por separado.

Rep-PCR es rápido y es el procedimiento más utilizado para el tipado de DNA. Rep-PCR con primers basados en secuencias REP o ERIC han sido utilizados con éxito para diferenciar cepas de muchos microorganismos. La técnica es fácil de llevar a cabo y puede aplicarse a un número grande o pequeño de aislados. Rep-PCR es superior a otros métodos como los análisis de restricción del rRNA 16S, la electroforesis de enzimas multilocus, las caracterizaciones bioquímicas o el ribotipado. Se correlaciona

bien con la PFGE (electroforesis de campo pulsado), aunque posee, por lo general, menos poder discriminatorio que ésta.

Los ensayos **RAPD** (*random amplified polymorphic DNA*) polimorfismos de DNA, amplificado al azar o por emparejamiento aleatorio, también referidos como AP (*arbitrary primed*), fueron descritos en primer lugar por Williams *et al* en 1990. Se basan en el uso de primers de secuencias cortas y al azar, de 9 a 10 bases (según otros, de 10 a 20 bases) de longitud, que hibridan con afinidad suficiente con secuencias de DNA cromosómico a bajas temperaturas de alineamiento, de tal modo que pueden ser utilizados para iniciar la amplificación de regiones del genoma bacteriano. Si dos primers RAPD se alinean dentro de unas pocas kilobases de cada otro y en la orientación adecuada, resulta un producto PCR con una longitud molecular que corresponde a la distancia entre los dos primers. El número y localización de estos sitios primers al azar varía para las diferentes cepas de una especie bacteriana. De este modo, la separación consiguiente de los productos de amplificación mediante electroforesis en geles de agarosa, proporciona un modelo de bandas, que en teoría, es característico de una cepa bacteriana en particular.

En la mayoría de los casos, las secuencias de los primers RAPD que generan los mejores patrones de DNA para la diferenciación, deben determinarse empíricamente.

Con estos planteamientos y considerando que en el brote de tularemia que tuvo lugar en España faltaba una caracterización de los aislados, de los que según nuestras noticias, más allá de la mera caracterización serológica con un antisuero general, solamente fueron determinadas las características bioquímicas que se refieren a la fermentación del glicerol, nuestro grupo decidió acometer el estudio molecular de cuantas cepas pudimos reunir, tanto de origen humano como animal, a las que sumamos diferentes cepas de referencia obtenidas de colecciones internacionales. En el cuadro siguiente, se recogen todos los microorganismos objeto de nuestro trabajo (tabla 5).

Como puede verse, se incluyen 35 cepas autóctonas, que corresponden a liebres (25 cepas), hombres (8 cepas), topillo (1 cepa) y garrapatas (1 cepa), a las que se añaden 6 cepas de referencia proporcionadas por distintos laboratorios europeos, o de colección, incluyendo también una cepa de *F. novicida*.

Respecto de la zona de procedencia, cabe destacar que en el caso de las liebres (25 cepas), se estudiaron 9 cepas aisladas de Palencia, 8 de Valladolid, 3 de León y de Zamora y 1 de Soria y Segovia. Tanto la cepa de garrapatas como la de topillo fueron aisladas de la provincia de Zamora. Finalmente, respecto de las cepas humanas, se estudiaron 3 cepas procedentes de Valladolid y otras tantas de Zamora y una en los casos de León y de Palencia.

TABLA 5. *Cepas de F. tularensis y datos de origen*

<i>Nº orden</i>	<i>Hospedador</i>	<i>Localidad</i>	<i>Provincia</i>	<i>Aislamiento</i>	<i>Procedencia</i>
1	liebre	Montealegre	Valladolid	10.12.97	ALG1
2	id	Torrecilla de la Abadesa	id	12.1.98	ALG2
3	id	Mayorga de C.	id	12.1.98	ALG3
4	id	Sahagún	León	13.1.98	ALG4
5	id	id	id	13.1.98	ALG5
6	id	Villada	Palencia	13.1.98	ALG6
7	id	Valdemorilla	León	13.1.98	ALG7
8	id	Arconada	Palencia	13.1.98	ALG8
9	id	Sta. Cruz de Boedo	id	13.1.98	ALG9
10	id	Montealegre	Valladolid	14.1.98	ALG10
11	id	id	id	14.1.98	ALG11
12	id	Morales de Toro	Zamora	14.1.98	ALG12
13	id	Abía de las Torres	Palencia	14.1.98	ALG13
14	id	Monasterio de Vega	Valladolid	14.1.98	ALG14
15	id	id	id	14.1.98	ALG15
16	id	Villovela	Segovia	15.1.98	ALG16
17	id	Astudillo	Palencia	16.1.98	ALG17
18	id	Laserna	id	16.1.98	ALG18
19	id	Vega de Bu	id	16.1.98	ALG19
20	id	Abía de las Torres	id	23.1.98	ALG20
21	topillo	??	Zamora	??	ALG21
22	hombre	Chozas de Arr.	León		HLE1
23	id		Zamora		HZA1
24	id		id		HZA2
25	id		id		HZA3
26	liebre	República Checa		CAPM5536. Strain 130	CAPM1
27	id	id		CAPM5537. Strain 2713	CAPM2
28	humana	USA		CAPM5600. Strain SCHU	CAPM3
29	id		Valladolid		ALG24

<i>Nº orden</i>	<i>Hospedador</i>	<i>Localidad</i>	<i>Provincia</i>	<i>Aislamiento</i>	<i>Procedencia</i>
30	Id		Id		ALG25
31	Id		Id		ALG26
32	Id		Palencia		ALG27
33	liebre	República Checa		CAPM5151. Strain T-1/59	CAPM4
34	liebre	Boada	Palencia	3.6.98	LRSA1
35	Id	Torre de Esgu.	Valladolid	14.10.98	LRSA2
36	Id	Los Rábanos	Soria	15.10.98	LRSA3
37	Id	Bretó de la Ribera	Zamora	11.5.99	LRSA4
38	Id	Villamor de Esc	id	18.5.99	LRSA5
39	garrapata	id	id	18.5.98	LRSA6
40	Id	Unión Soviética		503	CAPM5
41		Francia		ATCC15482- <i>F.novicida</i>	CAPM6

CAPM: Collection of Animal Pathogenic Microorganisms. Brno. Czech Republic; ALG: Laboratorio Central de Sanidad Animal (Algete, Madrid); HLE: Hospital de León; HZA: Hospital de Zamora; LRSA: Laboratorio Regional de Sanidad Animal (León).

Una vez obtenidos los DNA cromosómicos a partir de suspensiones de bacterias en fase logarítmica por los procedimientos habituales, para llevar a cabo los rep-PCR, se utilizaron los siguientes tipos de primers y condiciones de trabajo. En el caso de REP-PCR, se utilizaron los primers **REP IR-I** y **REP 2-I**. En ambos casos va incluido el nucleótido inosina (la inosina, que contiene hipoxantina, es capaz de emparejarse con adenina, citosina, guanina o timina) en posiciones ambiguas de la secuencia consenso. En el caso de la ERIC-PCR, se utilizaron los primers **ERIC IR** y **ERIC II**.

Se utilizaron 50 µg de DNA por reacción y las amplificaciones se llevaron a cabo en 50 µl de una solución que contenía 1 µM de cada uno de los dos primers opuestos, además del resto de reactivos comunes, necesarios para la PCR. En el caso de la ERIC-PCR, los últimos ciclos se llevaron a cabo a temperaturas ligeramente superiores a las utilizadas en la REP-PCR.

Para llevar a cabo los RAPD-PCR se utilizaron los primers universales **M13**, **T3** y **T7**.

Tanto los productos rep-PCR como los RAPD-PCR fueron analizados por electroforesis en gel de agarosa (1,1% de agarosa). Las huellas de DNA se compararon inicialmente de forma visual, considerando diferentes aquellas en las que la diferencia consistía en la presencia o ausencia de al menos una banda, aunque en este caso se confirmó repitiendo la PCR dos veces más. Las variaciones de intensidad en las bandas no se tuvieron en cuenta. Se calcularon los índices de diversidad de Simpson¹.

¹ Índices de diversidad de Simpson: Se basan en la probabilidad de que dos cepas no relacionadas de la población de prueba, se coloquen en diferentes grupos de tipado. Va de 0,0

La tipificación molecular de las cepas de *Francisella* por REP-PCR generó de 4 a 8 productos principales de amplificación, de un tamaño que va desde 4 kb a 0,35 kb. La comparación visual de los patrones de bandeado reveló cuatro perfiles (denominados 1,2,3 y 4) REP diferentes para las 41 cepas testadas (ver fig. 1 B). La mayoría de las cepas de *F. tularensis* fueron REP tipo 1, con 6 bandas visibles, incluyendo una banda intensa, de un tamaño aproximado de 1,25 kb. Solamente dos de los aislamientos procedentes de las liebres, los números 15 y 19 (de Monasterio de Vega —VA— y Vega de Bu —PA—) fueron REP tipo 2. Este perfil y el del tipo 1 compartía bandas de amplificación REP-PCR de aproximadamente 1,25, 0,75 y 0,35 kb de tamaño, pero aquellos diferían en las de aproximadamente 3,5, 1,75 y 0,5 kb. La única cepa de referencia perteneciente a *F. tularensis* subsp. *tularensis* (tipo A) mostró un patrón único (REP tipo 3) en el que no estaba presente la banda intensa de aproximadamente 1,25 kb. *F. novicida* (REP tipo 4) solamente compartía dos bandas de aproximadamente 4 y 3,8 kb con los perfiles de *F. tularensis*. Al lado presentaba una banda única y característica de aproximadamente 1,5 kb de tamaño, pero carecía de la banda de aproximadamente 1,25 kb (ver Tabla 6).

Con el método ERIC-PCR, los perfiles de las cepas de *F. tularensis* revelaron bandas amplificadas que iban desde las 3 a las 0,9 kb, con varias intensidades (ver fig. 1). Las 41 cepas también se agruparon en 4 patrones distintos de «huellas genéticas». Todos los tipos compartían una banda muy intensa de aproximadamente 3 kb de tamaño. *F. novicida* (ERIC tipo 4) no compartía ninguna otra banda, mientras que la cepa humana americana (ERIC tipo 3) difería de las otras cepas de *F. tularensis* en la presencia de una única banda de aproximadamente 1,75 kb de tamaño. Además, dos bandas comunes principales de aproximadamente 2,25 y 1,1 kb de tamaño estaban presentes en todas las cepas testadas de *F. tularensis* y otras dos bandas de aproximadamente 2 y 0,9 kb y dos bandas más débiles (mal definidas) de entre 1 y 1,6 kb de tamaño se vieron en los tipos ERIC 1 y 3. De los 25 aislamientos autóctonos, recuperados de liebres, quince pertenecieron al tipo ERIC tipo 2 y diez al tipo 1 de ERIC. La distribución de los aislamientos de liebres españolas en dos grupos diferentes también fue observada en el caso de otras cepas de liebres aisladas en la República Checa. Los aislamientos procedentes del topillo y la garrapata fueron también ERIC tipo 2. Los aislamientos humanos pertenecieron a los perfiles ERIC tipos 1 ó 2, mientras que la cepa humana de origen americano fue ERIC tipo 3 (ver Tabla 6).

El método RAPD-PCR proporcionó 5 patrones diferenciables para las 41 cepas de *Francisella* cuando se utilizó el primer M13. Los fragmentos iban desde 2,2 a 0,35 kb con varias intensidades de bandas (fig. 1C). Todas las cepas de *F. tularensis* (RAPD/M13 tipos 1 a 4) poseían en común bandas de aproximadamente 2,2; 1,6; 1,4; 1,3; 0,9; 0,75; 0,65; 0,45 y 0,35 kb de tamaño. Sus diferencias se localizaban en los productos de amplificación que iban desde 0,95 a 0,55 kb de tamaño; sin embargo, *F. novicida* (el tipo 5) solamente compartía las bandas de aproximadamente

a 1,0. 1,0 indica que un método de tipado es capaz de distinguir cada miembro de una población de cepas, de todos los demás miembros de la población, y contrariamente, 0,0 indica que todos los miembros de una población son de un tipo idéntico. Un índice 0,5 significaría que si una cepa había sido elegida al azar de una población, tendría un 50% de probabilidades de que la siguiente cepa elegida al azar sería indistinguible de la primera.

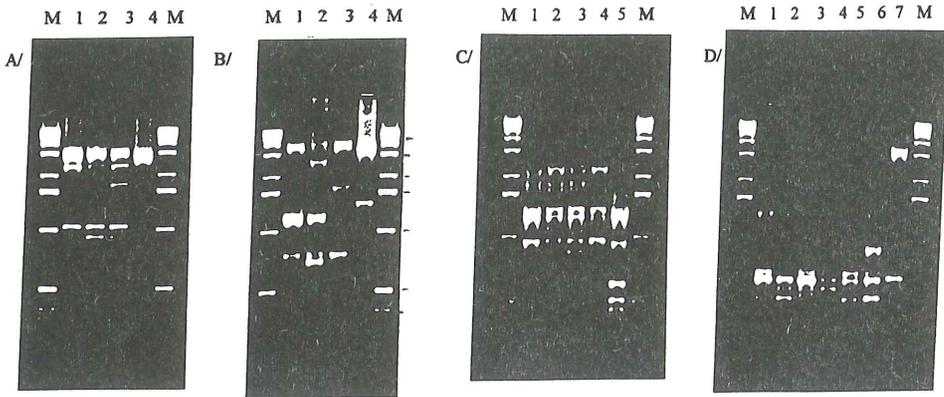


FIGURA 1. A) ERIC-PCR. Tipo 1 (línea 1); Tipo 2 (línea 2); Tipo 3 (línea 3) y Tipo 4 (línea 4). La línea M se corresponde con un marcador de tamaño molecular (Roche Diagnostic).—B) REP-PCR. Tipo 1 (línea 2); Tipo 2 (línea 1); Tipo 3 (línea 3) y Tipo 4 (línea 4). La línea M se corresponde con un marcador de tamaño molecular (Roche Diagnostic). C) RAPD utilizando el primer M13. Tipo 1 (línea 1); Tipo 2 (línea 2); Tipo 3 (línea 3); Tipo 4 (línea 4) y Tipo 5 (línea 5); La M se corresponde con un marcador de tamaño molecular (Roche Diagnostic). D) RAPD utilizando los primers T3 y T7. Tipo 1 (línea 1); Tipo 2 (línea 2); Tipo 3 (línea 3); Tipo 4 (línea 4); Tipo 5 (línea 5); Tipo 6 (línea 6) y Tipo 7 (línea 7). La M se corresponde con un marcador de tamaño molecular (Roche Diagnostic).

1,4; 1,3; 0,65 y 0,45 kb, y mostraba dos bandas únicas de 0,67 y 0,5 kb. El tipo 1 incluyó 31 cepas, de las que 23 habían sido aisladas de liebres en España, además de la cepa aislada del topillo y la garrapata, en Zamora, y de 5 cepas de origen humano españolas y la cepa del tipo A. Las tres cepas del tipo 2 incluyeron 2 aisladas de liebres y una humana. En el tipo 3, se incluían 3 cepas de liebres, una de ellas de origen checo y la cepa rusa, aislada de una garrapata. El tipo 4, incluyó 2 cepas de liebres y el 5, *F. novicida*.

La ampliación del DNA de *F. tularensis* con los primers T3-T7 dio lugar a 6 modelos diferentes que incluían 4 bandas comunes de aproximadamente 1,5; 0,75; 0,7 y 0,55 kb. Las diferencias se localizaban en las bandas de 0,95 a 0,55. Un séptimo perfil correspondió a *F. novicida*, que solo compartía con *F. tularensis* la banda de 0,7 kb, pero exhibía bandas características principales de 1,6 y 1,5 kb. Las cepas de liebres fueron asignadas a los tipos 1-4 RAPD/T3-T7 (el tipo 1 incluía el 57,1% de las cepas de las liebres); las cepas humanas a los tipos 1-4 y 6 RAPD/T3-T7 (el tipo 1 incluía el 44,4% de las cepas humanas); las dos cepas de garrapatas al tipo 1 RAPD/T3-T7; la cepa de *F. tularensis* aislada del topillo al tipo 5 RAPD/T3-T7, y la cepa de *F. novicida*, al tipo 7 RAPD/T3-T7.

Se comparó la reproductibilidad día-a-día de los PCR examinándolos por comparación de los patrones amplificados en 4 días diferentes. Se obtuvieron reproductibilidades excelentes con los ensayos REP-, ERIC-PCR y RAPD. Aunque en algunos casos las bandas principales producidas fueron menos intensas y las bandas menores fueron difíciles de visualizar, su valoración total (considerando solo si estaban presentes o ausentes) fue altamente consistente.

Cuando se compararon los cuatro ensayos conjuntamente, las 41 cepas listadas en la tabla 6 podían dividirse en 18 grupos distintos designados de la A a la R. Las cepas de *F. tularensis* aisladas de las liebres en España, pertenecían a 10 grupos genéticos (A-J); las cepas chekas de liebres, pertenecían a los grupos M y P; los aislamientos humanos españoles pertenecían a los grupos A, D, G, J, L, O y N; la cepa humana SCHU, pertenecía al grupo N; las cepas de garrapatas pertenecían a los grupos B y Q; la cepa del topillo pertenecía al grupo K y finalmente, la cepa de *F. novicida* pertenecía al grupo R (ver Tabla 6).

TABLA 6. *Tipos ERIC-PCR, REP-PCR y RAPD, de cepas de F. tularensis y F. novicida utilizados en este estudio.*

Número cepa	Tipo REP-PCR	Tipo ERIC-PCR	Tipo RAPD (primer M13)	Tipo RAPD (primers T3-T7)	Tipo global
1	1	1	1	1	A (1111)
2	1	2	1	1	B (1211)
3	1	2	1	1	B (1211)
4	1	1	1	2	C (1112)
5	1	1	1	1	A (1111)
6	1	2	1	1	B (1211)
7	1	2	1	1	B (1211)
8	1	2	1	1	D (1212)
9	1	2	1	1	B (1211)
10	1	1	1	2	C (1112)
11	1	1	1	3	E (1113)
12	1	2	1	1	B (1211)
13	1	1	1	1	A (1111)
14	1	2	1	1	B (1211)
15	2	1	2	1	F (2121)
16	1	1	1	2	A (1111)
17	1	2	1	4	G (1214)
18	1	1	1	4	H (1114)
19	2	1	2	3	I (2123)
20	1	1	1	3	E (1113)
21	1	1	1	5	K (1115)
22	1	2	1	3	J (1213)
23	1	2	1	4	G (1214)
24	1	2	2	3	L (1223)
25	1	2	1	2	D (1212)
26	1	1	3	1	M (1131)
27	1	1	3	1	M (1131)

Número cepa	Tipo REP-PCR	Tipo ERIC-PCR	Tipo RAPD (primer M13)	Tipo RAPD (primers T3-T7)	Tipo global
28	3	3	1	6	N (3316)
29	1	1	4	1	0 (1141)
30	1	1	4	1	0 (1141)
31	1	1	1	1	A (1111)
32	1	1	1	1	A (1111)
33	1	2	3	3	P (1233)
34	1	2	1	2	D (1212)
35	1	2	1	2	D (1212)
36	1	2	1	3	J (1213)
37	1	2	1	1	B (1211)
38	1	2	1	1	B (1211)
39	1	2	1	1	B (1211)
40	1	2	3	1	Q (1231)
41	4	4	5	7	R (4457)

La Tabla 7 muestra los índices de diversidad de Simpson para los diferentes métodos de tipado utilizados en este estudio. Cuando se consideraron los métodos separadamente, RAPD/T3-T7 exhibía la capacidad de discriminación más elevada, con índices de diversidad de 0,65 para las cepas de *F. tularensis* españolas y totales. Por el contrario, el método REP-PCR proporcionó el grado de discriminación más bajo (por debajo de 0,15). Globalmente, el valor más alto se obtuvo cuando se combinaron ERIC-PCR, RAPD/M13 y RAPD/T3-T7, y cuando fueron tomados los cuatro métodos conjuntamente (con un índice de 0,87 para las cepas españolas y 0,9 para el total de las cepas). Combinando los dos métodos ERIC y RAPD/T3-T7, el índice se incrementó hasta 0,83.

TABLA 7. Índices de diversidad de Simpson para las cepas de *F. tularensis* utilizadas en este estudio.

Método	Número de tipos diferentes	Número de cepas que pertenecen al tipo más frecuente	IS sobre el total de cepas (n=40)	IS sobre las cepas españolas (n=35)
REP	3	37	0,14	0,11
ERIC	3	23	0,52	0,49
RAPD (con M13)	4	31	0,39	0,21
RAPD (con T3-T7)	6	22	0,65	0,65
REP/ERIC	5	23	0,55	0,51
REP/RAPD (M13)	6	30	0,44	0,26

Método	Número de tipos diferentes	Número de cepas que pertenecen al tipo más frecuente	IS sobre el total de cepas (n=40)	IS sobre las cepas españolas (n=35)
REP/RAPD (T3-T7)	8	21	0,68	0,69
ERIC/RAPD (M13)	8	20	0,70	0,60
ERIC/RAPD (T3-T7)	10	11	0,83	0,83
RAPD (M13)/RAPD (T3-T7)	8	16	0,81	0,75
REP/ERIC/RAPD (M13)	8	20	0,70	0,60
REP/ERIC/RAPD (T3-T7)	11	11	0,84	0,85
REP/RAPD (M13)/RAPD (T3-T7)	9	16	0,81	0,75
ERIC/RAPD (M13)/RAPD (T3-T7)	18	10	0,90	0,87
REP/ERIC/RAPD (M13)/RAPD (T3-T7)	18	10	0,90	0,87

En este estudio, tanto los métodos rep-PCR (REP Y ERIC) como los RAPD con los dos sets de primers, mostraron grandes posibilidades para la identificación de los aislamientos de *F. tularensis*. Los patrones de bandas de *F. novicida* fueron completamente diferentes a los de las 40 cepas de *F. tularensis*, lo que resulta de interés especial, puesto que ni antigénicamente ni siquiera mediante sondas se ha podido lograr esto con anterioridad. De modo semejante, ambos procedimientos han resultado útiles para la tipificación molecular.

Mediante análisis visual, RAPD con T3-T7 ha proporcionado un mayor grado de discriminación que ERIC, y especialmente, que REP (un índice de Simpson de 0,65 contra 0,49 y 0,52 para ERIC y 0,11-0,14 para REP). Algunos de estos valores son bajos, pero la combinación de algunos de los métodos PCR anteriores, pueden conseguir valores de Simpson de 0,8-0,9, valores que pueden considerarse excelentes, especialmente si se tiene en cuenta la pequeña extensión geográfica del área de procedencia de las cepas españolas.

La existencia, entre los 17 tipos globales de PCR, de 4 grupos de *F. tularensis* (A,D,G,J) conteniendo aislamientos humanos y animales indica claramente un origen común y confirma que las cepas de las liebres son infecciosas para el hombre. A este respecto debe apuntarse que la mayoría de las infecciones humanas tuvieron lugar durante la estación de caza. Sin embargo, debe anotarse que el perfil más común (el grupo B contenía el 25% de las cepas testadas) fue únicamente aislado de las liebres y de una garrapata, pero nunca del hombre. Aunque el número de aislamientos que se incluyen en este trabajo no son suficientes para obtener conclusiones epidemiológicas, esta información debe de ser cuidadosamente considerada en el futuro, ya que parece sugerir la existencia de una baja prevalencia del grupo de *F. tularensis* para los hombres pero que esta presente en liebres y garrapatas.

La cepa nº 39 fue aislada de una garrapata obtenida de la piel de una liebre (de la que también se aisló *F. tularensis* -la cepa nº 38-), durante su necropsia. Ambas mostraron idénticos perfiles en las cuatro PCR realizadas y ambas fueron incluidas en

el grupo B. Estos resultados demuestran claramente la existencia de tularemia transmitida por garrapatas en nuestro país, o si se quiere, la participación de las garrapatas como vehículos de *F. tularensis* en nuestro brote. Por otra parte, el aislamiento realizado a partir del topillo fue la única cepa que se asignó al grupo K, lo que parece sugerir un origen completamente diferente para este aislamiento, aunque como solo se dispone de una cepa, este tipo de observaciones y sospechas deberían validarse con mayor número antes de adoptar conclusiones definitivas.

Las cepas de las liebres se agruparon en 12 grupos (A a J, M y P) (Tabla 6). Este hecho indica claramente la existencia de diversidad genética entre las cepas de *F. tularensis* aisladas de esta especie. El grado de diversidad puede considerarse mayor si se considera que 25 de los aislamientos de liebre utilizados en este estudio, recuperados del brote de tularemia en un área geográfica de 11.000 km², fueron asignados a 10 grupos genéticos diferentes (A a J). Del mismo modo, los 8 aislamientos humanos recuperados en el brote mostraron huellas genéticas completamente diferentes y fueron asignados al grupo N. Este hecho puede explicarse fácilmente porque la cepa SCHU fue la única cepa de referencia utilizada en este estudio perteneciente al tipo A de *F. tularensis*.

Aunque se ha obtenido un alto número de grupos, las diferencias no residen en más de 2 ó 3 bandas en cada método de PCR y, lo que es más importante, se han visto muchas bandas para todas las cepas testadas de *F. tularensis*. Aun en ausencia de un dendograma, la simple inspección visual de las Fig 1.A a 1.D pone de manifiesto la existencia de una alta clonalidad de los aislamientos comparados en este estudio, con varias bandas compartidas que podrían permitir, si es necesario, la identificación del género o especie.

Así pues, podemos concluir que hay una diversidad genética limitada entre las cepas lo que es suficiente para distinguir subespecies e incluso diferentes tipos dentro de las subespecies por PCR. Nuestros resultados podrían necesitar una ulterior validación mediante el estudio de una mayor cantidad de cepas de otros orígenes geográficos o durante periodos más prolongados de tiempo, aunque debe reiterarse la dificultad de conseguir aislamientos de este microorganismo, además del propio riesgo que entraña su trabajo, por las connotaciones políticas que conlleva.

BIBLIOGRAFÍA

- Bachiller Luque, P., Pérez Castrilón, J.L., Martín Luquero, M., Mena Martín, F.J., De la Lama López-Areal, J., Pérez Pascual, P., Mazón, M.A., y V. Herreros Guilarte. 1998. Preliminary report of an epidemic tularemia outbreak in Valladolid. *Rev. Clín. Esp.*, 198:789-793.
- Bell, J.F., Owen, C.R., and C.C. Larson. 1955. Virulence of *Bacterium tularensis*: a study of *Bacterium tularensis* in mice, guinea pigs and rabbits. *J. Infect. Dis.*, 97:162.
- Boletín Epidemiológico Semanal. Brote de Tularemia en Castilla y León. BES, Instituto de Salud Carlos III., 1997, 5:26, 249-256
- Clarridge III, J.E., Raich, T.J., Sjösted, A., Sandström, G., Darouiche, R.O., Shawar, R.M., Georghiou, P.R., Osting, C., and L.Vo. 1996. Characterization of two unusual clinically significant *Francisella* strains. *J. Clin. Microbiol.*, 34:8, 1995-2000.

- De la Puente Redondo, V.A., García del Blanco, N., Gutiérrez Martín, C.B., García Peña, F.J., and E.F. Rodríguez Ferri. Comparison of different PCR approaches for typing of *Francisella tularensis* strains. J.Clin. Microbiol., 38:3, 1016-1022.
- Forsman, M., Sandström, G., and B. Jaurin. 1990. Identification of *Francisella* species and discrimination of type A and type B strains of *F. tularensis* by 16 rRNA analysis. App. Environ. Microbiol., 56:949-955.
- Forsman, M., Sandström, G., and A. Sjöstedt. 1994. Analysis of 16S ribosomal DNA sequences of *Francisella* strains and utilization for determination of the phylogeny of the genus and for identification of strains by PCR. J. Syst. Bacteriol., 44:38-46.
- García Peña, F.J., Suárez Mayoral, P., Cogolludo Cogolludo, C., Arriola Garrote, C., and E. Anadón Navarro. 1998. An outbreak of tularemia in Castilla-León. First isolation of *Francisella tularensis* in Spain. Med. Vet., 15:418-423.
- Gurycova, D. 1998. First isolation of *Francisella tularensis* subsp. *tularensis* in Europe. Eur. J. Epidemiol., 14:979-802.
- Hunter, P.R., and M.A. Gaston. 1988. Numerical index of the discrimination ability of typing systems: an application of Simpson's index of diversity. J. Clin. Microbiol., 26:2465-2466.
- Montejo, M., Pérez-Irezábal, J., González de Zárate, P., Aguirregengoa, K., Vicente, J.M., Martínez, E., Ibarra, S., Bereciartúa, E. and C. Castell. 1998. Tularemia: report of 16 cases in the Castilla-León, community. Rev. Clin. Esp., 198:794-798.
- Olive, D.M., and P. Bean. 1999. Principles and applications of methods for DNA based typing of microbial organisms. J. Clin. Microbiol., 37:1661-1669.
- Rodríguez Ferri, E.F., Gutiérrez Martín, C.B., De la Puente Redondo, V.A. 1998. Tularemia. La actualidad de un patógeno exótico, emergente en Castilla y León. Vet. en Castilla y León, 25-36.
- Rodríguez Ferri, E.F., Gutiérrez Martín, C.B., De la Puente Redondo, V.A. 1998. Lo que Vd. debe saber de la Tularemia. Cartilla de Divulgación. Núm. 5. CajaEspaña. León
- Sandström, G., Sjöstedt, A., Forsman, M., Pavlovich, N.V., and B.N. Mishankin. 1992. Characterization and Classification of strains of *Francisella tularensis* isolated in the central Asian focus of the Soviet Union and in Japan. J. Clin. Microbiol., 30:172-175

EL VIRUS ÉBOLA Un enigma ecológico

GUILLERMO SUÁREZ FERNÁNDEZ

¿Dónde se esconde el virus durante los largos períodos silentes de la enfermedad? No se conoce la respuesta a pesar de la insistente búsqueda del reservorio y los posibles vectores de contagio.

La temible enfermedad de Ébola es producida por un virus del género *Filovirus*, familia *Filoviridae*, orden *Monegavirales*. Los dos únicos miembros de dicha familia y género son los virus de Ébola y de Marburgo, ambos de una elevada patogenicidad, por cuyo motivo se les clasifica en el nivel de bioseguridad **cuatro**, o de alta seguridad, lo que hace necesario disponer de medios de protección adecuados a nivel de laboratorio, hospitalario y de campo.

Los virus de Ébola y Marburgo no presentan antígenos comunes y ello permite una fácil diferenciación inmunológica.

El virus Ébola tiene cuatro subtipos, Zaire, Sudán, Reston y Costa de Marfil, que presentan un gran parentesco antigénico por lo que es necesaria la secuenciación viral para la identificación específica, de gran valor epidemiológico.

Examinados al microscopio electrónico los *Filovirus* aparecen como formas pleomórficas, filamentosas, con un diámetro uniforme de 80 nm y una longitud muy variable y una media de 800 nm. Morfológicamente los *Filovirus* se parecen más a los virus de los vegetales que a los de los vertebrados, sin que haya podido precisarse su origen o relación con el Reino Vegetal.

La estructura y organización de los *Filovirus* que contienen una molécula de RNA monocatenario negativo, es relativamente simple, con sólo siete genes, uno de los cuales sintetiza dos glicoproteínas, de gran interés patogénico, una se produce en la fase inicial de infección y se identifica con las espículas o peplómeros superficiales capaz de neutralizar la activación de los neutrófilos, evitando la primera reacción del sistema inmune, la segunda proteína sintetizada en la membrana lipídica bilaminar, más tardíamente, sería la responsable de los síntomas hemorrágicos de la enfermedad. El resto de los genes sintetizan una nucleoproteína y las proteínas de superficie VP 24, VP 30, VP 35 y VP 40.

La enfermedad de Marburgo ha producido cuatro brotes, con un porcentaje de letalidad media que no supera el 25 por cien.

El tipo Ébola se ha aislado en diez epidemias, con una mortalidad de 82 por cien para la variedad Zaire, 55 por cien para la estirpe Sudán y de escaso significado en el subtipo de Costa de Marfil con dos casos humanos únicamente y ninguna baja (Tabla 1).

La sintomatología indica gravedad desde un principio, con fiebre elevada, astenia, diarrea hemorrágica con melenas, vómito sanguinolento de color negro, inyección conjuntival, disfagia, erupción dérmica, a cuyos signos sigue una rápida deshidratación, alteración del equilibrio acidobásico, acidosis, alteración multiorgánica grave, con un desenlace fatal en la mayoría de los casos.

La historia natural de la enfermedad de Ébola está llena de curiosas fantasías y relatos extravagantes. La versión más extendida en Kikwit, en la última epidemia de Zaire 1995, es la de que el virus fue traído a esta localidad desde una mina de Angola, por un trabajador que robó e ingirió un diamante para no ser descubierto. La operación quirúrgica para extraerle la joya habría desencadenado un contagio en cadena.

Mucho más lógico y probable, como causa de un brote, es el consumo de carne de chimpancé infectado, de tan apreciado consumo en la región Zaireña.

Al lado de conjeturas un tanto pintorescas existen apreciaciones muy serias y bien fundadas, como «el virus Ébola promete convertirse en un formidable problema en la África del futuro» (W. M. Scheld, 1998, especialista en Emergencia Infecciosa), «El Ébola se adapta mal a la especie humana» (P. Piot, 1995, descubridor del virus en 1976), «El riesgo de una infección mundial por el virus Ébola es muy poco probable» (A. Fauci, 1995, Director del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas de EE.UU.).

Un grave inconveniente para la lucha frente a la enfermedad de Ébola es el desconocimiento del reservorio, pese a los intensos estudios llevados a cabo por el Centro de Prevención y Control de Enfermedades Infecciosas en Atlanta, el Instituto Médico de Investigación de Enfermedades Infecciosas del Ejército Americano en Fort Detrick y el Instituto Nacional de Virología en África del Sur, con más de 50.000 muestras analizadas de vertebrados silvestres, artrópodos y plantas procedentes de la región de Zaire y márgenes del Río Ébola (B. W. J. Mahy CDC, comunicación personal, 1999). Hasta el momento no existen resultados concluyentes.

La enfermedad de Ébola es típica del bosque tropical húmedo y la degradación de este biotopo viene ser un evidente factor de riesgo para la salud humana.

El conocimiento de la patogenia de la enfermedad, invasión celular, multiplicación viral y mecanismos de patogenicidad no es suficiente para una interpretación correcta de la enfermedad a nivel molecular aspecto que se estudia intensamente en el CDC de Atlanta (Science, 13 de febrero, 1998).

El hecho de que no existan vacunas ni terapia eficaz, la fácil transmisión por contacto y probablemente por aerosol —lo que explica que en la epidemia de Zaire 1995 un 30 por cien de los afectados fuesen médicos y enfermeras—, la elevada mortalidad que produce, el alto riesgo para el personal, hace preciso un nivel **cuatro** de protección, lo que requiere un laboratorio de alta seguridad y el uso de trajes especiales de aislamiento y respiración autónoma cuyo precio varía de 1 a 4 millones y se cambian cada cinco meses.

En España tenemos en Valdeolmos (Madrid) el único Centro nacional con laboratorios de nivel P4, es el Centro de Investigación para Sanidad Animal (CISA), dependiente del Ministerio de Agricultura , Pesca y Alimentación, uno de los diez Centros mundiales con el máximo nivel de seguridad biológica (**Tabla 2**).

España está preparada para actuar eficazmente como filtro o barrera europea frente a las enfermedades infecciosas provenientes del vecino Continente de África y puede afirmarse que estamos bien protegidos frente al riesgo infeccioso de las enfermedades exóticas graves.

TABLA 1. *Infecciones por Filovirus*

<i>Tipos de virus</i>	<i>Localidad</i>	<i>Casos</i>	<i>Porcentaje de letalidad</i>
Marburgo 1967	Uganda-Europa	31	23
Marburgo 1965	Zimbabwe	3	33
Ébola (Zaire) 197	Zaire Norte	318	88
Ébola (Sudán) 1976	Sudán Sur	284	53
Ébola (Sudán) 1976	Inglaterra	1	0
Ébola (Zaire) 1977	Zaire Noroeste	1	100
Ébola (Sudán) 1979	Sudán Sur	34	65
Marburgo 1980	Kenia	2	50
Marburgo 1987	Kenia	1	100
Ébola (Reston) 1989	Filipinas-USA	4	0
Ébola (Cdl) 1994	Costa de Marfil	1	0
Ébola (Zaire) 1995	Zaire Centro	318	77
Ébola (Cdl) 1995	Liberia	1	0
Ébola (Zaire) 1994-1996	Gabón	30	80

Tabla 2. *Laboratorios de Alta Seguridad*
(*Enfermedades Animales*)

<i>País</i>	<i>Centro</i>	<i>Localidad</i>
Australia	Laboratorio de Sanidad Animal	Gelong, Victoria
Canadá	Centro Nacional de Enfermedades Exóticas	Winnipeg, Manitoba
Dinamarca	Instituto Veterinario de Investigación Vírica	Lindholm Kalvehave
Alemania	1. Centro de Investigación Federal para Enfermedades Víricas de Animales 2. Centro de Investigación Federal para Enfermedades de los Animales	Tübingen Riems
Holanda	Instituto Veterinario Central, Instituto para Salud y Ciencia Animal	Lelystad
España	Centro de Investigación en Sanidad Animal	Valdeolmos, Madrid
Suiza	Instituto de Virología e Inmunoprofilaxis	Mittelhausen
Inglaterra	Instituto para la Salud Animal	Pirbright
USA	Centro de Plum Island para Enfermedades de los Animales	Greenport, Nueva York

LOS PREMIOS NOBEL DE CIENCIAS 1999

ANGEL SANTOS RUIZ

Por haber dado a la física teórica de partícula una base matemática firme les fue otorgado el Premio Nobel de Física a Gerardus't Hooft y a Martinus J. G. Veltman.

El Premio Nobel de Química ha sido concedido a Ahmed Zewail por haber desarrollado una poderosa técnica de láser para observar como los átomos recombinan los enlaces para formar moléculas.

Günter Blobel obtuvo el Premio Nobel de Medicina por el hallazgo de las señales que utilizan las proteínas para desplazarse en el interior de las células.

El análisis de la política monetaria y fiscal en diferentes sistemas de tasas de cambio, así como por el de las zonas monetarias óptimas, ha sido el motivo de la adjudicación a Robert A. Mundell del Premio Nobel de Ciencias Económicas.

PREMIO NOBEL DE FÍSICA

Dos físicos, Gerardus't Hooft y Martinus J. G. Veltman han sido galardonados con el Premio Nobel de Física de 1999. Ambos son profesores de la Universidad de Utrech. Veltman trabajaba en Utrech a finales de 1969 en el desarrollo de un programa informático, capaz de efectuar simplificaciones algebraicas de complejas teorías cuánticas. Fue entonces cuando un joven de 22 años, Gerardus't Hooft, se unió a su equipo como estudiante de doctorado. Juntos consiguieron dar cuerpo a la teoría de la interacción electrodébil. Veltman tiene 68 años y 't Hooft 53 años. Martinus Veltman, nacido en Bilthoven, es profesor Emérito de la Universidad de Michigan. Su discípulo Gerardus 't Hooft trabaja en el Instituto de Física Teórica en dicho centro universitario. Veltman es un viejo amigo de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), en cuyo departamento de Física Teórica ha pasado casi 10 años como catedrático especial, compaginando su labor en España y en la Universidad de Michigan (EE.UU.). Fue Francisco Yndurain, catedrático de Física Teórica, quien le trajo.

Los dos investigadores holandeses han aportado bases matemáticas que hoy son consideradas fundamentales para el sostén del modelo que agrupa las partículas elementales de la materia y las fuerzas que interactúan entre ellas. Particularmente importantes fueron los trabajos sobre la estructura cuántica de las interacciones electrodébiles, realizados por ellos durante la década de los setenta. En esa época ya se sabía que

toda la materia del Universo está compuesta por átomos, cuyos núcleos están formados por protones y neutrones, rodeados de electrones. Con los primeros aceleradores de altas energías, los físicos pudieron descubrir partículas más elementales. Las investigaciones en la estructura de la materia, en el CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas) y otros laboratorios, han logrado averiguar que los componentes elementales de la materia, al nivel dimensional de la diezmilbillonésima parte del centímetro, son los quarks y los leptones. Existen tres familias que incluyen, cada una de ellas, dos quarks, un electrón y un neutrino. El mundo en el que vivimos está constituido por los componentes de la primera familia, los quarks —llamados «hacia arriba» (*up*) y «hacia abajo» (*down*)—, el electrón y su correspondiente neutrino.

La teoría que describe estas partículas elementales y sus interacciones, las fuerzas del microcosmos, se denomina Modelo Estándar y se formuló a mediados de los años cincuenta, casi a la vez que los experimentos en aceleradores de partículas empezaban a desentrañar los secretos del universo a la escala más pequeña. Pero la formulación original del Modelo Estándar era incompleta matemáticamente y no servía para hacer cálculos detallados ni predicciones, dado que producía resultados incongruentes. El trabajo de Veltman y 't Hooft permitió hacer por primera vez y con extremada precisión, estos cálculos, convirtiéndose en los cimientos matemáticos del sólido edificio que es ahora el Modelo Estándar. En concreto, desvelaron la estructura de las interacciones fundamentales en las que se basa la unificación electrodébil, según la cual dos de las cuatro fuerzas de la naturaleza, el electromagnetismo y la fuerza débil (responsable de la desintegración nuclear de los átomos) son, en última instancia, lo mismo. Gracias a la solidez de los estudios, se pudieron predecir las características de dos partículas elementales («W» «Z») y la masa del «quark top», el último «ladrillo» elemental de la materia que finalmente se detectó en 1995. Los trabajos teóricos de ambos físicos apoyan además la existencia de una misteriosa partícula aún no observada: el bosón de Higgs, que estaría implicada en el origen de la masa. Su detección es el «santo grial» de la física de partículas. Otros científicos se han apoyado en el trabajo de los dos Nobel para diseñar ordenadores cuánticos, miles de veces más veloces que los actuales.

Juan Antonio Rubio —Físico y Jefe de División del CERN— ha aportado interesante información sobre estos temas. Ha indicado que en la década de los 60 y en base a trabajos previos sobre teorías «gauge», los Nobel Glashow, Salam y Weinberg desarrollaron la teoría de las interacciones electrodébiles. Una importante predicción de la teoría fue la existencia de las dos nuevas partículas («W» y «Z»), cuyo descubrimiento supuso el Nobel de Física a Rubbia y Van der Meer. Los Nobel de este año han tenido una aportación decisiva en la formulación de las interacciones fuertes y electrodébiles. Los desarrollos de 't Hooft y Veltman permiten hacer predicciones para comprobar cantidades medibles relativas a las propiedades de las partículas «W» y «Z» y también de otras. El acelerador LEP del CERN ha sido decisivo para validar el Modelo Estándar con un nivel de precisión por debajo del 1 por ciento. Una de las predicciones derivadas de los métodos de cálculo desarrollados por 't Hooft y Veltman ha sido la existencia del quark top, descubierto en 1995 en el laboratorio de Fermi de EE.UU. El nuevo proyecto del CERN, el acelerador LHC será fundamental para otros muchos supuestos, entre ellos la existencia de la partícula de «Higgs», que ayuda a explicar el origen de las masas de los componentes elementales.

Belén Gavela, catedrática del Departamento de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid, ha escrito que el Modelo Estándar de Física de Partículas: SU(3)

$x SU(2) \times U(1)$, reduce un mundo complejísimo de resultados experimentales a la simple simetría que denomina **gauge**. A esta construcción le faltaba el esqueleto, pues en su parte de interacciones electromagnéticas y débiles (como la radiactividad), la simetría estaba tan escondida que no se sabía si era consistente, y los cálculos estaban plagados de incontrolables infinitos. Tan frágil que la mayor parte de la comunidad científica no aceptaba la teoría. Fue el trabajo de 't Hooft y Veltman el que demostró esa consistencia matemática y permitió hacer predicciones firmes en una teoría que abarca la masa de las partículas. A partir de ahí los datos fluyeron y encajaron, desde los más mínimos detalles hasta el descubrimiento experimental de las citadas partículas W y Z en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas y el más reciente del quark top, en Fermilab (EE.UU), hasta la búsqueda actual de la «partícula de Higgs» o «bosón» de Higgs, una gran partícula que explicaría lo concerniente a la masa de todas las demás.

PREMIO NOBEL DE QUÍMICA

El Premio Nobel de Química ha correspondido este año al investigador egipcio Ahmed H. Zewail, que estudió en la Universidad de Alejandría, el cual posee también la nacionalidad estadounidense, ya que ocupa la cátedra Linus Pauling de Química en Caltech (Estados Unidos). Nacido en 1946 en una pequeña localidad del delta del río Nilo, a 190 kilómetros de El Cairo, trabaja desde la década de los años sesenta en el bien conocido Instituto Tecnológico de California en Pasadena. En este centro prestigioso fue el primero que puso a punto una nueva técnica con rayos láser rápidos que permite conocer como los átomos de una molécula se desplazan en el transcurso de una reacción química. En su día le fueron concedidos a Zewail el Premio Wolf y el Premio Rey Faisal.

Las investigaciones de Zewail han ayudado a comprender como los átomos se comportan en las reacciones químicas y le han llevado a ser considerado como el fundador de la llamada femtoquímica, así denominada por la escala de tiempo en que se producen las reacciones químicas. En términos vulgares se puede decir que ha puesto a punto una técnica que es algo así como la máquina fotográfica más veloz del mundo y con la que se consigue ver lo que ocurre en una reacción química cuando se rompen unos enlaces y se originan otros nuevos. Zewail ha llevado a cabo a finales de la década de los ochenta una serie crucial de experimentos que condujeron al nacimiento de una nueva área de investigación. Con cámaras de alta velocidad, pudo captar imágenes de moléculas durante los distintos estados de transición que se producen durante una reacción química. No existen reacciones químicas más rápidas que las observadas por él. La técnica se basa en la utilización de impulsos ultracortos de luz láser, capaces de captar a «cámara lenta» reacciones químicas que se producen a velocidad de vértigo, en una escala de tiempo que se mide en femtosegundos (fs). Un fs equivale a una milbillonésima de segundo y es igual a 10^{15} segundos ó 0,000000000000001 segundos. Un femtosegundo es a un segundo lo que un segundo es a 32 millones de años. Como se han indicado antes, el sistema utilizado por Ahmed Zewail podría calificarse como la cámara más rápida del mundo. Y gracias a su utilización ha surgido la nueva disciplina femtoquímica, que es capaz de visualizar cómo se rompen los enlaces químicos y se crean otros nuevos durante una reacción química, tanto en gases como en fluidos y sólidos. El comienzo del proceso está dado por un pulso de láser de unos cuantos femtosegundos de duración; este pulso inicia las reac-

ciones y luego llega un segundo pulso retrasado respecto al primero que sirve para analizar lo que está pasando. La luz emitida por los reactantes después del segundo pulso lleva la información, en el espectro, necesaria para reconstruir en qué lugar se encuentran. Zewail ha logrado así una información sobre la dinámica de las reacciones químicas antes imposibles de visualizar y estudiar. Luis Orozco, físico de la Universidad del Estado de Nueva York, ha aclarado el proceso y, entre otras cosas, ha señalado que con la espectroscopia de femtosegundos pueden verse los movimientos de átomos individuales conforme se acomodan para formar un compuesto químico.

Ciertas reacciones químicas muy comunes suceden en un tiempo muy corto. La reacción no se produce inmediatamente, y, durante el proceso, los reactantes pueden formar compuestos intermedios hasta llegar al resultado final. El trabajo de Zewail ha encontrado la manera de estudiar el proceso dinámico de una reacción que sucede en un tiempo de cien femtosegundos. Las aplicaciones de esta técnica espectroscópica con láser son múltiples hoy en día. Se utiliza para comprobar cómo funcionan los catalizadores, cómo deben diseñarse los componentes electrónicos moleculares y cómo reaccionan moléculas que pueden ser la base de futuros medicamentos.

PREMIO NOBEL DE MEDICINA

Günter Blobel nació en 1936 en la localidad de Waltersdorf, entonces alemana y ahora polaca. Desde 1987 tiene la nacionalidad estadounidense y trabaja en la *Rockefeller University* de Nueva York. Es especialista en biología celular y molecular y en 1993 obtuvo el Premio Albert Lasker, considerado la antesala de los Nobel o el Nobel de América. El mismo ha destacado, complacido, que Alemania se puede vanagloriar de tener dos Premios Nobel este año del mismo nombre, en alusión a su tocayo Günter Grasi, Premio Nobel de Literatura. También ha recordado a George F. Palade en cuyo laboratorio, en el Instituto Howard Hughes, se integró a su llegada a Estados Unidos en los años sesenta. El Premio Nobel lo obtuvo Palade en 1974, junto a dos científicos belgas por sus investigaciones sobre la estructura y el transporte celular. El 19 de mayo de 1988, como Director de la Real Academia de Farmacia tuvo el honor de entregarle el título de Académico Extranjero. Günter Blobel ha cedido la mayor parte del importe del Premio Nobel a la asociación «Amigos de Dresde», agrupación que apoya la reconstrucción y conservación de esta ciudad, destruida en 1945.

Günter Blobel ha sido premiado por su descubrimiento relativo a que las proteínas disponen de señales intrínsecas que gobiernan su transporte y situación en la célula. Esto se entiende mejor si se recuerda que un ser humano adulto está formado por unos 100.000 millones de células y que cada célula contiene aproximadamente 1.000 millones de moléculas de proteína, de las que algunas constituyen los materiales de construcción del esqueleto celular y otras —las enzimas— funcionan como catalizadores de miles de reacciones químicas específicas. En este complicado y microscópico mundo celular se desconocía cómo las proteínas recientemente generadas se dirigían a sus lugares correctos en las células. Ahora se sabe que un mecanismo es común a todas ellas. Repetimos que cada organismo adulto está formado por cientos de miles de millones de células. Todas tienen diferentes compartimentos o estructuras rodeadas por membranas, que se denominan orgánulos. Los más conocidos son el núcleo celular, que contiene el material genético y la mitocondria que aporta energía. Los trabajos de Blobel se centraron en una tercera estructura celular llamada retículo endoplásmico y

fructificaron con el hallazgo de las señales que permiten a las proteínas dirigirse sin error y atravesar la membrana de ese compartimento celular. Durante los siguientes veinte años, caracterizó en detalle los mecanismos moleculares que gobiernan este proceso. Demostró que este sistema de señales está formado por pequeñas secuencias de aminoácidos situados en los extremos de las proteínas. Algunos científicos las comparan a la dirección postal, que permite enviar mensajes sin que se pierdan.

El proceso molecular descubierto por Blobel es universal, ya que es similar en células de hongos, plantas y animales. Uno de los aspectos más importantes es que existen una serie de enfermedades humanas de carácter hereditario, que son causadas por defectos en esos mecanismos de señalización y transporte de proteínas. Las investigaciones de Blobel han contribuido al desarrollo de estrategias efectivas para convertir a las células en auténticas factorías de proteínas y medicamentos. Con sus hallazgos, Blobel resolvió dos viejos misterios científicos. Por un lado, se desconocía cómo las proteínas recién producidas encuentran su camino y son dirigidas correctamente hasta sus destinos en el interior de las células. De otra parte, también era un enigma la capacidad de las proteínas de gran tamaño para atravesar las comprimidas membranas que rodean a esos compartimentos de las células llamados orgánulos. Blobel ha explicado que las señales de que van provistas las proteínas se pueden comparar a las etiquetas que permiten a las maletas llegar al aeropuerto correcto o a las cartas llegar a su destino.

Gracias a la labor de investigación de Günter Blobel, los científicos saben las causas de ciertas enfermedades genéticas originadas por una incorrecta localización de las proteínas en el interior de las células. Ejemplo son las enfermedades hereditarias que provoca la hiperoxaluria con formación de piedras en el riñón a temprana edad y la fibrosis quística. También se sabe que algunas formas de la hipercolesterolemia familiar, que se caracteriza por elevados niveles de colesterol en sangre, se deben al deficiente funcionamiento de esas señales de transporte de proteínas. En el futuro, estos avances pioneros mejorarán el desarrollo de fármacos específicos. En la actualidad muchos medicamentos cuya base son proteínas, como la insulina, la eritropoyetina, la hormona del crecimiento y el interferón, son producidos con bacterias manipuladas genéticamente. Gracias a Blobel se podrán producir ciertas proteínas humanas en células más complejas, como las levaduras.

Para Angel Martín Municio, Presidente de la Real Academia de Ciencias, la averiguación de la estructura de estas numerosísimas proteínas y de las señales responsables de su función ha construido durante los últimos años un cuerpo de doctrina fundamental, que ha conducido al diseño de una colección de objetivos para la actuación farmacológica en el campo de las disfunciones, con frecuencia genéticas, del transporte molecular de las proteínas a través de los distintos tipos de membranas presentes en la célula. Como ha escrito Ignacio Sandoval, del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, las consecuencias médicas de estos estudios son obvias. La deslocalización de una proteína, como consecuencia de la inactivación o lectura errónea de las señales de transporte que contiene, puede llevar a la pérdida de su función o que funcione en el lugar inadecuado. No cabe duda, y en bastantes casos ya ha sido demostrado, que estos errores pueden dar lugar a un amplio espectro de enfermedades, casi siempre hereditarias, cuyo remedio pasa necesariamente por la terapia genética: la introducción en el organismo enfermo del gen con la señal de transporte o con la maquinaria lectora correcta. Todos estos avances, en conexión con el Premio Nobel de Medicina son ya

utilizados por científicos de todo el mundo y por la industria farmacéutica. Ha señalado Bertre Daneholt, miembro de la Asamblea Nobel, que serán cada vez más importantes para la industria farmacéutica cuando en el futuro sea posible tomar células, repararlas con tecnología genética y reintroducirlas en el organismo.

Cabe traer a colación, finalmente que este Premio Nobel es el segundo que galardona la investigación en el área del tráfico de proteínas, puesto que la primera distinción nobeliana, a este respecto la obtuvieron, en 1985, Michael Brown y Joseph Goldstein, ambos, una vez más, norteamericanos.

PREMIO NOBEL DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Robert A. Mundell, ha recibido el Premio Nobel de Ciencias Económicas. A pesar de los esfuerzos de la Real Academia sueca fuera por permanecer neutral pocos creen que sea casualidad que, en estos tiempos en que Suecia decide su integración en la Moneda Única, sus miembros hayan concedido tan alto galardón a una persona cuyas teorías son precursoras de la creación del euro y del Mercado Único Europeo.

Nacido en Kingson (Canadá) en 1932, Robert A. Mundell estudió en las Universidades de *British Columbia* y Washington y continuó sus trabajos en la *London School of Economics*. Se doctoró en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Su labor más importante la ha realizado en la Universidad de Chicago junto a Harry Johnson fallecido prematuramente. Durante una larga temporada dejó Chicago para aceptar una oferta de la Universidad de Waterloo y volver así a Canadá. En la actualidad ejerce como profesor de Economía en la *Columbia University* de Nueva York. Desde 1988 es miembro de la Academia Americana de Ciencias y Artes y Doctor Honoris Causa por la Universidad de París y por la Universidad china de Rensmin. Durante algunos años Mundell cooperó con Marcus Fleming, Director del Fondo Internacional Monetario, y publicaron en colaboración los teoremas conocidos como el *Model Mundell-Fleming*. Puede decirse que Mundell es un economista cuya teoría de las áreas monetarias óptimas de 1963 han sentado la base de toda la discusión sobre la Unión Económica Europea y el euro. Sus contribuciones más importantes las realizó en la década de los sesenta, cuando integraba el movimiento innovador de los investigadores de la Universidad de Chicago. En varios artículos publicados en esos años, y recogidos en su obra *International Economics* (1968), Mundell ha desarrollado su análisis de forma simple, pero sus conclusiones son múltiples, sólidas y claras. Ha sido un campeón de la libertad económica. Junto a Arthur Laffer y Jude Wanniski formó parte del equipo de editorialistas del *Wall Street Journal*, que bajo la dirección de Robert Burtley contribuyó a abrir paso a la revolución reaganiana de los ochenta. En este sentido puede considerársele como uno de los fundadores de la economía de la oferta. Robert Mundell ha trazado la línea de la teoría que domina las alternativas concretas de la política monetaria y fiscal de la economía de mercado. Sus investigaciones sobre la dinámica del dinero y sobre las zonas monetarias «óptimas» están inspiradas en varios estudios de otros analizadores de la verdad económica, y su contribución ha sido calificada de excepcional.

En 1963, Mundell introdujo el comercio exterior y los movimientos de capitales en el modelo económico cerrado, que fue desarrollado poco más tarde por John Hicks, laureado con el Premio Nobel de Economía en 1972. Dicho análisis le ha permitido

mostrar cómo los efectos de una política de estabilización dependen del grado de movilidad del capital internacional. El modelo original de Mundell presentaba limitaciones que investigadores posteriores han corregido y ajustado. En el artículo sobre las «zonas monetarias óptimas» de 1961. Mundell ha señalado las ventajas de una moneda común como base de costes de transacción y una reducción del margen de incertidumbre sobre los precios relativos, y ha descrito también las desventajas. Una de las más importantes es que si una región particular quiere mantener el empleo, debe reducir los salarios reales, Mundell ha señalado la importancia de una elevada movilidad en el trabajo para paliar los llamados «choques asimétricos». Para él, una zona monetaria óptima es un conjunto de regiones con una propensión migratoria suficientemente grande como para asegurar el pleno empleo cuando una de las regiones debe hacer frente a los efectos del citado «choque asimétrico».

Mundell ha reflexionado con agudeza, no desprovista de cierto sentido profético, sobre los problemas de la evolución futura de los mercados de capitales. Problemas como el impacto de la política, según el valor de la moneda sea fijo o flote libremente, han sido objeto de sus análisis. En particular, ha demostrado el papel esencial jugado por el sistema de tasas de cambio. Esta variable constituye un instrumento eficaz, contrariamente a lo que ocurre en un sistema de tasas de cambio fijo. Una tasa de cambio variable está determinada por las fuerzas del mercado, ya que el banco central se abstiene de intervenir sobre la moneda. En este caso, la política fiscal resulta ineficaz, según el análisis de Mundell. Con una política monetaria inalterada hay más elevados gastos públicos, mayor demanda de dinero y tendencia a intereses más altos. Los movimientos de capitales se ingresan en el país reforzando la moneda, al punto de que el débil excedente de la balanza comercial anula los efectos expansionistas del acrecentamiento de los gastos públicos. Por el contrario, según el mismo análisis, en un sistema de tasas de cambio variables la política monetaria deviene en un instrumento eficaz. Un aumento de la masa monetaria produce una bajada de las tasas de interés que atrae los capitales y debilita la moneda, lo que favorece la expansión económica y eleva el excedente de la balanza comercial. Una tasa de cambio variable y una fuerte movilidad de capital son característicos del sistema monetario vigente en la mayoría de los países. El análisis a comienzos de la década de los sesenta, era considerado como una curiosidad académica. Entonces, casi todos los países estaban ligados a una tasa de cambio fijo en el seno de los acuerdos llamados de Bretton-Woods. Igualmente, los movimientos de capitales estaban muy limitados, especialmente por los controles de cambio y de los movimientos de capitales. La ingente labor de Mundell ha tenido eco en todo el mundo ya que permite interpretar y analizar de forma accesible los resultados de cualquier política económica. Su teoría ha servido como un instrumento que podrá influir sobre la actividad del dinero. Su doctrina es la expansión del capital, lo que proporciona intereses más bajos, factor definitivo para reducir el cambio de la moneda y mejorar la salud de la economía nacional, gracias a la exportación neta.

Robert A. Mundell en los años noventa estuvo en España invitado por Guillermo de la Dehesa *co-chairman* del *Centre for Economic Policy Research* de Londres. Se trataba de una conferencia internacional sobre el futuro monetario de Europa en la que tuvo varias intervenciones el nuevo Premio Nobel de Ciencias Económicas. Últimamente ha expresado que la corona sueca debe integrarse «sin pérdida de tiempo» en la Moneda Única. Suecia conseguiría así una política del dinero y fiscal más humana y una mayor afluencia de inversiones exteriores. Al mismo tiempo, ha asegurado que su ingreso en la Unión Económica y Monetaria, supondría también una mejor política monetaria.

METABOLITOS SECUNDARIOS DEL GÉNERO *ARTHRIINIUM*

M^a ANGELES CALVO, MONTSERRAT AGUT* y ROSA M^a CALVO
Facultad de Veterinaria U.A.B. Barcelona
* Instituto Químico de Sarriá, U.R.L. Barcelona.

El estudio de los metabolitos secundarios elaborados y acumulados por especies del género *Arthriniium* o por cepas en su estado teleomórfico, pertenecientes al género *Apiospora*, se iniciaron con los estudios llevados a cabo por el grupo de investigación que dirigía Aldridge (datos no publicados).

1. METABOLITOS ACTIVOS SOBRE PARED DE HONGOS

Los microorganismos procariotas poseen propiedades estructurales y fisiológicas únicas en su Reino que les confieren unos blancos para las drogas muy apropiados. Sin embargo, los hongos al ser microorganismos eucariotas poseen pocas dianas que los distinguan de las células de los mamíferos (Gooday 1976, Hector 1993). Asimismo, existen pocas diferencias entre las rutas metabólicas esenciales de los hongos y las de los mamíferos, por lo que existen pocos antifúngicos eficaces y útiles. Afortunadamente, la pared celular de los hongos de importancia médica posee compuestos que no se encuentran en ninguna otra célula de la naturaleza, por lo que ésta se convierte en un blanco de gran importancia, susceptible a drogas.

Los antifúngicos que interfieren en la biosíntesis de la pared celular fúngica son de gran interés porque ésta contiene, en la mayoría de los casos, polisacáridos que no estarán presentes en los tejidos infectados (Kagan *et al.* 1986). Existen grandes posibilidades de que las sustancias que inhiban la síntesis de los principales polisacáridos de la pared fúngica no afecten, sin embargo, a las células huésped (Debono y Gordee 1994).

Con el fin de aumentar el poder terapéutico de los antifúngicos, se viene estudiando la posibilidad de aumentar su acción mediante tratamiento con combinaciones de ellos que pudieran dar lugar a sinergismos. Existen diferentes citas en la literatura que apuntan que los inhibidores de la quitina o de la síntesis de glucano ejercen a la vez efectos secundarios sobre otros componentes de la pared, lo cual hace posible el hecho de que se establezcan efectos sinérgicos entre estas sustancias (Hector 1993). Así, por ejemplo, el uso de inhibidores de beta glucanos en determinados hongos,

se ha demostrado que estimulan la producción de quitina o de alfa-glucanos (Miyata *et al.* 1985, Pfaller *et al.* 1989, Hector y Braun 1986, Davila *et al.* 1986). Este hecho refleja que cuando la célula se ve comprometida al inhibirse la síntesis de uno de los compuestos principales de su pared, lo compensa mediante la superproducción de un segundo polímero, evitando así de forma evidente que la célula sea destruída por productos como los citados, los cuales pueden estar presentes en el suelo de forma natural. Estudios realizados por Perfect *et al.* (1991) demuestran que los hongos filamentosos no son capaces de resistir la pérdida simultánea de dos de los componentes principales de su pared, por lo que el uso combinado de estas sustancias se presume de gran éxito.

La mayor parte de las investigaciones llevadas a cabo sobre la pared fúngica, se han centrado en el estudio de la pared de las levaduras, debido a los numerosos casos de infecciones causadas por especies del género *Candida* y al gran interés económico que gira en torno a *Saccharomyces cerevisiae*.

La pared celular de las levaduras, es una estructura rígida de aproximadamente 25 nm de grosor que constituye, en términos generales, un 25 % de su peso celular. Los componentes mayoritarios son glucanos y mananos, sin embargo, también están presentes la quitina y proteínas (Berry 1982).

Estudios realizados acerca de la ultraestructura y características bioquímicas de *S. cerevisiae* han demostrado que la pared de este hongo está formada por dos capas que se distinguen atendiendo a su composición (Hasenclever y Mitchell 1964, Kopecká *et al.* 1974). La capa interna está compuesta fundamentalmente por microfibrillas de beta-1,3-glucano que poseen algunas ramificaciones beta-1,6, mientras que la capa externa está formada esencialmente por manoproteínas que son los principales determinantes inmunológicos de estos hongos. En comparación con la pared de la mayoría de las levaduras de importancia médica, la pared de esta levadura es pobre en quitina y depende básicamente del beta-1,3-glucano para conservar su integridad, aunque los septos de gemación poseen un porcentaje importante de quitina por lo que este compuesto también es fundamental en esta especie.

La pared celular de *C. albicans* mantiene muchas similitudes con las de otras levaduras. Está compuesta fundamentalmente por quitina, beta-glucano y manoproteínas. El mayor porcentaje de quitina (aproximadamente un 90 %) se sitúa alrededor de los septos de gemación, el resto se distribuye en la totalidad de la célula contribuyendo a su estabilidad y resistencia (Tronchin *et al.* 1981). La pared de este hongo está formada por diferentes capas que se distinguen según su composición. Las capas externas están formadas fundamentalmente por mananos, manoproteínas y beta-1,6-glucanos, mientras que las más internas están compuestas predominantemente por beta-1,3-glucano y por quitina junto a manoproteínas. Las capas internas son las responsables de mantener la integridad estructural de la pared. Al igual que para las levaduras saprófitas, las manoproteínas son las responsables de las propiedades antigénicas de las especies de *Candida* (Hector 1993).

El género *Rhodotorula* está compuesto por células capsuladas. La presencia de mananos lineales con alternancia de uniones beta-1,3 y beta-1,4 en especies de *Rhodotorula* es el fundamento en el que se basan algunos autores para trasladar algunas especies del género *Rhodotorula* al género *Cryptococcus* (Phaff 1984).

La estructura y composición de la pared de *Cryptococcus neoformans* no es tan conocida como la de otras levaduras a pesar de ser un hongo patógeno para el hombre y otros mamíferos. Esto es debido en gran parte, a que la cápsula que posee este hongo ha despertado un mayor interés. Estudios ultraestructurales de su pared han demostrado que está compuesta por dos capas, siendo la interna más densa a los electrones que la externa (Cassone *et al.* 1974). Asimismo, también se han realizado estudios bioquímicos de la pared con cepas mutantes que carecían de cápsula y con protoplastos en fase de regeneración de la misma. James *et al.* (1990) determinaron que la glucosa representa un 86 % del peso de la pared frente a un 7 % correspondiente al compuesto N-acetilglucosamina. La pared también posee glucanos con enlaces alfa-1,3, beta-1,6 y beta-1,3. En contraste con otras levaduras, las manoproteínas se sitúan fundamentalmente en la capa interna.

La parte más distinguible de los hongos filamentosos es su pared celular. La pared es la manifestación física del hongo, la que demuestra estructuras que nosotros reconocemos como hifas, conidios y cuerpos fructíferos (Gooday 1977). Es la responsable de la rigidez de las células y de las hifas. No es solamente una cubierta pasiva del protoplasma fúngico, sino que es un componente activo de la célula que desempeña importantes funciones fisiológicas (Alexopoulos y Bold 1967).

Las paredes celulares de los hongos filamentosos están compuestas principalmente por polisacáridos y pequeñas cantidades de proteínas, lípidos e iones inorgánicos (Bartnicki-García 1973). Los polisacáridos pueden organizarse de dos modos: en una estructura semejante a filamentos (microfibrillas) o en una forma menos organizada (matriz).

Las microfibrillas son el componente principal de la pared. Constan de diferentes cadenas separadas de polisacáridos que se enrollan entre ellas para formar una hebra fuerte. Las hebras son embebidas en la matriz, la cual es una agregación de pequeños polisacáridos junto a proteínas y lípidos, de apariencia amorfa y granular. Esta organización explica su rigidez y fuerza.

Las microfibrillas están compuestas de quitina, celulosa y otros glucanos. Algunos hongos poseen microfibrillas compuestas de polisacáridos unidos a proteínas. Los carbohidratos de la matriz son muy variables en función del grupo taxonómico al que pertenece el hongo. Los polisacáridos mayoritarios son: quitina, celulosa, polímeros de galactosamina y glucanos (glicógeno, mananos, quitosanos y galactanos). También están presentes, aunque en menor cantidad xilosa, ramnosa, fucosa y ácido urónico.

La quitina es un polisacárido que se encuentra formando parte, en un alto porcentaje, de la pared celular de los hongos y del exoesqueleto de la mayoría de especies de artrópodos, insectos y crustáceos. En algunas levaduras la quitina sirve para mantener el punto de unión entre la célula madre y la hija, mientras que en los hongos filamentosos es un componente mayoritario de la pared celular (Bowen y cols 1992). Cabe resaltar que entre los hongos filamentosos, los *Oomycetes* son una excepción en cuanto a composición de su pared celular, pues en su caso, el componente mayoritario es la celulosa. La localización preferente de la quitina en la pared celular de los hongos filamentosos, es a nivel del ápice, cuya integridad depende en alto grado de este homopolímero (Gooday 1977). La acumulación de quitina adquirirá importancia durante la invasión de tejidos por parte del hongo, así por ejemplo, el contenido en quitina es el triple en las formas pseudomiceliales invasivas de *Candida albicans* que en las formas levaduriformes (Chattaway *et al.* 1968).

Las características químicas de los polisacáridos de la pared son utilizados como base taxonómica (Bartnicki-Garcia 1968). Así, por ejemplo, el deuteromiceto *Aspergillus niger* tiene quitina y glucano como principales polímeros de la pared, mientras que el zigomiceto *Mucor rouxii* posee quitina y quitosanos. Por otra parte, Bowen *et al.* (1992) sugieren la posibilidad de agrupar a los hongos en tres clases según la secuencia genética que codifique para el enzima quitin sintetasa del hongo. Estudios realizados por Kang *et al.* (1984) apuntan que la actividad de la quitin sintetasa se mantiene latente hasta que es activada por una proteasa.

Las proteínas representan menos de un 10 % de la matriz de la pared celular. Poseen funciones estructurales y enzimáticas (por ejemplo, fosfatasa ácida, alfa-amilasa o proteasas).

En hongos dermatofitos de los géneros *Trichophyton* y *Microsporum*, las glicoproteínas pueden situarse en la parte exterior de la pared desencadenando reacciones cutáneas de hipersensibilidad tanto en el hombre como en los animales (Gander 1974).

Los lípidos representan un máximo de un 8 % de la matriz de la pared de los hongos. La mayoría son ácidos grasos saturados o fosfolípidos. También se encuentran pequeñas cantidades de glicolípidos y esfingosina. Entre los iones inorgánicos, el más abundante es el fósforo. También están presentes calcio y magnesio.

Análisis cuantitativos de la pared celular de los hongos demuestran que existen grandes variaciones entre ellos (Aronson y Machlis 1959, Nickerson 1963, Wessels 1965, Bartnicki-Garcia 1966 y 1968, Barran *et al.* 1975, Aronson y Lin 1978, Marchant 1978). Así, por ejemplo, la quitina es siempre un componente fibrilar importante de la pared, pero no siempre es mayoritario.

La composición de la pared celular varía durante toda la vida de la célula. Los conidios contienen un mayor contenido de proteínas que las células vegetativas (Rizza y Kornfeld 1969, Garraway y Evans 1984). Los cambios en la composición química de la pared, juegan un papel importante en la morfogénesis (Alexopoulos y Bold 1967).

En los hongos dematiáceos, la melanina será un compuesto principal que formará parte de la pared celular (Lalgé *et al.* 1988), sin embargo contienen un bajo contenido en quitina, por lo que Lalgé *et al.* (1988) apuntan que el papel desarrollado por la quitina en hongos hialinos, puede ser llevado a cabo por la melanina en los hongos dematiáceos.

La formación de la pared fúngica implica dos procesos sucesivos, por una parte, la síntesis y secreción de polímeros, y por otra, la interacción y ensamblaje de estos polímeros fuera de la membrana plasmática (Murguí *et al.* 1985).

La pared de los hongos del género *Aspergillus* se puede englobar en el grupo cinco de entre los ocho diferenciados por Bartnicki-Garcia (1968), es decir, en el grupo en que los polisacáridos mayoritarios de la pared son la quitina y el glucano (Bartnicki-Garcia 1968). Su pared está compuesta por un 40 a 60 % de glucanos y un 10 a un 20 % de quitina, formando un complejo (Johnston 1965, Ruíz-Herrera 1967, Stagg y Feather 1973, Zonneveld 1971). Los carbohidratos minoritarios que forman parte de la

pared son galactosaminogalactanos (0.5 % de la pared celular) (Bardalaye y Nordin 1977), los cuales, al igual que en otros hongos son los responsables de la capacidad antigénica, que puede conllevar reacciones cruzadas al aplicar pruebas serológicas frente a dermatofitos o frente a cepas del género *Penicillium* (Azuma *et al.* 1971). Bull (1970) demuestra que el ácido glucurónico representa de un 1 a un 3 % de los compuestos de la pared celular de *Aspergillus nidulans*, dato que coincide con los reportados por Gancedo *et al.* (1968) tras el estudio de especies de los géneros *Alternaria*, *Fusarium* y *Penicillium*.

En diferentes especies fúngicas se ha señalado que la presencia de melanina en la pared celular confiere al microorganismo una mayor resistencia a la lisis microbiana o enzimática (Potgieter y Alexander 1966, Bloomfield y Alexander 1967, Kuo y Alexander 1967).

La pared celular de las hifas de los dermatofitos está estructurada en tres capas: dos capas externas de fibrillas y una interna compuesta fundamentalmente por galactomano. La capa externa de la pared celular está compuesta por beta-glucanos, mientras que la más interior tiene como componente mayoritario la quitina (Blank 1953, Troy y Koeffler 1969, Kitazima *et al.* 1972). Algunos autores consideran que las células maduras de *Trichophyton mentagrophytes* posee una pared formada únicamente por dos capas (Poulain y cols. 1975, Vannini 1979). En el caso de *T. mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *M. gypseum* y *Epidermophyton floccosum*, está demostrado que junto a la quitina se encuentra un polisacárido de glucosa, manosa y proteínas formando parte de la pared (Shah y Knight 1968, Noguchi *et al.* 1971, Nozawa *et al.* 1973). Según la clasificación de Bartnicki-García (1968) estas paredes celulares se pueden englobar en el grupo 5, que incluye también a hongos que pueden comportarse como patógenos oportunistas.

Blank (1953) mediante difracción con rayos X demostró que 15 especies de dermatofitos poseían quitina pero no celulosa. Shah y Knight (1968) evidenciaron que las paredes de estos hongos estaban formadas fundamentalmente por quitina, mananos, proteínas y una pequeña cantidad de galactosamina y lípidos.

La pared celular de *Trichophyton mentagrophytes* está compuesta por glucosa (36.2 %), glucosamina (30.4 %), manosa (11.7 %) y lípidos (6.6 %). Entre los elementos traza, el fósforo representa un 0.1 % (Noguchi *et al.* 1971). Kitazima *et al.* (1972) coinciden totalmente al indicar la composición química de la pared de este hongo, apuntando además que el porcentaje de cenizas es del 2.2 %.

Nozawa *et al.* (1973) demostraron que la pared celular de *Epidermophyton floccosum* está compuesta de quitina (34 %), glucosa (35 %), manosa (6 %), proteínas (10 %) y lípidos (5 %). Kitazima y Nozawa (1975) publican que la capa externa de la pared tiene la composición química siguiente: azúcares neutros (glucosa, manosa y galactosa): 11 %, glucosamina: 17 %, un 63 % de péptidos y una ausencia total de lípidos.

Los fungicidas y los antibióticos, así como los inhibidores de catabolitos, en concentraciones adecuadas, pueden modificar el crecimiento y desarrollo de los hongos en los diferentes estadios de su crecimiento (Richmond 1975).

Los principales compuestos que se utilizan contra la pared celular de los hongos de importancia médica se pueden ordenar en tres grupos:

1.º Inhibidores de la síntesis de quitina: polioxinas y nikomicinas

Las polioxinas y nikomicinas engloban a varios metabolitos que poseen una similitud estructural con la UDP-N-acetilglucosamina, la cual es el sustrato precursor de la quitina. Estos compuestos se ha demostrado que actúan como inhibidores competitivos de la quitin sintetasa de los hongos. La nikomicina y la polioxina D se ha evidenciado que no solamente inhiben la quitin sintetasa de los hongos, sino que también inhiben la sintetasa del insecto *Tribolium castaneum* (Cohen y Casida 1980). Asimismo se han realizado ensayos para estudiar el posible uso de mezclas de nikomicina X y Z como agentes insecticidas (Holst *et al.* 1978, Zobelein 1981). La polioxina D no tiene ningún efecto sobre bacterias y levaduras (Richmond 1975).

2.º Benanomicinas y pradimicinas

Estos compuestos son benzonaftacenequinonas las cuales tienen la D-alanina sustituida en el C-15 y poseen cadenas laterales constituidas por mono y disacáridos. Estas sustancias tienen una afinidad calcio-dependiente por la presencia de manano de la pared fúngica.

3.º Inhibidores de la síntesis de glucano: aculeacinas, equinocandinas y papulacandinas

Los inhibidores de la síntesis de glucano son moléculas anfófilas que poseen un anillo de aminoácidos o residuos de azúcar a los cuales se unen una o más cadenas lipídicas. Las cadenas lipídicas son esenciales para la actividad de estas moléculas. Todas ellas actúan como inhibidores específicos de la beta-1,3-glucano sintetasa (van-Middlesworth *et al.* 1991, Hector 1993, Frost *et al.* 1995, García *et al.* 1995).

La mayoría de las papulacandinas son metabolitos elaborados y acumulados por cepas del género *Arthrimum*, sin embargo no debemos obviar que otros géneros de hongos filamentosos han sido descritos como agentes productores de metabolitos con capacidad antibiótica y que debido a su estructura química se consideran papulacandinas (Komori y Ito 1985, Komori *et al.* 1985, Bartizal *et al.* 1992, Aoki *et al.* 1993, Chiba *et al.* 1993, Kaneto *et al.* 1993, Hochlowski *et al.* 1995, Jackson *et al.* 1995, Chen *et al.* 1996, Okada *et al.* 1996).

Kurth *et al.* (1994) pusieron de manifiesto que en procesos ocasionados por cepas del género *Aspergillus*, las papulacandinas pueden ser activas *in vivo*, pero mostrarse inactivas en ensayos *in vitro* realizados mediante la técnica de determinación de la concentración mínima inhibitoria llevada a cabo en medio líquido, si bien, observando al microscopio electrónico la acción del antifúngico, evidenciaron graves alteraciones en la pared de las hifas así como tubos de germinación anómalos.

En la búsqueda de nuevas sustancias cabezas de serie con capacidad antibiótica, Traxler *et al.* (1975, 1977a, 1980) detectaron que una cepa de la especie *Papularia sphaerosperma* (= *A. phaeospermum*) era capaz de sintetizar un grupo de sustancias químicamente relacionadas a las que denominó papulacandinas (A, B, C y D), las cuales inhibían el crecimiento de *Candida albicans*. Gruner y Traxler en el año 1977

también citan que son activas frente a otras levaduras, si bien lo son poco frente a los hongos filamentosos e inactivas frente a bacterias. Los mismos autores refieren que el modo de acción es fungicida, pero que no afecta a las células en reposo. Estas cuatro sustancias antibióticas poseen una estructura química semejante, siendo un punto en común la unión de un residuo del carbohidrato D-glucosa a uno de 5-hidroximetil resorcinol (Danishefsky *et al.* 1987).

Todas estas sustancias poseen una larga cadena de ácido graso que contiene un grupo acil en el OH-3 del residuo de glucosa. Parece ser que este grupo es fundamental para que pueda darse la actividad biológica de estas moléculas (Rommele *et al.* 1980).

Estos antibióticos inhiben la síntesis de glucano de la pared celular, teniendo un modo de acción análogo al de la penicilina frente a las bacterias (Gruner y Traxler 1977).

En 1987, Danishefski *et al.* y Traxler *et al.* describieron la ruta de síntesis completa de las papulacandinas y un año después, Schmidt y Frick sintetizaron en el laboratorio papulacandina D, metabolito elaborado por *Papularia sphaerosperma*.

Jehn (1988) propuso la administración de papulacandinas a pacientes inmunocomprometidos que presentaran procesos morbosos desencadenados por especies del género *Candida* dada su capacidad de interferir con la síntesis de glucanos.

Schmatz *et al.* (1990, 1991) utilizaron con éxito papulacandinas para el tratamiento de neumonías producidas por *Pneumocystis carinii*.

La papulacandina B es el componente principal de una serie de antibióticos producidos por el deuteromiceto *Papularia sphaerosperma* (= *Arthrinium phaeospermum*). Es un potente inhibidor del desarrollo de levaduras (Baguley *et al.* 1979). Esta sustancia es altamente amfófila y contiene residuos de azúcares como la glucosa y galactosa (Mueller *et al.* 1988), así como dos cadenas de ácidos grasos insaturados. Su estructura química fue determinada por Traxler *et al.* (1977b).

La papulacandina B es capaz de inhibir el crecimiento de una gran variedad de levaduras, pero según Traxler *et al.* (1977a) no presenta actividad frente a bacterias, otros hongos o protozoos. Es capaz de afectar *in vivo* la síntesis del beta-1,3-glucano de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Schizosaccharomyces pombe* y *Geotrichum lactis* (Baguley *et al.* 1979, Pérez *et al.* 1981, Rommele *et al.* 1983, Varona *et al.* 1983, Pérez *et al.* 1983, Durán *et al.* 1984, Shepherd *et al.* 1984, Dávila *et al.* 1986, Murgui *et al.* 1986, Surarit y Shepherd 1987, de Mora *et al.* 1990, Font *et al.* 1991, Ribas *et al.* 1991a, Ribas *et al.* 1991b, Castro *et al.* 1995).

Estudios realizados por Kang *et al.* (1986) *in vitro* apuntan que la adición de 10 mcg/ml de papulacandina B al medio de cultivo no afectan al crecimiento de *Cryptococcus laurentii*, de *Schizophyllum commune* o de *Achlya ambisexualis*, mientras que muestra un fuerte efecto sobre el desarrollo de *Saccharomyces cerevisiae*, de *Hansenula anomala* y de *Neurospora crassa*; los mismos autores detectan una moderada actuación sobre *Wangiella dermatitidis*. En el año 1984, Quigley y Selitrennikoff demostraron que la papulacandina B era capaz de inhibir la síntesis del beta glucano de

Neurospora crassa. In vivo Kang *et al.* (1986) describen que la papulacandina B es inactiva sobre *C. laurentii* y *S. commune* mientras que el desarrollo de *W. dermatitidis* se ve fuertemente inhibido. Taft *et al.* (1991) detectaron asimismo una fuerte acción de las papulacandinas sobre *Neurospora crassa*.

Beaulieu *et al.* (1993) indican que la papulacandina B es capaz de inhibir la síntesis de glucano en *Aspergillus fumigatus*.

Los ácidos grasos, así como los grupos hidroxilo del residuo de fenol de la molécula de papulacandina B, son esenciales para la actividad antibiótica de esta sustancia (Varona *et al.* 1983).

La alteración producida sobre las paredes de *Candida albicans* al ser tratadas con 10 mcg/ml de papulacandina B fue demostrada mediante un estudio de microscopía electrónica de transmisión y de barrido por Bozzola *et al.* (1984). Pusieron de manifiesto que aproximadamente el 20 % de las levaduras se necrosaban, presentando un marcado deterioro citoplasmático, distorsión de las paredes celulares y formación anómala de gemaciones. Kopecká (1984a) demostró un efecto semejante sobre *Saccharomyces cerevisiae* aunque en este caso la lisis celular no se acompañó de la formación de gemaciones visibles.

A partir de estudios realizados sobre *Candida albicans*, Murgui *et al.* (1985, 1986) han descrito que la papulacandina B es un antibiótico que inhibe la formación de beta-glucano, pero que no afecta a la síntesis proteica. Asimismo refieren que la papulacandina B inhibe el índice de secreción y de incorporación de manoproteínas a la pared celular, cuando éstas se unen covalentemente al beta-glucano, mientras que no se da este efecto cuando se ligan mediante puentes de hidrógeno.

Kopecká (1984b) investigó la acción de la papulacandina B sobre protoplastos de *Saccharomyces cerevisiae*. Sus resultados muestran que en medio líquido, ésta inhibe la polimerización de las fibrillas de (1-3)-beta-glucano, por lo que los protoplastos crecen de forma esférica. Este autor apunta que la papulacandina B inhibe específicamente la síntesis de las ramificaciones necesarias de las fibrillas de beta-glucano, por lo que el protoplasma formado no puede adquirir su forma celular normal, así como la rigidez necesaria para poder sobrevivir.

La papulacandina B, cuando se encuentra en una concentración ligeramente inferior a la concentración mínima inhibitoria (C.M.I.) inhibe de forma selectiva la incorporación de glucosa en el interior de las células de las levaduras *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida albicans* (Baguley *et al.* 1979). Los mismos autores concluyen que la papulacandina B, al igual que la equinocandina B, inhibe la síntesis de glucano durante la formación de la pared celular, lo que conlleva a la lisis de la levadura por ruptura osmótica. Así, estas sustancias no afectan a las células de levaduras cuando se encuentran en la fase estacionaria. La papulacandina B no actúa sobre la síntesis de otros compuestos de la pared, como por ejemplo los galactomananos o la quitina (Pérez *et al.* 1983). Inhibe la síntesis del 1,3-beta-glucano, reduciendo la tasa de incorporación de esta sustancia a la pared celular de las levaduras (Bagukey *et al.* 1979, Kopecká 1984b, Pérez *et al.* 1983). Aparte de este efecto, la papulacandina B bloquea la incorporación de las manoproteínas a la pared de nueva formación de *Candida albicans* (Elorza *et al.* 1987).

La papulacandina B *in vivo* no afecta a la morfología o el crecimiento de la fase levaduriforme de *Paraccoccidioides brasiliensis*, pero inhibe el desarrollo del micelio y el paso de la fase de levadura a la filamentosa. En este hongo también se observa un incremento de la síntesis de alfa-glucano, al mismo tiempo que la formación de beta-glucano resulta disminuída tras la adición de esta sustancia (Dávila *et al.* 1986).

La adición de papulacandina B a concentraciones subletales (6 mcg/ml) a un cultivo en fase exponencial de *Geotrichum lactis* produce una reducción de la tasa de crecimiento de este hongo y la aparición de protuberancias a lo largo de la hifa, que continúan creciendo y se ramifican de forma dicotómica 4 ó 5 veces (Pérez *et al.* 1983).

La papulacandina D es menos activa que la papulacandina B *in vitro*, pero sin embargo, *in vivo* es más eficaz que la primera. No se conoce el motivo exacto por el que se da este hecho (Varona *et al.* 1983).

2. OTROS METABOLITOS

Turner y Aldridge (1983) citan que *Arthrinium arundinis* es capaz de elaborar, como metabolito secundario, hexilmetilcetona. Este metabolito lo sitúan entre los metabolitos fúngicos no clasificados, de nueva descripción. Asimismo citan la producción de 2-carboximetil-3-n-anhídrido hexilmaleico por parte de *A. sacchari* y de 4-hidroximelleína por *Apiospora camptospora*. Esta última especie también elabora viridina y desmetoxiviridina.

Van Eijk (1975) cita la capacidad por parte de *Arthrinium phaeospermum* de producir bostricina. Sin embargo, esta sustancia también puede ser producida por otros hongos tales como *Bostrychonema alpestre*, *Alternaria eichhorniae* (Stevens *et al.* 1979) o *Khuskia oryzae* (Turner y Aldridge 1983).

Asimismo, van Eijk (1975) aporta que algunas cepas correspondientes a *A. phaeospermum* poseen la capacidad de elaborar ácido l-treo-beta-hidroxiáspartico.

Mizoguchi *et al.* en el año 1980, demostraron la capacidad de cepas del género *Arthrinium* de producir glicoproteínas inhibitoras de la glucosil transferasa, por lo que propusieron su uso para la prevención de la caries dental al añadirlo en dentífricos.

Oka *et al.* (1993) describieron un nuevo antibiótico, denominado terpestatina, capaz de inhibir la formación de sincitios. Su estructura fue elucidada como un sexterterpeno bicíclico, en base a los datos espectroscópicos y a las derivatizaciones químicas.

Qian Cutrone *et al.* (1994) aislaron por métodos cromatográficos un nuevo metabolito elaborado por una cepa de *Arthrinium*. La sustancia aislada fue denominada artrinona y se trata de un compuesto aromático.

Hu (1986) detectó la capacidad de especies del género *Arthrinium* de elaborar ácido nitropropiónico, al cual le atribuye la posibilidad de desencadenar procesos tóxicos en el hombre de tipo neurotóxico, presentándose parálisis en los afectados. Shan (1988) aisló diversas especies del género *Arthrinium* a partir de caña de azúcar dete-

riorada, pero no indica la detección de sustancias tóxicas. Liu et al. (1992) describieron una intoxicación aguda que ocasionó varias muertes humanas en China, evidenciando que el factor etiológico del proceso era este ácido elaborado por especies del género *Arthrimum*. En el mismo año, Xingjie *et al.* describen la etiología y epidemiología de una intoxicación debida a *Arthrimum* sp. en trece provincias en China. Fu *et al* (1995a, 1995b) ratificaron estos resultados mediante un estudio experimental realizado con ratas de laboratorio, demostrando que el ácido es capaz de producir una peroxidación de lípidos tanto *in vitro* como *in vivo*. También en 1995, Ming describió el desarrollo de una encefalopatía aguda en una niña de 5 años de edad tras consumir caña de azúcar contaminada por una cepa de *Arthrimum* productora de este ácido. Wei *et al.* (1994) establecieron las condiciones de laboratorio que facilitan la producción y acumulación del ácido por parte de cepas del género en estudio.

BIBLIOGRAFIA

- AGUT M. 1991. Detección de la capacidad antibiótica de cepas del género *Arthrimum*. Trabajo experimental del Programa de Tercer Ciclo Microbiología Básica. Universitat Autònoma de Barcelona.
- ARONSON J.M. y C.C. LIN. 1978. Hyphal wall chemistry of *Leptomitus lacteus*. *Mycol.* **70**: 363-369.
- AOKI M., ANDOH T., UEKI T., MASUYOSHI S., SUGAWARA K. y T. OKI. 1993. BU-4794F, a new beta-1,3-glucan synthase inhibitor. *J. Antibiot. Tokyo* **46** (6): 952-960.
- ARONSON J.M. y L. MACHLIS. 1959. The chemical composition of the hyphal walls of the fungus *Allomyces*. *Amer. J. Bot.* **46**: 292-300.
- BAGULEY C., ROMMELE G., GRUNER J. y W. WEHRLI. 1979. Papulacandin B: an inhibitor of glucan synthesis in yeast spheroplasts. *Eur. J. Biochem.* **97** (2): 345-351.
- BARDALAYE P.C. y J.H. NORDIN. 1976. Galactosaminogalactan from cell walls of *Aspergillus niger*. *J. Bacteriol.* **125**: 655-669.
- BARRAN L.R., SCNEIDER E.F., WOOD P.J., MADHOSING C. y W.R. MILLER. 1975. Cell wall of *Fusarium sulphureum*. I. Chemical composition of the hyphal wall. *Biochim. Biophys. A.* **392**: 148-158.
- BARTIZAL K., ABRUZZO G., TRAINOR C., KRUPA D., NOLLSTADT K., SCHMATZ D., SCHWARTZ R., HAMMOND M., BALKOVEC J. y F. Van MIDDLESWORTH. 1992. *In vitro* antifungal activities and *in vivo* efficacies of 1,3-beta-D-glucan synthesis inhibitors L-671,329, L-646,991, tetrahydroechinandin B and L-687,781, a papulacandin. *Antimicrob. Agents Chemother.* **36** (8): 1648-1657.
- BARTNICKI-GARCIA S. 1966. Chemistry of hyphal walls of *Phytophthora*. *J. Gen. Microbiol.* **42**: 57-69.
- BARTNICKI-GARCIA S. 1968. Cell wall chemistry, morphogenesis and taxonomy of fungi. *Ann. Rev. Bacteriol.* **22**: 87-108.
- BARTNICKI-GARCIA S. 1973. En Laskin A.I. y Lechavalier H.A. (Eds), Handbook of Microbiology, Vol II, pp. 201-214, CRC Press, Cleveland.
- BEAULIEU D., TANG J., ZECKNER D.J. y T.R. PARR Jr. 1993. Correlation of ciclofungin *in vivo* efficacy with its activity against *Aspergillus fumigatus* (1,3)-beta-D-glucan synthase. *FEMS Microbiol. Lett.* **108** (2): 133-137.
- BERRY D.R. 1982. The biology of yeast. Studies in Biology no. 140. Edward Arnold. London.

- BLANK F. 1953. The chemical composition of the cell walls of dermatophytes. *Biochim. Biophys. Acta* **10**: 110-113.
- BLOOMFIELD B. y M. ALEXANDER. 1967. Melanins and resistance of fungi to lysis. *J. Bacteriol.* **93**: 1276-1280.
- BOWEN A.R., CHEN-WU J.L., MOMANY M., SZANIZLO P.J. y P.W. ROBBINS. 1992. Classification of fungal chitin synthases. *Procc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **89**: 519-523.
- BOYLE S.M., SRIRANGANATHAN N. y D. CORDES. 1988. Susceptibility of *Microsporium* and *Trichophyton* species to suicide inhibitors of polyamine biosynthesis. *J. Med. Vet. Mycol.* **26**: 227-235.
- BOZZOLA J.J., METHA R.J., NISBET L.J. y J.R. VALENTA. 1984. The effect of aculeacin A and papulacandin B on morphology and cell wall ultrastructure in *Candida albicans*. *Can. J. Microbiol* **30** (6): 857-863.
- BULL A.T. 1970. Chemical composition of wild-type and mutant *Aspergillus nidulans* cell walls. The nature of polysaccharide and melanin constituents. *J. Gen. Microbiol.* **63**: 75-94.
- BURNETT J.H.- 1976. Fundamentals of Mycology. 2nd. Edition. Edward Arnold, Great Britain.
- BUTTY P., GORENFLOT A., MALLIE M y J.M. BASTIDE. 1992. Low voltage scanning electron microscopy study of naftifine on *Microsporium canis*. *Mycoses* **35** (11-12): 335-342.
- CALVO M.A. 1996. El género *Arthrimum*. Un modelo de estudio y su aplicación. Real Academia de Doctores. Madrid.
- CALVO M.A., AGUT M., CALVO R.M. y J. LARRONDO.- 1995. Characteristics of the nuclei and mitochondria present in strains of *Arthrimum*. *Microbios* **84**: 155-160.
- CAMPBELL A.H. 1960. Antimicrobial activity from microorganisms. *Br. Med. Bull.* **16**: 82-85.
- CARLILE M.J. y S.C. WATKINSON. 1994. The fungi. Academic Press. London.
- CASSONE A., SIMONETTI N. y V. STRIPPOLI. 1974. Wall structure and bud formation in *Cryptococcus neoformans*. *Arch. Microbiol.* **95**: 205-212.
- CASTRO C., RIBAS J.C., VALDIVIESO M.H., BARONA R., DEL REY F. y A. DURAN. 1995. Papulacandin B resistance in budding and fission yeasts: isolation and characterization of a gene involved in (1,3)beta-D-glucan synthesis in *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Bacteriol.* **177** (20): 5732-5739.
- CHATTAWAY F.W, HOLMES M.R. y J.E. BARLOW. 1968. Cell wall composition of the mycelial and blastopore forms of *Candida albicans*. *J. Gen. Microbiol.* **51**: 367-376.
- CHEN R.H., TENNANT S. , FROST D., O'BEIRNE M.J., KARWOWSKI J.P., HUMPHREY P.E., MALMBERG L.H., CHOI W., BRANDT K.D., WEST P., KADAM S.K., CLEMENT J.J. y J.B. McALPINE. 1996. Discovery of saricandin, a novel papulacandin from a *Fusarium* species. *J. Antibiot. Tokyo* **49** (6): 596-598.
- CHIBA H., KANETO R., AGEMATU H., SHIBAMOTO N., YOSHIOKA T., NISHIDA H. y R. OKAMOTO. 1993. Mer-WF3010, a new member of the papulacandin family. II. Structure determination. *J. Antibiot. Tokyo* **46** (2): 356-358.
- COLE G.T.- 1986. Models of cell differentiation in Conidial fungi. *Microbiological Reviews* **50** (2): 95-132.
- COOKE W.B.- 1949. The genus *Arthrimum*. *Mycologia* **46**: 815-822.
- COHEN E. y J.E. CASIDA. 1980. Inhibition of *Tribolium* gut chitin synthetase. *Pestic. Biochem. Physiol.* **13**: 129-136.
- DANISHEFSKY S., PHILIPS G. y M. CIUFOLINI. 1987. A fully synthetic route to the papulacandins. Stereo-specific spiroacetalization of a C-1-arylated methyl glycoside. *Carbohydr. Res.* **171**: 317-327.

- DAVILA T., SAN-BLAS G. y F. SAN-BLAS. 1986. Effect of papulacandin B on glucan synthesis in *Paracoccidioides brasiliensis*. *J. Med. Vet. Mycol.* **24** (3): 193-202.
- DEBONO M. y R.S. GORDEE. 1994. Antibiotics that inhibit fungal cell development. *Annu. Rev. Microbiol.* **48**: 471-497.
- DE MORA J.F., VALENTIN E., HERRERO E. y R. SENTANDREU. 1990. Glycoprotein molecules in the walls of *Schizosaccharomyces pombe* wild-type cells and morphologically altered mutant resistant to papulacandin B. *J. Gen. Microbiol.* **136** (11): 2251-2259.
- DOSHI A. y B.B.L. THAKORE. 1993. Effect of certain environmental factors on germination of conidia of *Peronospora arborescens* (Berk.) de Bary. *J. Phytopathol. Res.* **6** (1-2): 59-62.
- DREW S.W. y A.L. DEMAINE. 1977. Effect of primary metabolites on secondary metabolism. *Annu. Rev. Microbiol.* **31**: 343-356.
- DURAN A., VARONA R., PEREZ P. y I. GARCIA-ACHA. 1984. Biosynthesis of fungal beta-glucan and its inhibition by antifungal agents. Microbial cell wall synthesis and autolysis. Proceed. Symp. FEMS. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- ELORZA M.V., MURGUI A., RICO H., MIRAGALL F. y R. SENTANDREU. 1987. Formation of a new cell wall by protoplasts of *Candida albicans*: effect of papulacandin B, tunicamycin and nikkomycin. *J. Gen. Microbiol.* **133** (8): 2315-2325.
- FONT J., GIL R., SENTANDREU R. y E. HERRERO. 1991. Isolation and characterization of *Saccharomyces cerevisiae* mutants resistant to aculeacin A. *Antim. Agents Chemother.* **35** (12): 2596-2601.
- FROST D.J., BRANDT K.D., CUGIER D. y GOLDMAN R. 1995. A whole-cell *Candida albicans* assay for the detection of inhibitors towards fungal cell wall synthesis and assembly. *J. Antibiot. Tokyo* **48** (4): 306-310.
- GANCEDO J.M., GANCEDO C. y C. ASENSIO. 1968. Uronic acids in fungal cell walls. *Biochem. Zeitsch.* **346**: 328-332.
- GANDER J.E. 1974. Fungal cell wall glycoproteins and peptidopolysaccharides. *Ann. Rev. Microbiol.* **28**: 103-119.
- GARCIA M., NOGUES A. y E. HERRERO. 1995. Sensibilidad de aislamientos de levaduras frente a anfotericina B y otros antifúngicos inhibidores de la síntesis de beta-glucano. *Enferm. Infec. Microbiol. Clín.* **13** (3): 151-156.
- GOODAY G.W. 1977. Biosynthesis of fungal wall: mechanism and implications. 1st Flemming lecture. *J. Gen. Microbiol.* **99**: 1-12.
- GRUHN C.M. y S.M. BOYLE. 1991. Biochemical and morphological effects of polyamine biosynthesis inhibitors on *Trichophyton* and *Microsporium*. *J. Med. Vet. Mycol.* **29** (2): 63-72.
- GRUNER J. y P. TRAXLER. 1977. Papulacandin, a new antibiotic, active especially against yeasts. *Experientia* **33**: 137.
- HASENCLEVER H.F. y W.O. MITCHELL. 1964. A study of yeast surface antigens by agglutination inhibition. *Sabouraudia* **3**: 288.
- HECTOR R.F. 1993. Compounds active against cell walls of medically important fungi. *Clin. Microb. Rev.* **6** (1): 1-21.
- HECTOR R.F. y P.C. BRAUN. 1986. Synergistic action of nikomycins X and Z with papulacandin B on whole cells and regenerating protoplasts of *Candida albicans*. *Antimicrob. Agents Chemoter.* **29** (3): 389-394.
- HOCHLOWSKI J.E., WHITTERN D.N., BUKO A., ALDER L. y J.B. McALPINE. 1995. Fusacandins A and B: novel antifungal antibiotics of the papulacandin class from *Fusarium sambucinum*. II. Iso-

- lation and structural elucidation. *J. Antibiot. Tokyo* **48** (7): 614-618.
- HOLST H., MALISSIOVAS D. y H. SCHMUTTERER. 1978. Wirkungen eines chitinsynthesehemmenden Antibiotikums auf Spinnmilben und Insekten. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol.* **1**: 143-146.
- JACKSON M., FROST D.J., KARWOWKI J.P., HUMPHREY P.E., DAHOD S.K., CHOI W.S., BRANDT K., MALMBERG L.H., RASMUSSEN R.R. y M.H. SCHERR. 1995. Fusacandins A and B: novel antifungal antibiotics of the papulacandin class from *Fusarium sambucinum*. I. Identity of the producing organism, fermentation and biological activity. *J. Antibiot. Tokyo* **48** (7): 608-613.
- JAMES P.G., CHERNIAK R., JONES R.G. y C.A. STORTZ. 1990. Cell-wall glucans of *Cryptococcus neoformans* CAP 67. *Carbohydr. Res.* **198**: 23-38.
- JOHNSTON I.R. 1965. The composition of the cell wall of *Aspergillus niger*. *Biochem. J.* **96**: 651-658.
- KANETO R., CHIBA H., AGEMATU H., SHIBAMOTO N., YOSHIOKA T., NISHIDA H. y R. OKAMOTO. 1993. MerWF3010, a new member of the papulacandin family. I. Fermentation, isolation and characterization. *J. Antibiot. Tokyo* **46** (2): 247-250.
- KANG M.S., ELANGO N., MATTIA E. AU-YONG J., ROBBINS P.W y E. CABIB. 1984. Isolation of chitin synthetase from *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Biol. Chem.* **259**: 14966-14972.
- KANG M.S., SZANISZLO P.J., NOTARIO V. y E. CARIB. 1986. The effect of papulacandin B on (1-3)-beta-D-glucan synthetases. A possible relationship between inhibition and enzyme conformation. *Carbohydr. Res.* **149** (1): 13-21.
- KITAZIMA Y., BANNO Y., NOGUCHI T., NOZAWA Y. y Y. ITO. 1972. Effects of chemical modification of structural polymer upon the cell wall integrity of *Trichophyton*. *Arch. Biochem. Biophys.* **152**: 811-820.
- KITAZIMA Y. y Y. NOZAWA. 1975. Isolation, ultrastructure and chemical composition of the outermost layer («exo-layer») of the *Epidermophyton floccosum* cell wall. *Biochim. Biophys. Acta* **394**: 558-568.
- KOMORI T. y Y. ITOH. 1985. Chaetiaccandin, a novel papulacandin. II. Structure determination. *J. Antibiot. Tokyo* **38** (4): 544-546.
- KOMORI T., YAMASHITA M., SURUMI Y. y M. KOHSAKA. 1985. Chaetiaccandin, a novel papulacandin. I. Fermentation, isolation and characterization. *J. Antibiot. Tokio* **38** (4): 455-459.
- KOPECKA M. 1984a. Lysis of growing cells of *Saccharomyces cerevisiae* induced by papulacandin B. *Folia Microbiol. Praga* **29** (2): 115-119.
- KOPECKA M. 1984b. Papulacandin B: Inhibitor of biogenesis of (1-3)-beta-D-glucan fibrillar component of the cell wall of *Saccharomyces cerevisiae* protoplasts. *Folia Microbiol. Praga* **29** (6): 441-449.
- KOPECKA M., PHAFF H.J. y G.H. FLEET. 1974. Demonstration of a fibrillar component in the cell wall of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* and its chemical nature. *J. Cell. Biol.* **62**: 66-76.
- KUO M. y M. Alexander. 1967. Inhibition of the lysis of fungi by melanins. *J. Bacteriol.* **94**: 624-629.
- KURTH M.B., HEATH I.B., MARRIBNAN J., DREIKORN S., ONISHI J. y C. DOUGLAS. 1994. Morphological effects of lipopeptides against *Aspergillus fumigatus* correlate with activities against (1,3)-beta-D-glucan synthase. *Antimicrob. Agents. Chemother.* **38** (7): 1480-1489.
- LARRONDO J., CALVO R.M., AGUT M. y M.A. CALVO. 1995. Inhibitory activity of strains of the genus *Arthrinium* on *Aspergillus* and *Penicillium* species. *Microbios* **82**: 115-126.

- LATGE J.P., BOUZIANE H. y M. DIAQUIN. 1988. Ultrastructure and composition of the conidial wall of *Cladosporium cladosporioides*. *Can. J. Microbiol.* **34**: 1325-1329.
- MURGUI A., ELORZA M.V. y R. SENTANDREU. 1985. Effect of papulacandin B and calcofluor white on the incorporation of mannoproteins in the wall of *Candida albicans* blastopores. *Biochim. Biophys. Acta* **841** (2): 215-222.
- MURGUI A., ELORZA M.V. y R. SENTANDREU. 1986. Tunicamycin and papulacandin B inhibit incorporation of specific mannoproteins into the wall of *Candida albicans* regenerating protoplasts. *Biochim. Biophys. Acta* **884** (3): 550-558.
- NISHIYAMA Y., ASAGI I., HIRATANI T., YAMAGUCHI H., YAMADA N. y M. OSUMI. 1992. Morphological changes associated with growth inhibition of *Trichophyton mentagrophytes* by amorolfine. *Clin. Exp. Dermatol.* **17** (Suppl. 1): 13-17.
- NOGUCHI T., KITAZIMA Y., NOZAWA Y. y Y. ITO. 1971. Isolation, composition and structure of cell walls of *Trichophyton mentagrophytes*. *Arch. Biochem. Biophys.* **146**: 506-512.
- NOZAWA Y., KITAZIMA Y. y Y. ITO. 1973. Chemical and ultrastructural studies of isolated cell walls of *Epidermophyton floccosum*. *Biochim. Biophys. Acta* **307**: 92-103.
- OKA M., IIMURA S., TENMYO O., SAWADA Y., SUGAWARA M., OHKUSA N., YAMAMOTO H., KAWANO K., HU S.L., FUKAGAWA Y. y T. OKI. 1993. Terpestacin, a new syncytium formation inhibitor from *Arthrini* sp. *J. Antibiot. Tokyo* **46** (3): 367-373.
- OKADA H., NAGASHIMA M., SUZUKI H., NAKAJIMA S., KOJIRI K. y H. SUDA. 1996. BE-29602, a new member of the papulacandin family. *J. Antibiot. Tokyo* **49** (1): 103-106.
- PEREZ P., GARCIA-ACHA I. y A. DURAN. 1983. Effect of papulacandin B on the cell wall and growth of *Geotrichum lactis*. *J. Gen. Microb.* **129**: 245-250.
- PEREZ P., VARONA R., GARCIA-ACHA I. y A. DURAN. 1981. Effect of papulacandin B and aculeacin A on beta-(1,3) glucan synthase from *Geotrichum lactis*. *FEBS Lett.* **129**: 249-252.
- PERFECT J.R., WRIGHT K.A. y R.F. HECTOR. 1991. Synergistic interaction of nikkomycin and cilofungin against diverse fungi, p. 369-379. En H. Yamaguchi y cols. (ed.), Recent progress in antifungal chemotherapy. Marcel Dekker, New York.
- PFALLER M., RILEY J. y T. KOERNER. 1989. Effects of cilofungin (LY 121019) on carbohydrate and sterol composition of *Candida albicans*. *Eur. J. Microbiol. Infect. Dis.* **8**: 1067-1070.
- PHAFF H.J. 1984. Chemical composition of the cell wall. En: N.J.W. Kreger-van Rij. The yeasts a taxonomic study. Elsevier Sci. Pub. Amsterdam.
- POTGIETER H.G. y M. ALEXANDER. 1966. Susceptibility and resistance of several fungi to microbial lysis. *J. Bacteriol.* **91**: 1526-1532.
- POULAIN D., BIGUET J., DEBLOCK S. y A. VERNES. 1975. The mycelial wall of *Trichophyton mentagrophytes*. Ultrastructural study of its constitutive layers following the use of a method to demonstrate polysaccharides. *Sabouraudia* **13** (3): 244-254.
- QUIAN CUTRONE J., GAO Q., HUANG S., KLOHR S.E., VEITCH J.A. y Y.Z. SHU. 1994. Arthrione, a novel fungal metabolite from *Arthrini* sp. FA1744. *J. Natur. Prod.* **57** (12): 1656-1660.
- QUIGLEY D.R. y C.P. SELITRENNIKOFF. 1984. Beta (1-3) glucan synthase activity of *Neurospora crassa*: kinetic analysis of negative effectors. *Exp. Mycol.* **8** (4): 320-333.
- ROMMELE G., TRAXLER P. y W. WEHRLI. 1983. Papulacandins- The relationship between chemical structure an effect on

- glucan synthesis in yeast. *J. Antibiot. Tokyo* **36** (11): 1539-1542.
- SCHAMTZ D.M., POWLES M., Mc FADDEN D.C., PITTARELLI L.A., LIBERATOR P.A. y J.W. ANDERSON. 1991. Treatment and prevention of *Pneumocystis carinii* pneumonia and further elucidation of the *P. carinii* life cycle with 1,3- beta- glucan synthesis inhibitor L-671, 329. *J. Protozool.* **38** (6): 1518-1538.
- SCHMATZ D.M., ROMANCHECK M.A., PITTARELLI L.A., SCHWARTZ R.E., FROMTLING R.A., NOLLSTADT K.H., van MIDDLESWORTH F.L., WILSON K.E. y M.J. TURNER. 1990. Treatment of *Pneumocystis carinii* pneumonia with 1,3-beta-glucan synthesis inhibitors. *Proc. Natl. Sci. USA* **87** (15): 5950-5954.
- SCHMIDT R.R. y F. WENDELIN. 1988. Short synthesis of C-aryl-glucopyranosides of the papulacandin type. *Tetraedron* **44** (23): 7163-7169.
- SHAH V.K. y S.G. KNIGHT. 1968. Chemical composition of hyphal walls of dermatophytes. *Arch. Biochem. Biophys.* **127**: 229-234.
- SHEPHERD M.G., SURARIT R., GOPAL P.K. y P.A. SULLIVAN. 1984. Cell wall metabolism of *C. albicans*: beta(1-3) and beta(1-6) glucan synthesis. Microbial cell wall synthesis and autolysis. Proceed. Symp. FEMS. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- STAGG C.M. y M.S. FEATHER. 1973. The characterization of a chitin-associated D-glucan from the cell walls of *Aspergillus niger*. *Biochim. Biophys. Acta* **320**: 64-72.
- SURARIT R. y M.G. SHEPHERD. 1987. The effects of azole and polyene antifungals on the plasma membrane enzymes of *Candida albicans*. *J. Med. Vet. Mycol.* **25**: 403-413.
- STEVENS K.L., DIN B.U., AHMAD A. y M. AHMAD. 1979. The antibiotic bostrycin from *Alternaria eichhorniae* Fungi activity against *Eichhorniae crassipes*. *Phytochem.* **18** (9): 1579-1580.
- TAFT C.S., ZUGEL M. y C.P. SELITRENNIKOFF. 1991. *In vitro* inhibition of stable 1,3-beta- D- glucan synthase activity from *Neurospora crassa*. *J. Enzym. Inhib.* **5** (1): 41-49.
- TOYOSHIMA Y., OKUBO S., TODA M., HARA Y. y T. SHIMAMURA. 1994. Effect of catechin on the ultrastructure of *Trichophyton mentagrophytes*. *J. Jap. Ass. Infect. Dis.* **68** (3): 295-303.
- TRAXLER P., GRUNER J. y J.A.L. AUDEN. 1977a. Papulacandins, a new family of antibiotics with antifungal activity. I. Fermentation, isolation, chemical and biological characterization of papulacandins A, B, C, D and E. *J. Antibiot.* **30** (4): 289-296.
- TRAXLER P., GRUNER J. y J. NUESCH. 1976. Antibiotic papulacandin. *Swiss Appl.* **75** (3): 199-244.
- TRAXLER P., FRITZ H. y W.J. RICHTER. 1977b. Zur Struktur von Papulacandin B, einem neuen antifungischen Antibiotikum. *Helv. Chim. Acta* **60** (2): 578-584.
- TRAXLER P., FRITZ H., FUHRER H. y W.J. RICHTER. 1980. Papulacandins, a new family of antibiotics with antifungal activity. Structures of papulacandins A, B, C and D. *J. Antibiot.* **33** (9): 967-978.
- TRAXLER P., TOSCH W. y O. ZAK. 1987. Papulacandins- Synthesis and biological activity of papulacandin B derivatives. *J. Antibiot. Tokyo* **40** (8): 1146-1164.
- TRONCHIN G., POULAIN D., HERBAUT J. y J. BIGUET. 1981. Localization of chitin in the cell wall of *Candida albicans* by means of wheat germ agglutinin. Fluorescence and ultrastructural studies. *Eur. J. Cell Biol.* **26**: 121-128.
- TROY F.A. y H. KOFFLER. 1969. The chemistry and molecular architecture of the cell walls of *Penicillium chrysogenum*. *J. Biol. Chem.* **244** (20): 5563-5576.
- VARONA R., PEREZ P. y A. DURAN. 1983. Effect of Papulacandin B on beta-glucan synthesis in *Schizosaccharomyces pombe*. *FEMS Microbiol. lett.* **20**: 243-247.

- Van Eijk G.W. 1975. Bostrycin, a tetrahydroanthraquinone pigment and some other metabolites from the fungus *Arthrinium phaeospermum*. *Experientia* **31**: 783-784.
- Van MIDDLESWORTH F., OMSTEAD M.N., SCHMATZ D., BARTIZAL K., FROMTLING R., BILLS G., NOLLSTADT K., HONEYCUTT S., ZWEERINK M., GARRITY G. y K. WILSON. 1991. L- 687, 781, a new member of the papulacandin family of beta- 1,3- D- glucan synthesis inhibitors. I. Fermentation, isolation and biological activity. *J. Antibiot. Tokyo* **44** (1): 45-51.
- VANNINI G.L. 1979. Effects of different temperatures on cell wall formation and polysaccharide arrangement in *Trichophyton mentagrophytes*: considerations from a cytochemical study. *J. Ultrastruc. Res.* **69**: 157-163.
- WEI D.L., CHANG S.C., LIN S.C., DOONG M.L. y S.C. JONG. 1994. Production of 3-nitropropionic acid by *Arthrinium* species. *Current Microbiol.* **28**: 1-5.
- WEINSBERG E.D. 1978. Secondary metabolism: regulation by phosphate and trace elements. *Folia Microbiol.* **23**: 496-504.
- ZHENG Y.C. 1990. Morphology of griseofulvin-resistant isolates of mongolian variant of *Trichophyton schoenleini*. *Chin. Med. J.* **103** (6): 489-492.
- ZONNEVELD B.J.M. 1971. Biochemical analysis of the cell wall of *Aspergillus nidulans*. *Biochim. Biophys. Acta* **249**: 506-514.

A PROPÓSITO DEL «SEGUNDO SEXO» DE SIMONE DE BEAUVOIR

BLANCA CASTILLA Y CORTÁZAR

Hace ahora unos cincuenta años que salió a la luz *El segundo sexo* Simone de Beauvoir¹. Ese libro, que ha sido muy leído, diagnostica bien un problema humano, pero no acierta a darle solución. Las siguientes líneas son una reflexión provocada por la lectura del mismo y alguno de sus comentadores. Queda abierta, sin embargo, la gran pregunta: ¿en qué se parecen y en qué se distinguen el varón y la mujer?

1. SIMONE DE BEAUVOIR

La autora nació en París en 1908, en el seno de una familia burguesa, de la que heredó una doble inquietud: un gran amor por el saber, proveniente de su padre —muy culto y arreligioso—, y —a través de su madre y del colegio— una educación religiosa, que presentaba la fe como una evasión de este mundo, junto con una piedad privada de alimento intelectual. La disociación entre esos dos mundos le hizo considerar la vida intelectual y la vida espiritual como dos dominios radicalmente heterogéneos, entre los que no había interferencia, y a concebir que la santidad era de otro mundo diferente al de la inteligencia.

Antes de los 20 años se produjo la ruptura interior, que le llevó a prescindir de Dios. Decidió también no renunciar a ningún placer. Tenía grandes dotes para el estudio. Cursó filosofía en la Sorbona. En esa época —entre las dos guerras y en los ambientes burgueses en los que vivía—, hacer estudios universitarios era, para una chica, hacerse culpable de una doble apostasía: la de su clase social —según la cual la mujer tenía el deber de cultivarse moderadamente, para ser ornato de la vida de sociedad— y la de la religión, pues en aquellos momentos, un Centro del Estado era considerado como un bastión del laicismo.

En la universidad conoció a J. P. Sartre con quien intentó compartir su vida con total transparencia y mutua libertad. Una libertad, ciertamente a su estilo, que lo permitía todo a condición de que todo fuera dicho. No quiso contraer matrimonio, pues en su opinión era la tumba del amor, y sin ser su esposa, Sartre llegó —a temporadas— a ser como su segunda mitad. A su muerte ha sido publicada su correspondencia con

¹ Cfr. en Obras Completas, t.2, Aguilar, Madrid 1981, 870 p.

Sartre, donde le da a conocer sus amoríos: furiosa ante las infidelidades de Sartre —que éste justificaba distinguiendo entre «el amor necesario», que es único, y «los amores contingentes», que pueden ser varios—, se vengaba teniendo relaciones con sus alumnos o con sus amantes, despreciando a éstas por lo que tenían de «sumisas» y «débiles», de las que se quería distinguir adoptando una actitud activa.

En 1931 comenzó su actividad docente en un liceo de Marsella. En 1938 volvió a París y obtuvo una cátedra en la Sorbona. Junto a Sartre descubrió su vocación para la literatura. Rechazó la maternidad para llegar a ser una escritora y por eso dejó también la cátedra. La filosofía de Sartre fue como el núcleo de su pensamiento, y en sus escritos se dedicó a divulgarla.

2. EL SEGUNDO SEXO

Este libro es un largo ensayo publicado en 1949. Refiere en la introducción que durante mucho tiempo dudó en escribir sobre la mujer, porque el tema le parecía irritante. No se consideraba feminista, pues en su opinión era un movimiento equivocado en su raíz. En sus memorias afirma que personalmente nunca le pesó ser mujer, más bien, esto le supuso grandes satisfacciones, pues los varones fueron para ella siempre camaradas y no adversarios. Lejos de envidiarlos, su posición le parecía privilegiada. Presumía de unir un corazón de mujer y una cabeza de hombre y se encontraba única (Memorias, pág. 413). Pero sabía que muy pocas mujeres estaban en sus condiciones.

Detestaba la idea tradicional de feminidad. Le molestaba la pasividad y la dependencia a la que veía sometida a la mujer. Era como una espina que llevaba clavada en su carne y no podía ocultarlo. En 1945 había escrito sobre ello en una obra de teatro: «Las bocas inútiles» y más adelante volvería sobre el tema en la novela «La mujer rota». A su vez, le horrorizaban las mujeres que se adoptaban una actitud «femenina» de pasividad, y las despreciaba. Ella intentaba comportarse de otro modo, activo, el único que consideraba digno, aunque se ha considerado tradicionalmente como únicamente «masculino».

3. EL CONTENIDO

El Segundo sexo está dividido en dos libros.

Libro primero: consta de una introducción y cuatro partes:

1. *Destino*, en la que analiza si los datos de la biología, de la psicología o del materialismo histórico, determinan de un modo necesario a la mujer privándola de la libertad.

2. *Historia*, recorre diversas etapas de la historia para referir la situación de la mujer a lo largo de los siglos.

3. *Mitos*, examina los diferentes mitos, que alagando a la mujer, sin embargo, la esclavizan.

4. *Formación*, pormenoriza el modo en el que se lleva a cabo la alienación de la mujer, inculcándole culturalmente la conciencia de su condición subordinada con respecto al varón.

Libro segundo: Tiene tres partes y la conclusión:

1. *Situación*: la relata minuciosamente en las diversas formas en las que la mujer se encuentra en la sociedad: la mujer casada, la madre, la vida en sociedad, las prostitutas, de la madurez a la vejez, terminando con una descripción del carácter femenino y de los defectos que muchas veces le adolecen.

2. *Justificaciones*: describe algunos modos de evasión con los que las mujeres combaten su situación. Habla de la narcisista, la enamorada y la mística.

3. *Hacia la liberación*: describe el modelo de mujer independiente, que ella misma trata de encarnar.

4. ESTILO Y CONTEXTO

El estilo propio de Simone de Beauvoir es la crudeza en las descripciones. En todos sus escritos hace gala de una sinceridad notable, pero a la vez encuentra una morbosa complacencia en poner de manifiesto los bajos fondos de la vida humana.

Por otra parte, la valoración de este ensayo es preciso enmarcarla en un contexto amplio. Beauvoir consideró que era necesario crear un clima de opinión pública para que la condición subordinada de la mujer cambiara. Desde su perspectiva el problema de la mujer se reducía a uno: no estaba considerada como un ser humano al igual que el varón, sino que estaba relegada a un segundo plano, *tenida como un objeto*, como una cosa, apreciada casi exclusivamente por el servicio sexual que presta al varón. Reducida en este ámbito era considerada como *un ser relativo*. Resignada a limitarse a una sola de sus funciones, esposa y madre, en muchos casos, con el paso de los años la mujer advierte que ha sido víctima de una ilusión. Dependiendo económica y socialmente de su marido, sin otra capacitación para valerse por sí misma, cuando sus hijos ya no la necesitan directamente, le sobra tiempo y se ve condenada a la pasividad, a la ociosidad o a falsas evasiones. Los defectos que se reprochan a las mujeres, la mayor parte de las veces, no hacen más que expresar su situación, pues están provocados por la pasividad forzada, la dependencia, la falta de horizontes y el aislamiento en el que muchas veces se encuentran.

Siguiendo a Lobato², hay que reconocer a Simone de Beauvoir el mérito de defender **una gran causa** con originalidad y amplitud. *El segundo sexo* es una obra de carácter enciclopédico, abordada desde la perspectiva de una mujer, como hasta entonces nadie había escrito, con el que pretende lograr que se considere y trate a la mujer como lo que es: un ser humano, con su dignidad, su libertad y su responsabilidad, con capacidad activa y con recursos para tener una autonomía personal. Esto es una verdad elemental, pero que ha sido olvidada en muchos ambientes.

² Cfr. LOBATO, Abelardo, *La pregunta sobre la mujer*, ed. Sígueme, Salamanca 1976, pp. 11-101.

Su obra tiene valor por hacer tocado fondo. Lo humano merece toda defensa. Sus escritos han contribuido a que el problema de la mujer se plantee en términos de humanismo, pues su protesta por lo que ella denomina la *inesencialidad* de la mujer, y por su reducción al campo de lo sexual, a hembra de la especie humana —opinión fomentada por el psicoanálisis freudiano—, no puede menos de encontrar asentimiento. Para Simone de Beauvoir el problema de la mujer tiene un carácter humano, es un problema de alienación y de olvido del ser que le corresponde. Lo que se cuestiona es, por tanto, **el ser humano**, y la solución hay que situarla en este terreno.

La relación de la mujer con el varón oscila entre la igualdad y las diferencias, pero sin que éstas desdibujen la igualdad. Como afirma al finalizar su ensayo:

«En el seno del mundo dado es donde le corresponde al hombre hacer triunfar el reino de la libertad. Para conseguir esta suprema victoria es necesario, entre otras cosas, que más allá de sus diferencias naturales, varones y mujeres afirmen sin equívoco su fraternidad» (p. 871).

El segundo sexo no está exento de *aciertos*. Es un libro notable por su sinceridad y por el vigor de algunas de sus tesis. Su mérito más importante ya se ha señalado: su auténtico deseo de humanización y de enriquecimiento de la condición femenina. Además, siguiendo a Charles Moeller³ se pueden subrayar otras cuatro tesis importantes:

1) Es cierto que ni la biología, ni la psicología, ni el materialismo histórico, definen el destino de la mujer determinándola a ser inferior al varón y conduciéndola irrevocablemente a la situación a la que se ve relegada en muchos casos. La vida de cada persona no es fácil, requiere asumir los condicionamientos naturales y superar otros obstáculos. Si la mujer —en algunos aspectos— es una libertad más difícil, no es una libertad menor. Por tanto, al igual que el varón, es un ser humano de la misma categoría.

2) Promueve el papel de las mujeres en la sociedad. Propone que se les considere como a seres humanos (p. 850), que reciban una formación profesional (p. 839), con otro tipo de intereses y de posibilidades para ganarse la vida, que no sea exclusivamente el contraer matrimonio —como si fuera ésta su «única carrera» y la exclusiva justificación de su existencia (p. 442)—, que se les den responsabilidades (p. 867), que tengan autonomía económica (p. 809). Esto permitirá que puedan desarrollar sus capacidades. No duda en afirmar:

«Lo que si es seguro es que, hasta ahora, las posibilidades de la mujer se han ahogado y perdido para la Humanidad y que hora es ya, en su interés y en el de todos, que se le deje aprovechar, por fin, todas sus oportunidades» (p. 851).

En efecto, es importante redescubrir que ya al principio de la Creación, varón y mujer reciben una tarea común que realizar: tanto la familia como la cultura son misión de ambos (cfr. Gen 1, 31).

³ Cfr. MOELLER, Charles, *Simone de Beauvoir y la «situación» de la mujer*, en *Literatura s. XX y Cristianismo*, t.V, ed. Gredos, 2ª ed., Madrid 1978, pp. 182-265.

3) Defiende que el amor entre varón y mujer se base en una verdadera reciprocidad, en la modestia y la generosidad, donde las ideas de victoria y derrota queden abolidas. Esto supone que el varón considere a la mujer como su semejante (p. 817), y se traten con mutuo respeto. En palabras suyas:

«En los dos sexos se desarrolla el mismo drama de la carne y el espíritu, de la finitud y la trascendencia; a ambos les roe el tiempo, los acecha la muerte; ambos tienen la misma necesidad esencial uno del otro; y pueden extraer de su libertad la misma gloria; si supiesen saborearla, no sentirían la tentación de disputarse falaces privilegios; y entonces podría nacer la fraternidad entre ellos» (p. 867).

4) Reacciona contra la marea afrodisíaca que invade la sociedad defendiendo que la sexualidad pase al lugar que le corresponde, sin que sea considerada ni como un fin absoluto, ni como simple medio. Restablece en este ámbito los valores de la generosidad eliminando la lucha entre los sexos. En este sentido dice:

«Las palabras recibir y dar intercambian su sentido; el gozo es gratitud, el placer, ternura (...). Es tanto más conmovedor por cuanto los dos seres que niegan y afirman apasionadamente sus límites, son *semejantes* y, sin embargo, *diferentes*. Esta diferencia que no pocas veces los aísla, llega a ser, cuando se unen, la fuente de su maravilla» (p. 411).

5. LOS LÍMITES DE UNA ANTROPOLOGÍA

Una vez considerados sus méritos es preciso abordar sus deficiencias. El ideal de liberación y fraternidad en el mutuo respeto y generosidad, de dos seres que a la vez son semejantes y diferentes, Simone de Beauvoir lo pone en peligro, es más, lo falsea de fondo, por su concepción antropológica, que no se apoya en los hechos o en las situaciones sino en una filosofía. Se podrían destacar cuatro puntos:

1) *Concepto de libertad*: como es sabido para la filosofía existencialista el humanismo es radical, o mejor dicho, ateo. Afirmar al hombre supone negar a Dios. Se niega la naturaleza humana precisamente porque no hay Dios que la haya hecho. El ser humano se reduce a existencia y ésta a libertad. Pone la libertad como único fundamento humano. El ser humano no sólo tiene libertad, es libertad, y es solamente libertad. Esta radicalidad hace que el hombre se quede en el vacío, sin vínculo con Dios ni a su mismo nivel: Dios muere para que el hombre sea libre y la naturaleza se retira para que reine la libertad. Pero si todo se funda en la libertad desnuda, ésta queda suspendida en el aire. El hombre desligado de Dios cae en el sinsentido, en la desesperación, porque no tiene una meta a donde ir. Si el ser humano es solamente libertad que se convierte en fin de sí misma, se queda sin norte ni guía, sin esencia o naturaleza que llevar a su plenitud, sin verdad. Y cuando no es la verdad la que libera, la interioridad del ser humano se cierra y se proyecta en la «facticidad» histórica, haciéndose esencialmente inauténtico.

En efecto, se puede decir que el hombre es libertad, pero junto a la libertad es preciso admitir otro co-principio metafísico del ser humano, que entre en composición con ella. El ser humano es libertad y tiene también una naturaleza, que ha de desarrollar. La esencia es tarea de la libertad, y a la vez dispone de ella, por eso es capaz de dar y de darse.

Esta libertad como principio único y absoluto elimina toda ética, toda moral, todo deber ser, todo ideal. En su planteamiento es lícita cualquier cosa. La única condición que pone en sus relaciones con Sartre, por ejemplo, es la absoluta franqueza: todo está permitido a condición de que todo sea dicho. En consecuencia se llega al absurdo. Todo ideal es implantable, porque sólo existe la pura facticidad, en la que todo es posible.

2) *Negación de la esencia*: Si sólo hay libertad, si la libertad es la esencia del ser humano, no se puede saber cual es la diferencia que hay entre varón y mujer; la igualdad —innegable— ahoga completamente la diferencia. Por tanto, no se puede llevar adelante el programa que propone de la fraternidad de dos seres semejantes y diferentes. Al final del libro no se puede contestar a la pregunta formulada al comienzo del mismo: ¿qué es una mujer? Sencillamente porque rechaza que exista algo permanente e inmutable que deba encarnar cada mujer que no renuncie a serlo. En palabras suyas «no se nace mujer, se llega a serlo» (p. 247), pero ese «hacerse histórico» no tiene una raíz en la esencia, ni tiene tampoco arquetipo ni modelo.

Esto, de hecho, lleva a una aporía: Beauvoir se yergue contra la facticidad histórica de la existencia femenina, pero ella misma convierte esa facticidad en imagen de la mujer, al negar otra esencia que la que se realiza en la historia. No quiere ver en la mujer el misterio que celebran los poetas, rehúsa todo tipo de simbolismo. Reducido a pura existencia el ser humano no es absolutamente nada más que lo que hace. Es difícil, entonces, determinar qué es la feminidad. Por eso su ideal de liberación de la mujer abocará irremediabilmente a la imitación del varón. Si éste encarna la actividad y la mujer la pasividad, el único modo de salir de la pasividad será imitar el modo de trabajar y de ejercitar la libertad por parte del varón.

3) *Trascendencia e inmanencia*. Su concepción de la trascendencia y de la inmanencia es rígidamente **unívoca**. Por una parte, la trascendencia está confinada en los límites infranqueables de este mundo, cerrada al proyecto divino, se enmarca únicamente en los proyectos humanos de la libertad. Pero además la ve siempre bajo el signo de la acción exterior, enfrentada con las cosas para transformarlas. De ahí que todo tipo de inmanencia le parezca sospechosa. Fiel a las tesis sartrianas, rechaza toda clase de intimidad. La inmanencia es siempre la caída de la libertad en el objeto, en el mito, en un pseudo-valor moral, en un conformismo con lo dado.

Como únicamente reconoce un tipo de actividad —la que se manifiesta en la transformación externa de las cosas—, que es más propia de los varones, no descubre —a pesar de recogerlo en sus mejores páginas—, en qué consiste la verdadera feminidad.

En el ser humano hay también una actividad interior, que implica una forma superior de actividad: como, por ejemplo, la contemplación artística o la amorosa. La presencia mutua de los enamorados en el silencio no es pasividad —más que aparentemente—, sino amar y saberse amados. En este ámbito se sitúa la sensibilidad hacia lo humano, por lo que cada persona tiene de único e irrepetible, que es una de las principales aportaciones de la feminidad.

Ella vislumbra que si no hay una relación de dominio entre varón y mujer, en la que ésta sea tratada como un objeto por el varón (único sujeto), se puede dar una relación entre dos *sujetos* (personas), que además de semejantes son diferentes. Intuye

que las relaciones entre ellos no tienen por qué ser necesariamente opacas, sino de sujeto a sujeto, de persona a persona. Es entonces cuando se supera la relación actividad-pasividad, y a la acción de dar corresponde la acción simultánea de aceptar, de acoger, de recibir, que es otro modo de dar.

Esto hubiera podido ser el inicio de una caracterización positiva de la femineidad frente a la masculinidad. Sin embargo, esta intuición se frustra por sus principios filosóficos, que impiden conocer junto a la semejanza, la diferencia entre ambos. En su opinión, cuanto más se afirmen las mujeres como seres humanos, más morirá en ellas la femineidad. Por tanto, no reconoce una aportación original de la femineidad a toda la humanidad y esto compromete la complementariedad entre los sexos.

Si bien la complementariedad femineidad-masculinidad está sin focalizar bien y posiblemente incida en el plano de lo personal, hay que decir, que no se da solamente entre varón y mujer, sino en el interior de cada sexo. Teniendo en cuenta que varón y mujer tienen la misma esencia o naturaleza, hay determinadas inclinaciones y cualidades —que son humanas y por tanto las ha de vivir toda persona, sea varón o mujer— para las que la masculinidad está en principio más dotada, y otras para cuyo desarrollo es necesario el influjo de la femineidad.

Beuvoir se defiende ante el posible ataque de que su concepción aboque necesariamente en la uniformidad. Afirma, por ejemplo:

«No veo que la libertad haya creado nunca uniformidad. En primer lugar, siempre habrá entre el varón y la mujer ciertas diferencias; al tener una figura singular, su erotismo, y por tanto su mundo sexual, no podrían dejar de engendrar en la mujer una sensibilidad singular: sus relaciones con su propio cuerpo, con el cuerpo masculino, con el hijo, no serán jamás idénticas a las que el varón sostiene con su propio cuerpo, con el cuerpo femenino y con el hijo; los que tanto hablan de «igualdad en la diferencia» darían muestras de mala voluntad si no me concedieran que pueden existir «diferencias en la igualdad»» (p. 869).

Es certera al captar que las diferencias no deben lesionar la igualdad, pero como se puede apreciar, apenas acierta a determinar otras diferencias más allá de las biológicas y corporales.

4) *Prejuicios antirreligiosos*. Llama la atención la profunda miopía de Beauvoir para todo lo sobrenatural. Junto a mitos alienantes coloca y rechaza verdades sublimes, que deforma con sus prejuicios. Así resulta cuando habla de la Virgen Madre de Dios, a quien considera una mujer esclavizada voluntariamente, a quien culpa de haber consagrado la condición subordinada de la mujer en el universo cristiano.

«Por primera vez en la historia de la Humanidad —afirma—, la madre se arrodilla delante de su hijo; reconoce libremente su inferioridad. He aquí la suprema victoria masculina, que se consuma en el culto a María: es ésta la rehabilitación de la mujer mediante la realización de su derrota» (p. 209).

Aunque no le queda más remedio que reconocer que el Cristianismo fomentó la igualdad entre varón y mujer, esto no deja de parecerle paradójico (p. 207).

También tiene que admitir que algunas de las mujeres con personalidad más destacada y que han realizado las tareas que a sus ojos parecen más encomiables, han sido cristianas. Refiriéndose a Santa Teresa afirma:

«Vivió como mujer una experiencia cuyo sentido rebasa toda especificación sexual... Constituyó una radiante excepción» (p. 800). O «fuera de Santa Teresa, apenas hay quien haya vivido por su cuenta, en un total abandono, la condición humana» (p. 849).

Sus prejuicios contra el Cristianismo le llevan a juzgar con anacronismo ciertas épocas históricas, y a achacar a su influencia toda una legislación y unas costumbres, que tienen su fuente en otra inspiración. Se advierte que no conoce bien la historia de la época medieval, en la que los principios cristianos influyeron poderosamente en la organización social. Regine Pernoud⁴ ha puesto de manifiesto que la mujer del s. VII al s. XV, tenía capacidad jurídica y protegidos sus derechos económicos. En esos tiempos las mujeres vendían, compraban, hacían contratos, administraban sus propiedades o hacían testamento, con una libertad que perdieron sus colegas en el s. XVI, y más en los siglos XVII, XVIII y XIX. Esto se debió a que en el Renacimiento la tradición jurídica greco-romana volvió a pesar en los modos de organización social, y los principios cristianos perdieron influencia. Fue entonces cuando la mujer casada pasó a ser jurídicamente incapaz, y su opinión no era tenida en consideración independientemente de la de su marido. Beauvoir no se da cuenta de que la situación de la mujer que ella describe, no se debe a que las instituciones tengan inspiración cristiana, sino precisamente al peso de las raíces paganas que fomentó la modernidad.

6. A MODO DE CONCLUSIÓN

Las deficiencias de la obra de Beauvoir se deben a sus recelos frente a la religión y a su concepción antropológica de carácter existencialista. Esto tiene importantes consecuencias:

a) Al no haber esencia humana sus propuestas atacan a la familia, sobre todo al matrimonio, al que combate con furor. Afirma que el matrimonio mutila a la mujer, pues en tanto que esposa no es un ser humano completo (pág. 513), y la destina a la repetición y a la rutina de los quehaceres domésticos. Además convierte el amor en un deber, lo que supone matarlo.

Todo compromiso estable es, en su concepción, incompatible con la libertad. Tampoco preconiza el libertinaje sexual. Para Beauvoir el amor es, más que la carne, tema de conversación. Sin embargo, como ha puesto de manifiesto su correspondencia íntima con Sartre, quizá por despecho y para vengarse de las infidelidades de aquél, tuvo todo tipo de relaciones sexuales, también lesbianas.

b) No entiende la maternidad como relación personalísima con un nuevo ser que depende de la madre. No respeta el valor sagrado de la vida humana y considera el aborto y la contracepción derechos de la mujer que es preciso legalizar y favorecer.

⁴ Cfr. PERNOUD, Regine, *La mujer en tiempo de las catedrales*, ed. Granica, Barcelona 1987.

Como está a la vista, estos planteamientos están vigentes en la sociedad cuarenta años después, y hacen estragos. Si su descripción de la situación de la mujer es real, y su diagnóstico en parte certero, el tratamiento para la liberación de la mujer es contraproducente.

Una cosa es defender cierta autonomía o independencia de la mujer como sujeto humano capaz de tener criterios propios y mundo interior, ejercicio de la libertad y capacidad de decisión y acción, y otra promover un tipo de persona —tanto varón o mujer— autosuficiente y desligado de todo tipo de relación estable con los demás. La autonomía personal no es la capacidad para desprenderse de toda relación. «No hay autonomía sin dependencia, que la autonomía no es un estado, sino una capacidad latente: la de saber gestionar las dependencias»⁵.

Sartre se aferra a la dominación, otros proponen la huida (Rilke). Pero la autonomía creadora puede alumbrar otro tipo de relaciones capaces de aumentar las posibilidades de los miembros de la pareja y de la familia. Basta que cada uno quiera ser la clave de la felicidad del otro/os. Tal situación implica un concepto de autonomía que no se formule como total independencia o autosuficiencia, sino como sinergia o cooperación. Los que no están obsesionados por la autoafirmación personal, producen otros sentimientos amorosos. La verdadera plenitud de la persona se halla en la donación sincera (desinteresada) a los demás como repite una y otra vez Juan Pablo II con palabras del Concilio Vaticano II⁶.

Buytendijk⁷ ha afirmado que *El segundo sexo* es el libro más importante que se ha escrito sobre la mujer, y Evdokimov⁸ añade que plantea a los teólogos y a los filósofos cristianos una cuestión esencial a la que deben contestar. En definitiva, el problema, descrito por ella —que no solucionado—, está ahí.

Es preciso afirmar que desde el punto de vista teórico no se ha estudiado todavía, con suficiente profundidad, la explicación del significado profundo que tiene el que el hombre, creado a imagen de Dios Trino, sea varón y mujer (Gen 1, 27). La delimitación de sus diferencias en la igualdad sigue siendo una cuestión pendiente y cada vez se hace más apremiante abordarla satisfactoriamente⁹.

Desde diversas instancias el Magisterio está reclamando estudios en este sentido. Así, cuando se afirma: «los fundamentos antropológicos y teológicos tienen necesidad de profundos estudios para resolver los problemas relativos al verdadero significado y

⁵ NEUBURGER, Robert, *La familia dolorosa*, ed. Herder, Barcelona 1998, p. 104. Tít. Or.: *Le mythe familial*.

⁶ Cfr., entre otros lugares, JUAN PABLO II, Carta Apostólica *Mulieris dignitatem*, 15.VIII.1988, n. 9, y CONC. VATICANO II, Const. *Gaudium et Spes*, n. 24.

⁷ De este autor puede cfr. BUYTENDIJK, Frederik Jacobus Johannes, *La mujer. Naturaleza, apariencia, existencia*, Revista de Occidente, Madrid, 1970.

⁸ Cfr. EVDOKIMOV, Paul, *La Femme et le salut du monde. Étude d'anthropologie chrétienne sur les charismes de la femme*, Paris, Casterman, 1958. Trad. cast., Ariel, Barcelona 1970; ed. Sígueme, Salamanca.

⁹ Desde la Carta Apostólica *Mulieris dignitatem* de Juan Pablo II, que explícitamente se presenta como una meditación se han iniciado diversos estudios que aún no han llegado a conclusiones definitivas.

a la dignidad de los dos sexos» pues, en su opinión, «la condición para asegurar la justa presencia de la mujer en la Iglesia y en la sociedad es una más penetrante y cuidadosa consideración de los *fundamentos antropológicos de la condición masculino y femenina*, destinada a precisar la identidad personal propia de la mujer en su relación de diversidad y de recíproca complementariedad con el varón, no sólo por lo que se refiere a los papeles a asumir y las funciones a desempeñar, sino también, y más profundamente, por lo que se refiere a su estructura y a su significado personal»¹⁰.

¹⁰ JUAN PABLO II, Exhort. Apost. *Christifideles laici*, 30.XII.1988, n. 50.

EL SUEÑO DEL DOCTOR ARGOS

Notas para la historia de los descubrimientos sobre la circulación de la sangre

JESÚS MARTÍNEZ-FALERO

Con profundo respeto para la Historia de la Medicina, vamos a referir cómo el sueño de la razón lleva a los hombres a tomar posturas que engrandecen su espíritu. Vean la narración con esta óptica y comprenderán las románticas inquietudes de nuestro personaje.

El doctor Argos es un viejo romántico, que está sumergido en el mundo antiguo; gran entusiasta del arte y un enamorado de la historia.

Es el invierno del año de 1967. Recluido en su casa de campo en una aldea de Castilla, se encuentra ajeno al trajín del mundo moderno; apenas si lee los periódicos y no se entera de los acontecimientos que suceden.

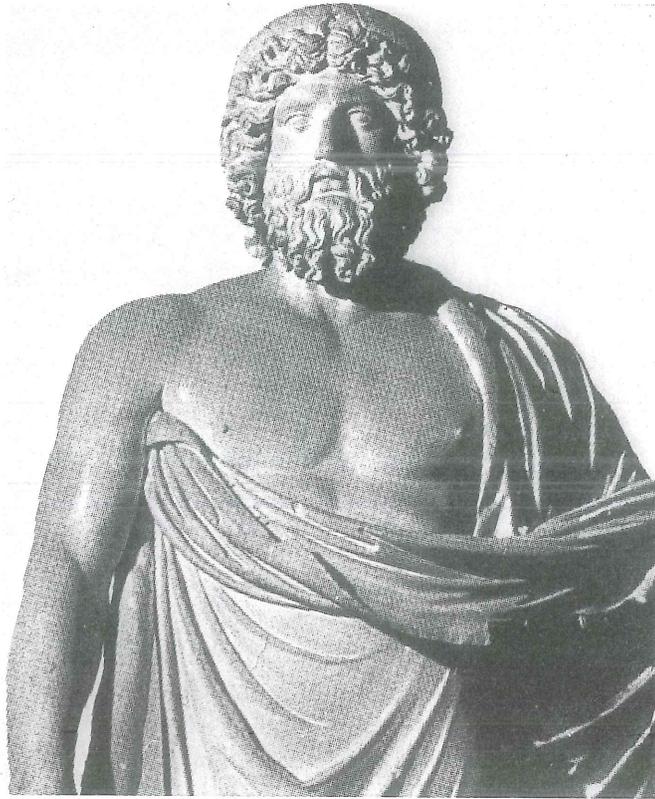
Le preocupan las enfermedades cardiovasculares y está trabajando en un libro, en el que recoge los descubrimientos, que desde los tiempos más remotos, se han hecho en torno a la circulación de la sangre y al corazón, motor que la impulsa.

Adornan su habitación de trabajo los bustos de Hipócrates y Galeno, médicos de la antigüedad por los que siente gran devoción y respeto.

El doctor Argos es, como todo hombre sensible, un poeta. En presencia de estos personajes piensa, escribe y sueña. Aislado en su estudio, busca en la historia de la medicina, como si tuviera cien ojos; lo mismo que el héroe de este nombre en la mitología griega, para encontrar los primeros atisbos que se perfilaron, en el apasionante mundo de la circulación de la sangre.

Las continuas horas de trabajo, rinden su cerebro cansado de bucear en los arcanos. Un dulce sopor le proporciona un placentero sueño que le transporta por el túnel del tiempo, hasta llegar al Olimpo, donde una musa le va a mostrar en visión fantasmagórica, a los artífices que han elaborado los pilares que sustentan las teorías de la circulación de la sangre.

Se sobrecoge su ánimo, cuando aparece ante sí el más antiguo de estos protagonistas: Esculapio.



Esculapio.

El doctor Argos recuerda que es un representante magistral de la medicina empírica de la antigua Grecia. Sabe que su existencia se refiere, de manera aproximada al siglo XII antes de Cristo. La mitología lo incorporó al panteón griego, como el Dios de la Medicina.

Hijo de Apolo y Coronis, se supone que nació por cesárea, la primera que se encuentra en la leyenda de esta operación.

Educado por Quirón en el arte de curar enfermedades, bien pronto superó al maestro y se convirtió en médico famoso.

El doctor Argos quiere oír la voz de Esculapio y le pregunta:

—¿Cuáles son tus descubrimientos relacionados con la circulación de la sangre ?

—Yo poseo un remedio soberano para curar enfermedades vasculares.

—¿Me puedes decir cuál es? —preguntó Argos—.

—Se trata de un líquido de secreción de las ingles y axilas, procedente de animales salvajes, de cenizas de cabeza de perro y piel de serpientes, todo ello macerado en vinagre y miel rosada.

—¿Qué más, venerable Esculapio?

—Tengo un método para explorar las heridas, por medio de un instrumento, la sonda que me permite el reconocimiento de los tejidos lacerados y facilita la práctica de las ligaduras de los vasos sangrantes.

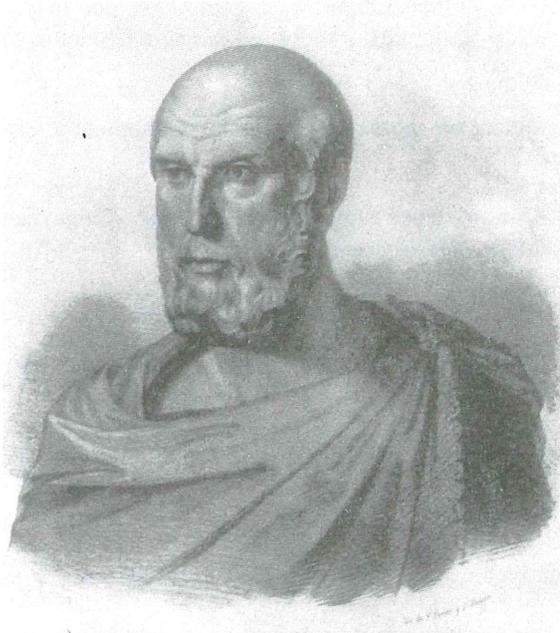
El doctor Argos explicó a Esculapio que conocía que en la antigua Grecia se transmitían, a través de los poemas de Homero, los conocimientos de la medicina, través de la *Ilíada* y la *Odisea*, escritos en los años 900-800 antes de Cristo. La medicina homérica define la teoría que existe un medio portador de la vida que se designa con el nombre de pneuma y que cuando se pierde por la respiración, sobreviene la muerte.

—En la *Ilíada*, poema a que te refieres amigo Argos, están representados Macaón y Podaliro, descendientes míos que ejercieron una medicina natural.

—Es cierto, querido Esculapio, y posteriormente en la *Odisea*, se une al tratamiento que tú hacías de las heridas, unas ceremonias religiosas destinadas a los Dioses mitológicos.

Se esfuma la figura de Esculapio, que va a reposar junto al Dios Apolo, reprensante de la medicina de la pureza y del bienestar de la juventud.

Pasan ocho siglos; en el sueño del doctor la musa le presenta la gigantesca figura de Hipócrates.



Hipócrates.

—Excelso padre de la medicina; tú has dado a este saber un concepto científico, sacándolo del empirismo para imprimirle un ideal ético.

— Esa fue mi intención —contesta Hipócrates—, y así está recogido en el juramento como guía de la moral del médico.

Por la memoria del doctor Argos, desfila la obra de Hipócrates que representó el pensamiento de un grupo de coetáneos en la medicina que iban a cimentar los primeros pilares en los que se sustentaría la ciencia médica de nuestros días.

En su época, la enfermedad pasó a ser un hecho corriente en la vida del hombre; dejó de ser un fenómeno sobrenatural y la curación de la misma se aceptó como competencia del médico y no del sacerdote.

Recuerda que Hipócrates nació en la isla de Cos, allá por el año 470 antes de Cristo. Viajó durante muchos años y ejerció la medicina con gran fama. Vivió en un momento de esplendor en la antigua Grecia y brilló su talento, al dominar todo el saber médico de su tiempo en el que escuchó la voz serena de Anaxógoras y de Sócrates.

Asistió al teatro donde aún resonaban los acentos de Esquilo y las representaciones de las tragedias de Sófocles, Eurípides y las intencionadas comedias de Aristófanes.

La figura del viejo de Cos, adquiere enormes proporciones en todo el mundo. Desde Alejandría, allá por el siglo III antes de Cristo, sus eruditos lo consideran el médico más representativo de su época y a partir de entonces se habla de la medicina hipocrática y se denominará corpus hopocraticum, a un conjunto de cincuenta y tres escritos anónimos, que se comenzaron a reunir en Alejandría.

La colección de textos hipocráticos, está compuesta por más de cien libros, y aunque no fuera el autor de algunos, a todos les dio su inspiración con genial idea de magisterio.

El doctor Argos quiere oír la voz de Hipócrates y preguntarle algo para incluir en su libro.

—Maestro, ¿de tus aforismos cuáles se pueden destacar como sentencias que sean de interés para las enfermedades vasculares?

—Te diré los más importantes —contestó Hipócrates—:

«Los que sin causa conocida padecen frecuentes y profundos desmayos, mueren de manera repentina.»

«Curar la apoplejía violenta es imposible; la ligera, dificultoso.»

«Cuando a un maniático le sobrevienen varices o almorranas, queda bueno.»

«Los latidos que bajan desde la espaldilla al codo, los cura la sangría.»

«Las uñas negras y los dedos de las manos y de los pies fríos, son signos mortales.»

«Las orejas frías, diáfanas, contraídas, son indicios de muerte cercana.»

Se apagó la voz y se fue alejando la figura del Padre de la medicina.

El doctor Argos se quedó pensando que, según dice la leyenda, Hipócrates murió cuando contaba ciento cuatro años. Sobre su tumba instalaban las abejas una colmena, cuya miel tenía virtudes curativas.

Un siglo más en el correr del tiempo y la musa trae al genial Erasistrato, perteneciente a la escuela de Alejandría, rival de la vieja Grecia y que nació hacia el año 330 antes de Cristo, en la isla de Keos.

El doctor Argos impresionado por la aparición de Erasistrato, le pregunta:

—Yo sé de tus afanes por la interpretación mecanicista de los hechos para establecer el conocimiento científico de la enfermedad. ¿Cuáles han sido tus descubrimientos?

—Por primera vez he hecho disección en cadáveres, incluso hay quien afirma que también he practicado en individuos vivos condenados a muerte, a los que se les daba de esta forma la oportunidad de ser útiles a la ciencia.

—Es la leyenda inevitable en torno a las grandes figuras —responde Argos—.

—Lo que sí es cierto, es que yo he estudiado la estructura del corazón, con sus cavidades y sus válvulas, comparándolo con una bomba, para hacer circular los fluidos y he diferenciado las arterias por donde circula «el espíritu vital» o aire, de las venas por donde camina la sangre.

En ese momento Argos, impresionado por los descubrimientos de Erasistrato, le sugiere en otra pregunta:

—También tengo conocimiento de estudios en otros campos del saber.

—Sí, yo he dado nombre a la tráquea, y he observado la función oclusora de la epiglotis. Pero lo que considero de gran interés para el futuro, es mi descubrimiento de la presencia en todos los órganos de una red de fibras, que he denominado «parenkima», que sirve de filtro para los humores.

De la mano de la musa, se aleja hasta desaparecer, la silueta de Erasistrato, que fue médico de la corte de Seleuco de Antioquía, donde, según la leyenda poética, asistió a Antioco, hijo de Seleuco, de un mal de amores relacionado con Estratónica, su madrastra.

Murió entre los años 250-240 antes de Cristo, por la acción de un veneno que tomó para no soportar el sufrimiento que le ocasionaba una úlcera.

El sueño del doctor Argos está esmaltado por la presencia de estos personajes de la historia antigua. La sensación tan placentera de haber conversado con Hipócrates, por encima de los demás, no la olvidará nunca, y estará siempre presente en su memoria.

Enseguida la musa le ofrece la figura de Dyocles, que desarrolló sus actividades entre los años 340-320 antes de Cristo, al que considera el médico griego más importante después del ya mencionado «padre de la medicina».

— Quiero decir al doctor Argos, que mi atención en le campo de la circulación de la sangre, me ha llevado a estimar al corazón como punto de partida del recorrido de la sangre y donde tiene asiento el alma. He distinguido dos vasos principales: la aorta y la cava; he diferenciado los nervios de los vasos.

Dyocles prosigue su disertación y le comunica los conceptos que cree que tienen gran importancia.

—Creo que lo esencial de mi obra se centra en el criterio de aplicar a la enfermedad, el concepto aristotélico de la naturaleza y de la causa, estableciendo relaciones de los síntomas con la localización de la enfermedad, para considerar en el tratamiento que la parte enferma corresponde a un todo, a la hora de aplicar los remedios.

—Dyocles, me maravilla cómo empleas los conocimientos del gran Aristóteles, en el modo de enjuiciar la enfermedad, pero también tengo en mi memoria —prosigue Argos— el estudio que has hecho de las raíces y las plantas.

—Así es; he recogido en un libro, lo más interesante de las propiedades alimenticias y virtudes medicinales de las plantas, iniciando de esta manera, las normas dietéticas que tanto valor tiene en el tratamiento. Antes de marcharme te voy a dejar a un discípulo mío: Praxágoras, el continuador de nuestras doctrinas.

El doctor Argos seguía entusiasmado ante la fantástica visión a la que estaba asistiendo.

—Para que sepas, Praxágoras, que conozco tu obra, te diré que lo más interesante de ella, ha sido cómo has establecido el diagnóstico diferencial de las enfermedades y la explicación causal de los síntomas, a través de la investigación clínica, y también el incremento a la doctrina humoral clásica de las calidades gustativas y olfativas.

—Puedes añadir para tu libro el siguiente principio: mi preocupación de localizar la patología en los órganos.

Prosigue diciendo que la fiebre tiene el origen en la vena cava; que las enfermedades mentales si sitúan en el corazón; que las convulsiones están producidas por la obstrucción de las arterias; que las lesiones de la pleura son el origen de los derrames líquidos.

— Pero toma nota, también, querido Argos, de la importancia que le doy al pulso arterial, hecho que se hace por primera vez, y que lo valoro como un medio diagnóstico de primer orden.

La musa se lleva a Praxágoras e introduce a Herófilo, médico de la escuela Alejandrina, que nació en Calcedonia, hacia el año 300 antes de Cristo.

El doctor Argos rememora su obra: se le puede considerar como el fundador de la anatomía, juntamente con Erasistrato, al crear un terminología y realizar importantes descubrimientos en neurología y angiología. Describió las meninges, los plexos carotídeos, los senos craneales y su confluencia venosa denominada «prensa de Herófilo».

Estudió cuidadosamente las características del sistema Vascular y entre los vasos abdominales que desembocan en la porta, distinguió los que salen del intestino, a los que llama vasos quilíferos.

El doctor Argos quiere oír la voz de Herófilo y le pregunta:



Herófilo.

—Me gustaría conocer cuál es la aportación más singular que has hecho a la medicina.

—Como patólogo concedo gran interés a la exploración por medio de los sentidos y a la interpretación racional de los hechos, para describir después los cuadros morbosos. Conozco tu interés por los estudios de la circulación, a juzgar por las preguntas que haces a mis colegas.

Herófilo continúa con sus disquisiciones, y dirigiéndose al doctor Argos le dice:

—Puedes decir en tu libro cómo he observado el latido de las arterias, para formular la ley sobre la alternancia del sístole y el diástole.

Argos escucha con atención como Herófilo le explica el método que ha ideado para tomar el pulso, con un reloj de arena, que ha sido el primer intento de la exploración clínica con medida.

—Yo sé, querido Herófilo, que tu experiencia en el campo de la medicina te ha valido para comprender la ciencia general de tu época. Creo que para hacer justicia de

la importancia de tu figura, tengo que mencionar en mi libro una frase tuya, que pone de manifiesto el juicio crítico que presidió tu obra. La frase dice así: «el más completo de los médicos, es aquel que es capaz de saber distinguir lo posible de lo imposible.».

Se despide el sabio de Calcedonia agradeciendo con una reverencia la valoración que se ha hecho de su obra.

Tantas emociones seguidas, fatigan la mente del doctor Argos. Necesita un descanso, aprovecha para seguir el sueño, la circunstancia que en los tres siglos anteriores a Cristo no se tiene el conocimiento que surgieran hallazgos importantes para el estudio del corazón y de los vasos.

Duerme tranquilo, pasa el tiempo hasta que en el panorama del ensueño surge Galeno.

Argos recuerda que nació Pérgamo (Asia Menor); en sus estudios recorre Alejandría, Corinto y Esmirna. Su esplendor como médico y científico lo vive a los treinta y tres años en Roma, donde practica la medicina en ámbitos aristocráticos e imperiales. Impartió también clases magistrales muy concurridas y se le atribuyen con seguridad ochenta y tres tratados de medicina.

Toda su obra se considera original e importante, no sólo porque fuera muy crítico en sus escritos con el saber médico desde Hipócrates hasta la segunda mitad del siglo II, o por las aportaciones en diversos campos: anatomía, fisiología, semiología, patología e higiene, sino que además sabe recoger y utilizar las lecciones filosóficas de Platón, Aristóteles y los estoicos. Durante trece siglos constituyó un referente ineludible.

El doctor Argos de nuevo se emociona ante la fantástica presencia del médico más famoso de la antigüedad después de Hipócrates.

Se centra otra vez en el curso de la historia. Como es una figura que ha estudiado mucho desea oír con su voz los acontecimientos más señeros de su obra y le pregunta:

—Maestro Galeno, es un placer para mí oír tus palabras que expliquen las líneas fundamentales de tus aportaciones a la medicina, y sobre todo, a la circulación de la sangre.

—Empezaré por decir, amigo Argos, que mis doctrinas han tratado de combatir a dogmáticos y empiristas. Estimo que las afirmaciones tienen que estar fundamentadas en el experimento y en la interpretación racional del mismo.

—Maestro Galeno, tus asertos revolucionan el concepto que hasta ahora se tenía de la medicina.

—Cierto es —responde Galeno—.

Galeno prosigue sus explicaciones y rebate las teorías de Erasistrato y sus discípulos, que sostenían que por las venas circula la sangre y por las arterias el aire, afirmando que esto no es cierto, y para evidenciarlo, relata la experiencia de introducir una



Galeno.

cánula en una arteria gruesa de un carnero y ha visto cómo la sangre pasaba a través de ella.

—Mi teoría —prosigue Galeno— sobre la circulación de la sangre se basa en el conocimiento de tres espíritus: el natural, relacionado con los vasos venosos; el vital que regula los movimientos de la sangre; y el animal que se relaciona con los nervios. A cada uno de éstos tres se une un importante centro: El hígado para el aparato venoso; el corazón para el arterial; el cerebro para el nervioso.

—Sobre todo esto, estimado Galeno, yo ya tenía conocimiento por tus obras.

Argos a través de sus escritos conocía que la sangre es producida por el Hígado, al que llegan los alimentos elaborados por el intestino, a través de la vena porta. Una vez allí la sangre llega al ventrículo derecho y a los pulmones, donde es purificada. Galeno establece que también es importante conocer, cómo las influencias ejercidas por el género de vida, alimentación y clima, constituyen determinados temperamentos que se agrupan en: flemático, sanguíneo, colérico y melancólico.

Después de la exposición magistral, segura y reposada de Galeno, el doctor Argos reafirma sus creencias: se trata de una personalidad que brilla en todo su esplendor en lo relativo al arte del diagnóstico y lo considera como modelo de médico clínico que con inteligencia ha enseñado a recoger lo más típico de cada enfermedad para establecer las diferencias de numerosos síndromes.

Galeno fue la gran figura que abarcó todo el conocimiento médico de su época. Su mente filosófica, le sirvió para pensar que la enfermedad es un desorden del cuerpo, como una forma de estar, adelantándose así en casi veinte siglos a los conceptos antropológicos modernos, que estiman a la enfermedad como un modo esencial de vivir.

Pasa el tiempo y hay que llegar al año 1219, para encontrar ideas en la historia de la medicina que sirvan en el estudio de la circulación de la sangre que tengan relevancia y validez para futuros descubrimientos. En este momento del sueño del doctor Argos se presenta Ibn an Nafis, médico árabe que nació en las proximidades de Damasco y comenta:

—Yo tengo que argumentar, venerable Argos, que la historia considerará que he sido el primero en describir la circulación menor de la sangre, adelantándome en tres siglos a las ideas que después se proclamaron sobre la circulación pulmonar.

—Con todos mis respetos a tu figura —contestó Argos—, voy a decir que los descubrimientos sobre la circulación menor, se deben a mi compatriota Miguel Servet.

—No es así —replicó Ibn an Nafis—. Yo en mi tiempo expliqué que el espíritu vital se genera en el ventrículo izquierdo y se compone de sangre purificada, pero no cruza entre las dos cavidades, porque el tabique medio es sólido y no tiene ningún poro visible, como creen algunos, ni invisible como afirmó el insigne Galeno. Y no es exacto el criterio mantenido que la vena pulmonar sirve para la nutrición del pulmón, sino que su verdadera función es llevar a la cavidad izquierda del corazón la sangre mezclada con aire.

—Esto para mí es una sorpresa —manifestó sorprendido Argos—. Yo estaba convencido que había sido Servet el creador de la doctrina de la circulación menor.

Desde ahora la historia tiene que conocer que Nafis y Servet, cada uno en su época, hicieron sus estudios, con trescientos años de diferencia, que coincidieron en los puntos fundamentales y que han sido básicos para el conocimiento de la circulación de la sangre.

El doctor Argos se queda pensando, mientras el médico árabe retorna a su descanso. La musa lo sustituye por Leonardo da Vinci, figura del renacimiento que llenó el siglo XV.

—Querido Argos, ya me han dicho que estás interesado por el estudio de la circulación de la sangre. Yo también dediqué un tiempo al conocimiento del corazón y dentro de mi actividad artística y científica, te voy a enumerar mis descubrimientos más importantes. He disecado corazones humanos y de animales y he inyectado en su interior cera para ver la forma de sus cuatro cavidades. He dibujado el funcionamiento de las válvulas; he visto la inserción de las cuerdas tendinosas en el interior de los ventrículos; he estudiado la contractura involuntaria del músculo cardíaco y he visto los movimientos del corazón en animales vivos.

—Realmente, admirado Leonardo, tiene gran importancia tu contribución al estudio de la víscera cardíaca.

—Para que sirva de información a tu obra —contesta Leonardo—.



Leonardo.

Se desvanece la imagen de Leonardo da Vinci, mientras el doctor Argos se queda meditando sobre este personaje y recuerda que a Leonardo se le considera como el fundador de la iconografía artística de la anatomía. Su obra permaneció ignorada durante dos siglos, hasta que fue descubierta por William y Blumenbach y debió ser tan amplia que solamente la segunda parte de sus manuscritos, que se encuentran en el Castillo de Windsor, consta de ciento veinte fascículos ilustrados con más de mil figuras, que testimonian su proyecto de publicar un tratado de anatomía, con lo que se hubiera adelantado a la obra de Vesalio.

El doctor Argos que ha visto la mayestática figura de Leonardo y oído sus juicios claros sobre su corazón, piensa en su monumental obra artística y comprende la dimensión del genio del autor de Monalisa, que de manera fugaz pasa por su retina.

Pero a pesar de esto, el doctor Argos, que es médico por encima de todo, rememora que el mejor conocedor de la anatomía humana es Vesalio

En el desfile de personajes durante el sueño del doctor Argos toma forma corpórea el gran Vesalio, al que le pregunta:

—Ya sé que tu eres un perfecto conocedor del cuerpo humano, que lo has estudiado disecando cadáveres de ahorcados, para demostrar que muchos de los conocimientos anatómicos transmitidos desde Galeno, estaban equivocados, porque se basaban en disecciones de animales.

— Te diré — replica Vesalio— para que puedas completar tus estudios los criterios que yo he sostenido; si tenemos en cuenta que la enseñanza de la anatomía durante la



Vesalio.

edad media se apoyaba en tres pilares: el profesor, con los textos de Galeno; el disector, y el demostrador. Yo he roto este esquema medieval y he abierto un horizonte nuevo en la historia de la anatomía.

—Tengo conocimiento —prosigue Argos— de que en tus escritos te ocupas de todo esto.

—En efecto —indica Vesalio— en mi obra «*De humanis corporis fabrica*».

Argos recuerda que en «*La fábrica*», como también es conocida la obra escrita en 1543, hace una revisión profunda de la anatomía galénica y aunque al principio se mantiene el error que la sangre pasa de un ventrículo a otro, a través de poros invisibles en el tabique diez años más tarde, el propio Vesalio rechazó esta idea y dijo que no había observado estos poros; por lo que no podría pasar la más mínima cantidad de sangre a través del tabique interventricular.

—Maestro Vesalio. Después de oír tus palabras se puede afirmar la frase que procede de la edad media: *incipitat vita nova*. Una nueva era comienza en estudio de la anatomía.

Mientras se difumina la imagen de Vesalio, el doctor Argos repasa algunos aspectos de su personalidad que se propagó por toda Europa y que desfilan por su mente como imágenes vivas. El Emperador Carlos V lo convirtió en cirujano de sus ejércitos, le hizo médico de cámara y le encargó la enseñanza de la anatomía en la Universidad Complutense de Alcalá, fundada por el Cardenal Cisneros.

Siguió después como médico de la corte de Felipe II, pero en su tiempo se vio envuelto en un proceso en el que se le acusaba de haber hecho la autopsia a un

personaje con muerte aparente. El rey, admirador de su talento y como reconocimiento a los servicios prestados, le facilitó que saliera en peregrinación en Tierra Santa.

Estando en Jerusalén fue llamado para ocupar en Venecia, la cátedra de anatomía de Fallopio, por lo que emprendió su regreso a Italia, con tal mala suerte, que el 2 de octubre de 1564, se desencadenó una tempestad en el mar Jónico que hizo zozobrar a la nave que le conducía. Como consecuencia del naufragio, afectado fuertes fiebres, falleció en la isla de Zante trece días después. Vivió cincuenta años.

Los estudios de anatomía y fisiología que han ido desfilando por la mente del doctor Argos desde Hipócrates a Vesalio —veinte siglos de historia— han sido la base para llegar al conocimiento de la circulación de la sangre, al que ha contribuido sin duda alguna y de manera muy significativa, un genial médico español, aragonés, que nació en 1509: Miguel Servet.

El doctor Argos sabe que su compatriota, médico de profesión, tenía un peculiar conocimiento de la religión. Cuando está pensando en esta faceta mística, aparece la imagen de Servet y le dice:



Servet.

—Querido Argos, yo creo que la sangre es el líquido que más nos comunica con Dios. Gracias a la sangre, el hombre logrará la condición de ser divino. Pero lo que fundamentalmente quiero decirte es mi criterio sobre la circulación.

—Estoy atento para oír cuanto me quieras comunicar.

—He meditado profundamente —prosigue Servet— y tengo la idea que la sangre va al pulmón desde el ventrículo derecho para oxigenarse y después volver al corazón

izquierdo, por otras vías, y no como suponía Galeno a través de perforaciones en el tabique interventricular. Si quieres doctor Argos, para que lo pongas en tu libro, toma nota de lo que digo en mis escritos.

Servet comienza a relatarle que la comunicación no se hace por la pared media del corazón, sino que la sangre es conducida desde el ventrículo derecho a través de los pulmones; allí se mezcla con el aire inspirado y así, ya del todo mezclada, es finalmente atraída por el diástole del ventrículo izquierdo del corazón, instrumento idóneo para la génesis del espíritu vital.

Con esto queda demostrada la circulación pulmonar o circulación menor.

—Así es. Esto es lo que yo sabía y creía —respondió Argos—, pero también me han dicho que Nafis, médico de Damasco, había hecho estas descripciones tres siglos antes.

—Yo no sé si es cierto —replica molesto Servet—, lo que puedo afirmar es que nunca he tenido conocimiento de estos hechos. Por defenderlos, el mundo entero sabe que fui procesado y condenado a morir.

—Fue injusta tu muerte. Puedes estar seguro que la historia reconoce tu gran descubrimiento.

Argos recapitula que si bien Nafis hizo estudios en este sentido, es verdad que no se conocieron hasta el siglo XX, un estudiante egipcio de medicina los puso de manifiesto al encontrar unos escritos en 1924 que hasta entonces no habían visto la luz.

Esto le sirve a Argos, con orgullo de médico español, para proclamar que Servet es el auténtico descubridor de la circulación pulmonar.

Con humildad hace una reverencia y mientras se esfuma su imagen. El doctor Argos, pensativo, inquieto y agitado recuerda el final triste de nuestro héroe que murió en la hoguera en Ginebra el día 27 de octubre de 1533, víctima del odio personal y del fanatismo ideológico de Calvino. Acuden a los oídos del doctor Argos las últimas palabras que pronunciara Servet ante el tribunal que le sentenció sin juzgarlo: «¡justicia!, ¡misericordia! Si en su época nadie tuvo misericordia para su persona, ya que la patria lo abandonó y su familia lo relegó al olvido, los médicos le tenemos que hacer justicia, recordando de manera permanente su gran obra.

Ya sabemos de manera cierta el camino que recorre la sangre desde el ventrículo derecho al izquierdo, pasando por el pulmón donde toma el oxígeno. Falta por conocer cómo se distribuye por todo el organismo, a través de la circulación general.

Como precursores de este hecho por alguno de sus atisbos, pasan por el pensamiento del doctor Argos dos españoles: uno, veterinario de Zamora, Francisco de la Reina, al que el Padre Feijoo cita en sus escritos, como el primer autor que habló de la circulación general, aunque con muchos errores; y otro, un gran médico de Segovia, Andrés Laguna, que descubrió en el corazón fibras musculares. Estudió las válvulas. Observó los movimientos del corazón y la propagación de la sangre por las arterias, definiendo así la dinámica de la circulación general.



Laguna.

El doctor Argos recuerda algo de la obra de este médico erudito, en su época le dieron el sobrenombre de El galeno español por su extensa cultura; muy versado en humanidades, conocedor del griego y del latín y comentarista de Dioscórides.

También considera pioneros de los estudios sobre la circulación general a dos italianos: uno, Realdo Colombo, que seis años después de la muerte de Servet, publicó un libro que tituló «De Re Anatomica», en el que se atribuía el descubrimiento de la circulación pulmonar.



Colombo.

El otro italiano, Andrea Cesalpino, que nació en 1525 y descubrió unas membranas fuertes en los vasos que impiden que la sangre refluya al corazón. De manera definitiva quita al hígado la función hematopoyética y niega que sea el centro del movimiento de la sangre, que lo atribuye al corazón diciendo que la sangre parte de esta víscera y allí regresa, describiendo un recorrido que por primera vez se define como circulación general.

Con estos hechos, que Argos considera como precursores, se llega a la mitad del siglo XVI, época en la que vivió el médico inglés William Harvey.



Harvey.

El doctor Argos tiene en su mente las ideas que de manera clara y concisa va a definir Harvey sobre la circulación general de la sangre. La musa que ha presentado a todos los personajes en el sueño le dice que William Harvey no puede acudir a su presencia.

El doctor Argos rememora la vida y la obra de William Harvey. Nació en Folkstone en 1578. Estudió la carrera en la universidad de Padua y al acabar regresó a Londres donde fue nombrado médico del hospital de San Bartolomé, profesor de anatomía y médico de la Real Casa.

Harvey fue quien primeramente afirmó que el corazón es una bomba que funciona merced a la contracción del músculo cardíaco y que hace progresar la sangre por las arterias y a través de anastómosis regresa por las venas, estableciendo así el concepto de circulación general de la sangre. Continúa recordando que la obra de Harvey se vio culminada, más tarde, por los descubrimientos de Marcelo Malpigio, microscopista

italiano, que en el siglo XVII puso de manifiesto los vasos capilares y con ellos la comunicación arteriovenosa para que la sangre retorne al corazón, con lo que claramente se corroboraba la idea de Harvey. El científico inglés dio a conocer todas sus teorías en el libro *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* que despertó grandes controversias en Francia. Se sucedieron libelos e injurias. Tomás Diaforio empleó toda su elocuencia para tratar de anular las teorías de Harvey, sin que realmente pudiera conseguirlo. Al final todos los médicos, cirujanos y filósofos de la época, acabaron admitiendo la doctrina. Hombres geniales como el pensador Descartes y el anatómico Pecquet fueron ardientes defensores de los conceptos de Harvey y su descubrimiento, hecho por un científico del Barroco y que iba a constituir un acontecimiento de gran interés en la historia de la medicina. Esta teoría, ahora de dominio universal, indica el genio deductivo del médico inglés, que elaboró su idea sin el conocimiento de los capilares, que tuvo lugar muchos años después, con los estudios de Malpighio y el estudio con el microscopio.

El doctor Argos después de todo este recordatorio reconsidera la historia y llega al convencimiento que el español Servet y el inglés Harvey han sido los hombres creadores de las teorías sobre la circulación de la sangre, que se aceptaron en todo el mundo y sobre los que más tarde se iban a sustentar los pilares científicos de la moderna fisiopatología cardiovascular.

En la mente del doctor Argos ya está todo claro. Nada hay que añadir. La apasionante conversación que ha sostenido con los personajes de la antigüedad, le han proporcionado un acopio de datos, de valor incalculable que los plasmará en su libro para deleite de los amantes de la historia de la medicina.

El doctor Argos duerme tranquilo. Ahora con un sueño reposado. Ya es el amanecer. El canto de un gallo, en la hora del Alba, anuncia el comienzo de un nuevo día. Despierta, se dispone a trabajar, tiene que ordenar todas las ideas que han desfilado por su cabeza en un verdadero sueño de la razón, cuando su fiel servidora le entrega los primeros periódicos del día donde se recoge en grandes titulares una gran noticia: el doctor Barnard ha hecho un transplante de corazón en el hombre.

La paz espiritual que había logrado al tener un conocimiento perfecto del corazón y de la circulación de la sangre, se ve turbada por el transplante de la víscera que él creía que era intocable.

En voz alta, dando paseos por la habitación y en continuo soliloquio habla con Hipócrates, con Galeno, con Servet, con Harvey ... invoca su presencia para contarles el hecho sucedido: ¡ han transplantado el corazón !

Las señales de agitación que presenta el doctor Argos preocupan a su sirvienta que escucha sus discursos sin entender nada y observa sus movimientos por la estancia. Para tratar de ayudar a su amo la señora recurre a un viejo campesino que pasa próximo a la casa, del que solicita que se presente junto al doctor Argos para tratar de conseguir su calma. Al ver al hombre con poblada barba blanca, de aspecto sereno y noble, le abraza y le dice:

—Gracias, venerable Galeno, Maestro de la sabiduría, del arte y la ciencia de la medicina. Bendita sea tu presencia que me trae la paz. Sabemos todo sobre la circu-

lación de la sangre, pero no imaginábamos que el corazón, su órgano principal, se podía cambiar.

El campesino y la señora se miran atónitos. Piensan que el Doctor Argos ha enloquecido. Lo dejan sentado en un sofá, donde medita con sencilla filosofía que los avances de la ciencia y de la técnica arrebatan a los escritores sus fuentes de inspiración.

Los cosmonautas tratan de ocupar la luna, espejo de los enamorados; los cirujanos transplantan el corazón, símbolo del amor.

Piensa que los poetas, siempre sensibles, tendrán que buscar nuevas imágenes que no estén al alcance del torbellino del progreso.

Otra vez en plena serenidad, el doctor Argos retrocede en el curso del tiempo, al momento donde su sueño había quedado interrumpido: el descubrimiento de la circulación general de la sangre realizado por Harvey en el siglo XVI. Escribirá su libro, al que dará fin con este acontecimiento.

La musa ha podido comprobar, por los comentarios hechos por todos los autores y que ha mostrado al doctor Argos, que los descubrimientos sobre la circulación de la sangre, suponen hitos trascendentales en la historia de la medicina, y singularmente, para la patología cardiovascular, y piensa que estos conocimientos serían la base para el ulterior estudio científico de las enfermedades del corazón y del árbol vascular por el que discurre la sangre, porque a pesar de las románticas actitudes del doctor Argos, se han ido instalando modernas terapéuticas médicas y quirúrgicas, para curar y mejorar la extensa patología que se asienta en el aparato circulatorio.

La musa agradece al doctor Argos por ocuparse de comentar en extensión y profundidad la historia de los estudios y descubrimientos sobre la circulación de la sangre.

SAN VICENTE FERRER: LA CIENCIA Y LA PALABRA *

JAIME LAMO DE ESPINOSA**

Comenzaré como San Vicente iniciaba sus sermones: síntesis y jaculatoria. El excelso Patrón de Valencia, fue hombre de ciencia, hombre de estado, hombre de Iglesia y hombre de Dios. Ave María.

Corre el año del Señor de 1350... Una niebla blanca, baja y ligera, nace caliente del río y va ganando poco a poco la ribera, las puertas de la ciudad, la muralla y penetra, como tantos otros días al interior de la ciudadela. Una ciudad, Valencia, que se despierta sabiéndose una villa fluvial y cuasi insular, rodeada entre los dos brazos del río, que por su anchura y caudal, hoy desconocidos, constituían sus auténticas barreras protectoras.

En una calle de Valencia a esas horas, una mujer **Constanza Miquel** siente unas primeras contracciones, que poco después se aceleran, llama a sus hijos y a su marido **Guillem de Ferrer**, notario. Éste que se encuentra en la parte baja de su casa de la calle del Mar acude presto y envía a uno de sus hijos, a **Pedro**, el mayor, corriendo, —¡corre, escapa!— en busca del físico¹.

Toma al cabo **Pedro**, el hermano mayor, tirando de la levita de un viejo judío, físico, que dispone lo necesario y así el niño pronto, a los pocos minutos asoma su cabeza y sus ojos vivos ven su primera luz: la luz de Valencia en una casa de la calle del Mar. Una luz que ha inspirado a los mejores pintores de España y una calle que será la arteria espinal de una ciudad y el eje real y simbólico por el que transcurrirá la vida del hombre, político y santo que acaba de nacer².

Ese niño será bautizado poco después con el nombre de Vicente en una pila de la vieja iglesia consagrada a la **Virgen de las Virtudes**, parroquia de **San Esteban**, vieja

* Conferencia pronunciada en la Real Academia de Doctores 31-5-2000.

** Marqués de Mirasol. Confrar de la Cella del Pare San Vicent Ferrer.

¹ Permítaseme esta libertad literaria. Ignoro si el parto fue atendido y por quién. En todo caso para ilustrarse sobre la profesión médica en esa época recomiendo «Estudios sobre la profesión médica en la sociedad valenciana (1329-1898)». Ajuntament de Valencia, 1998. Son los físicos, médicos ya en Valencia una clase especial consolidada a partir de les Furs otorgados por Alfonso el Benigno en las Cortes de Valencia de 1329/30, y cuyo trabajo esta considerado ya como *scientia* en el mundo universitario europeo de Montpellier y Bolonia

² La fecha de nacimiento de San Vicente es discutida. Algunos la atribuyen a 1355 o 1357. He mantenido la de 1350 por creerla más fiable.

mezquita que **El Cid** incorporó a la cristiandad y donde fue enterrado inicialmente el celebre héroe castellano, a quien Valencia debe tantas cosas y hoy tiene casi olvidado.

Pronto **Vicente Ferrer y Miquel**, de pequeña estatura, jugará con sus hermanos en la tierra y el barro de la calle del Mar, y correrá en libertad desde un extremo a otro de la calle. Corre hacia San Vicente Mártir, la vieja calzada romana, penetrando por sus aledaños hacia donde se encontraba la gran Judería de Valencia o tal vez iría pasando el palacio de Vilaragut y lo que luego sería la plaza de Mirasol³, hacia las viejas calles gremiales, llenas de bullicio y que todavía nos los recuerdan los sonoros nombres de calles de las Platerías, de Tintoreros, de Zurradores,... Aunque tengo para mí que debió ser niño que más corrió en la otra dirección, hacia el convento de Santo Domingo, cercano al río, donde iría a pescar, bañarse, jugar, y quién sabe que travesuras inventar al pie del viejo puente del Real.

Pues bien la vida de nuestro *Vicentet* se mueve en el eje de la calle del Mar, una calle que le marcará, pues sus sermones llevarán el lenguaje de la calle, si bien lleno de su enorme, inmensa ilustración personal.

1. EL HOMBRE DE CIENCIA

Viste el hábito de Predicadores a los 17 años, y pasa a llevar una vida monástica en el Convento de Valencia. Una vida llena de rezos corales, silencio monástico, prácticas ascéticas probablemente con penitencias y flagelaciones, oración privada durante horas, estudio, etc.; la vida, en suma, de un monje medieval. Pero esa vida se desarrolla en ese gran convento, Santo Domingo, y en una pequeñísima Celda, que desde antiguo ha sido venerada y a cuya Cofradía me honro en pertenecer⁴.

Tras estudiar Lógica, Filosofía y Teología en Valencia, Barcelona, Lérida y Toulouse, escribe sus «*Tratados dialécticos*», obtiene el Grado de Magister en Teología, el máximo que se podía alcanzar y en 1379 se ordena sacerdote. Poco después es nombrado Prior del Convento en Valencia y hasta 1391 es lector de Teología en la Seo de Valencia.

«Era Valencia una ciudad de gran población que había tomado el credo cristiano por segunda vez en el segundo tercio del siglo XIII, y los cristianos aún siendo el núcleo poblacional más numeroso vivían rodeados de dos minorías fuertemente enraizadas: judíos y musulmanes. Pronto **Vicente** comprenderá que la fe en Valencia había que defenderla; no era un hecho natural ni universal.

La ciencia absorbida a raudales en su largo peregrinar estudioso ha caído en buena tierra. Tres grandes influencias operan y germinan ya sobre él. La primera procede del cultivo al límite de las ciencias de la exégesis bíblica y de la lengua hebrea que llega

³ En honor del palacio del Marqués de Mirasol, hoy desaparecido.

⁴ Los primeros Estatutos fueron redactados en lengua valenciana en 1684 y modificados en 1696, según narra en «La Celda Santa del glorioso padre y apóstol valenciano San Vicente Ferrer», el P. Mtro. Fr. Luis de Blanes. Impresa en Valencia en la imprenta Jayme de Bordazar en 1699 y reimpressa en la de Benito Monfort en 1808.

a dominar con soltura. Esto le convertirá en el gran interlocutor de *sefarad* durante los años siguientes. La segunda es su acentuado tomismo que se forma en Toulouse, donde se conservaban los restos de Santo Tomás de Aquino. Y la tercera es la Lógica, que se revela en todos los textos del Santo y en especial su «*Tratado del Cisma Moderno*», donde a mi juicio su capacidad de análisis lógico llega a su cénit. Biblia, tomismo y lógica estarán presentes después en todos sus sermones y predicaciones.

Pero es ahora, con ese bagaje intelectual cuando **San Vicente** va a vivir una época especialmente conturbadora. Cuando regresa de Toulouse a Valencia sólo cuenta 29 años. El hombre de ciencia ya se ha hecho. Pese a su juventud su influencia comienza a ser grande en la ciudad y en el reino. Se convierte pronto en persona respetada, escuchada, considerada por instituciones y por la nobleza que busca en él arbitrio y consejo. Además, ha conocido y trabado amistad con **D. Pedro de Luna**, que había sido canónigo de Valencia y que acabará siendo el **Papa Luna**.

Recién regresado al convento de Valencia conoce él y toda la humanidad el cisma de Occidente, cuando un grupo de cardenales, que poco antes había elegido a **Urbano VI**, proclama la nulidad de esa elección, por haberse hecho —dicen— bajo coacción, declaran Sede Vacante y poco después eligen un nuevo Papa: **Clemente VII**. Uno de tales Cardenales era el aragonés **Don Pedro de Luna**.

A partir de este momento los monasterios, conventos y ordenes religiosas se dividen y se proclaman partidarios de uno u otro Papa. Y naturalmente Reyes y príncipes optan por una u otra obediencia, por razones de conciencia o por interés de sus estados⁵. San Vicente bajo la influencia de su amigo Luna y también de **Fr. Nicolas Eymerich**, hombre de gran prestigio, que estuvo durante la elección de **Urbano VI** y llegó al convencimiento de que aquella elección había sido nula, inclina su posición en favor de **Clemente VII**.

Pero en 1394 muere **Clemente VII** y el Cardenal aragonés es elegido Vicario de Cristo con el nombre de **Benedicto XIII**. Inmediatamente llama a su lado a **Fray Vicente** y le nombra maestro del Santo Palacio en Avignon, cargo que parece soportó con dificultad y no demasiado tiempo.

Efectivamente en 1399 el Santo, con casi 50 años, abandona Avignon. **Fray Vicente** acababa de padecer una grave enfermedad. En el delirio próximo a su muerte el Santo tiene una visión: ve a Jesucristo con Santo Domingo y con San Francisco y recibe de ellos el encargo de poner al servicio de la evangelización del mundo su ciencia y su palabra. Desde un punto de vista histórico su curación milagrosa no ofrece dudas. Le plantea al Papa su deseo de abandonar Avignon para lanzarse a la evangelización. El Papa intenta convencerle ofreciéndole el capelo cardenalicio. **San Vicente** rehúsa los honores, una vez más. El Papa acepta su decisión.

Comienzan sus 30 años de largo peregrinaje de predicación y sacrificio, sólo interrumpido para dar paso al hombre de estado y para pacificar la Iglesia. Al hombre de estado con ocasión de la sucesión aragonesa.

⁵ El antipapa Clemente VII trató de conseguir la obediencia de los Reinos de Castilla, Aragon, Navarra y Portugal para lo que designó en 1378 embajador extraordinario al Cardenal aragonés Pedro de Luna.

2. EL HOMBRE DE ESTADO: CASPE

En 1410 muere el Rey de Aragón, **Martín el Humano** sin descendencia. Los Reinos integrantes de la Corona de Aragón se encontraban ya muy divididos por rencillas internas entre las familias más poderosas de cada Reino. Los Centelles y los Vilaraguts pelean incansablemente en Valencia; los Urreas y los Luna en Aragón. Pronto las luchas van a tener como excusa el candidato a la sucesión⁶.

Los parlamentos de cada Reino quisieron promover fórmulas de encuentro pero resultaron infructuosas. Al final sólo la llamada Concordia de Alcañiz de 1412, lograda por los parlamentos de Alcañiz, Tortosa, y el nuevo parlamento valenciano de Morella permitieron establecer las bases del Compromiso de Caspe. Así tres jueces por cada Reino reunidos en Caspe proclamarían el derecho a suceder a la Corona de Aragón entre los diferentes candidatos. San Vicente es designado como uno de los jueces valencianos, por cierto a propuesta catalana primero, y por designación directa aragonesa después, según narra **Baltasar Bueno**, dado que los valencianos enfrascados en sus luchas internas no eligieron a sus parlamentarios⁷.

Celebrada el debate en Caspe en 1412, es San Vicente, quien invitado a votar en primer lugar por su gran prestigio lo hace por escrito, en latín, con el siguiente voto literal: «*Yo, Fr. Vicente Ferrer, de la orden de los predicadores, maestro en teología y uno de los nombrados diputados, digo, según lo que alcanzo y puedo, que al ínclito señor Fernando, Infante de Castilla, nieto o net del eñor D. Pedro, rey de Aragón, de feliz memoria, padre del señor rey D. Martín, de memoria excelsa, últimamente fenecido, más cercano varón, nacido de legítimo matrimonio y conjunto entrambos en grado de cosanguinidad (respectante al dicho señor rey D. Martín) deben y están obligados a tener por su verdadero rey y señor de justicia y prestarle el pleito de homenage de fidelidad los dichos parlamentos, los súbditos y vasallos de la corona de Aragón, según Dios y mi conciencia. Y en testimonio de lo dicho firmo de mi mano las presentes y las fortalezco con mi sello pendiente*».

Al voto de San Vicente se adhieren de modo explícito con la frase «*En todo y por todo quiero y me adhiero al sentir del sobredicho señor maestro Vicente*», su hermano **D. Bonifacio**⁸, juez también por Valencia, así como los tres aragoneses y un catalán. Dado que el candidato tenía mayoría y que contaba al menos un voto de cada reino el resultado favorable al infante **D. Fernando**, es aceptado⁹.

Al día siguiente los jueces hicieron solemne proclamación del resultado. Tomaron asiento en sitaliales especiales los nueve jurados a excepción del obispo de Huesca que

⁶ Para terminar de complicar el cuadro la devoción política se mezcla con la *devotio religionis* y así D. Fernando de Antequera era partidario del aviñonés Benedicto XIII, mientras Jaime de Urgello era a su vez del romano.

⁷ BALTASAR BUENO TÁRREGA, *El Pare Sant Vicent Ferrer*. Ed. Federico Domenech, S. A. 1995

⁸ Tras haber casado y tener once hijos, todos fallecidos, y perder el Señorío de Almenara en favor de Bernardo de Cruilles, abrazó el hábito cartujo y murió en la cartuja de la Val de Cristo, cerca de Segorbe, en 1417, tras rehusar el capelo cardenalicio

⁹ M. DUALDE y J. CAMARENA, *El compromiso de Caspe*. Institución «Alfonso el Magnánimo». Valencia. Instituto «Fernando el Católico». Zaragoza, 1971.

pronunció la Santa Misa, sentándose los representantes como puede apreciarse en el cuadro de **Vicente Salvador** en la capilla de San Vicente Ferrer.

Y terminada la misa fue también **San Vicente** quien en un florido y elocuente sermón proclamó su voto y leyó el resultado del juicio de Caspe. (Por cierto que entre los argumentos utilizados en defensa de D. Fernando alaba las virtudes del nuevo Rey del que dice «*que por su manera de ser más parece catalán o aragonés que castellano...*»¹⁰).

Se oyeron los gritos favorables de la enfervorizada multitud. Dice el cronista que «*fue increíble el gozo que tomaron oyendo nombrar al Infante D. Fernando...*» «*...hubo música de trompetas, cometas, menestres, estruendos de bombardas y artillerías...*». Parece que el júbilo en Valencia fue mayor que en los otros Reinos¹¹.

Y se opuso la voz del **Conde Urgel**, derrotado y humillado el cual dirigióse a **San Vicente** diciéndole: «*Sois un hipócrita maldito que por un interés particular me habéis quitado el reino, como mal hombre que sois*». **San Vicente** le respondió con serenidad y firmeza: «*Conde recordad que hicísteis un grave pecado —había envenenado a su hermano mayor para heredar el Condado de Urgel— y no había de permitir Dios que un hombre de tan rota conciencia reinase en Aragón*»¹². Nuevamente habla el hombre firme de creencias, que a nadie teme y que proclama su verdad sin medir jamás sus consecuencias. No tiene el poder temporal pero se sabe poseedor del poder de la verdad.

Los viejos Reinos de Aragón habían dado un ejemplo al mundo sobre cómo resolver un conflicto sucesorio democráticamente y con equilibrio de voto. A la muerte del último de los Austrias no fuimos capaces de repetirlo.

El hombre de estado, **Fray Vicente Ferrer**, ha pacificado Aragón. Ahora le tocará contribuir a la unidad de la Iglesia.

3. EL CISMA DE OCCIDENTE: EL FINAL DEL PAPA LUNA

La segunda interrupción de su largo camino de prédica es para devolver la unidad a la Iglesia. Cuando los de Avignon eligen al papa Luna, **Benedicto XIII**, lo hacen con la condición de que fuese obligado a renunciar al pontificado siempre que los de Roma hicieran otro tanto. Más tarde los romanos muerto **Urbano VI**, eligen a **Bonifacio IX**. Es digno de notar el empecinamiento de unos y otros que podían haber zanjado la cuestión a la muerte de uno de ellos sometándose a la obediencia del otro

Tras la muerte de **Bonifacio IX** y de su sucesor es elegido el Papa **Gregorio XII** que dio un nuevo impulso en favor de la unidad de la Iglesia, impulso en el cual

¹⁰ FR. JOSÉ M.^a DE GARGANTA (OP) y FR. VICENTE FORCADA (OP), *Biografía y escritos de S. Vicente Ferrer*. BAC, 1956.

¹¹ VICENTE IUSTINIANO ANTIST, «La vida, y historia del apostólico predicador San Vicente Ferrer». Impreso en Valencia 1575. Reproducido en BAC, op.cit.

¹² VICENTE BOIX, *Historia de la Ciudad y Reino de Valencia*. Tomo I. Valencia 1845. Impr. Benito Monfort.

también tuvo un destacado papel nuestro Santo valenciano. Pero entre tanto un grupo numeroso de cardenales de ambas tendencias decidieron destronar a ambos Papas y tratando de solucionar el problema, nombran a un tercero. Dado que los otros dos no aceptaron esta solución la Iglesia se encontró con tres tiaras a su frente. La situación era ya insostenible.

Interviene entonces el **Emperador Segismundo**, convoca un Concilio general en Constanza y en él se avienen el Papa romano y el recién elegido a renunciar a su derecho para elegir un nuevo papa. También aquí interviene **San Vicente** y así lo reconoce el Canciller de la Universidad de París, **Jean Gerson**, el hombre a quien se atribuyó durante años la autoría del célebre *Contempto moris* o Kempis, cuando escribe a **San Vicente**: «*A no ser por vos jamás se hubiera llegado a semejante acuerdo...*»

Faltaba sólo la renuncia del Papa Luna. Pero éste, haciendo gala de su testarudez maña, no se aviene y las cosas empeoran. Es entonces cuando **San Vicente Ferrer** predica la unidad de la Iglesia, «*contra su dureza y su porfía*»¹³, la del **Papa Luna**, y le insiste a su amigo en su deber de renuncia, lo que hace a veces sólo, e incluso en Morella acompañando al **rey Fernando**. Todo es en vano. El **Papa Luna** sigue enrocado.

Finalmente **Fernando I** decide requerir por tres veces al papa Luna para que renuncie. Desatendidos los dos primeros requerimientos, el Rey consulta con **San Vicente** antes de proceder al tercero. El Santo se muestra conforme. Cuando **Benedicto XIII** rechaza el tercer requerimiento **Fernando I** sustrae la obediencia del Reino de España a dicho Papa y es **San Vicente**, que ya tiene 66 años, el encargado de leer el acta en latín y valenciano, seguido lo cual realiza un sermón sobre la unidad de la Iglesia.

Mientras, un nuevo cónclave elige al **Papa Martín V**. El cisma ha finalizado. El Papa Luna se refugia en su castillo de Peñíscola donde muere en la más absoluta soledad en 1423. Acodado en el torreón de Peñíscola he pasado bastantes horas de mi vida, pensando que habría podido pasar a la historia como el mejor hombre de Iglesia si hubiera antepuesto los intereses de ésta a los propios.

Si el hombre de estado había salvado a la Corona de Aragón de una guerra fratricida, ahora el hombre de Iglesia había contribuido a impedir la continuidad de un cisma que nunca debió producirse. Pero el Cisma le había conducido por reflexiones indirectas a la predicación ya la Santidad.

4. EL SANTO DE LA PALABRA

Y así pasamos de **Fray Vicente** el pacificador a **San Vicente**, el Santo. Un Santo que se forja en la resistencia a las tentaciones, en su prédica evangélica y en sus milagros. Para mí es especialmente el don de su palabra lo que hace más grande la figura del Santo.

¹³ V.I. Astit., op.cit.

Cuando se habla de las tentaciones de **San Vicente** se mencionan las de la carne, el demonio, etc. Pero también resiste mayores tentaciones: las del poder temporal, la gloria terrena o las riquezas que hubiera podido disfrutar en la Corte de Aragón y no digamos en la corte Papal de **Benedicto XIII**. Fue consejero de príncipes, de Reyes, de Papas y lo que es más, *arbiter* entre ellos.

Y sin embargo **San Vicente** sólo aspira a recorrer leguas y leguas de caminos polvorientos, andando, a lomos de mula, por toda Europa. Por eso el **Padre Garganta** ha podido decir de él que fue «*el apóstol de la cristiandad medieval que agoniza*»¹⁴.

Nuestro Santo había escrito en su «*Tratado del Cisma Moderno*», cuando contaba 30 años de edad, que el Cisma había sido anunciado simbólicamente en la Sagrada escritura y aduce tres citas: una de **San Pablo** que anuncia la venida del Señor tras la *apostasía*, otra del profeta Daniel y la más explícita de San Agustín que dice «*No vendrá el Señor a juzgar si no sobreviene antes la separación de las Iglesias en la obediencia espiritual a la Iglesia Romana*». Es muy probable que a lo largo de los años, según avanzaba el Cisma y se profundizaba en él, el Santo pensara que los tres ejemplos le confirmaban en que la división de las Iglesias, la *apostasía*, era, sin duda alguna, el preludio, el anuncio claro de la segunda venida del Señor y por tanto del Juicio Final.

Este pensamiento se une a su profundo conocimiento del Evangelio en el cual el mandato de Cristo a sus apóstoles es ir por todo el mundo y predicar el evangelio. Únase a ello la más que probable hipótesis de que para entonces **S. Vicente**, una personalidad recia y de profundas convicciones, sólo quiere ya servir a una sola Iglesia, y a un solo Señor no terrenal, Cristo.

Todo ello le lleva a abandonar Avignon y se lanza al mundo de entonces a predicar el Evangelio como un nuevo apóstol. Predica en Francia, Suiza, Bélgica, Escocia, Ginebra, Galicia, Castilla, Aragón, Inglaterra, Irlanda, el Delfinado, Piamonte...

Recorre cientos, miles, decenas de miles de kilómetros en condiciones hoy inimaginables, durísimas, haciendo noche al relente o en las casas conventuales de su Orden, pasando hambre, comiendo parcamente, nunca carne. Tiene unos 50 años ya finales del siglo XIV esa es una edad bien avanzada. Su salud ya no es tan buena, cojea y se apoya en un báculo. Pese a ello ayuna de modo permanente, duerme en jergones de sarmientos y con suerte de paja o heno, usa su Biblia por almohada y se disciplina cada noche con cuerdas y cuando no tiene fuerzas para ello ruega a otro religioso que lo azote.

Pero durante la predicación, con sermones a veces de hasta tres horas seguidas, narran los testigos, parece rejuvenecer, se transfigura, y su voz mantiene una fuerza singular y sus ojos, sus ojos son vivos, directos, penetrantes... Al terminar vuelve a resurgir el hombre mayor, y le es preciso acodarse en su báculo para seguir su camino.

Y así predica, predica y predica incansablemente. **San Vicente** decía: «*...la cara de Deu es la preïcacio y per la preïcacio vendrei a coneixença de Deu...*»¹⁵. Es escuchado

¹⁴ BAC., op.cit.

¹⁵ Citado por MIGUEL LLOP CATALÁ, *San Vicente Ferrer y los aspectos socioeconómicos del mundo medieval*. Ajuntament de Valencia, 1995.

según relatan testigos directos, por más de 30.000 personas en muchas ocasiones, que se levantaban a media noche para ocupar un lugar cerca del púlpito, que a veces se situaba en el campo para poder albergar a sus oyentes. Y era seguido casi siempre de cientos, miles de disciplinantes, penitentes que usan la flagelación para purgar sus culpas y pedir gracia al Cielo, penitentes que se disciplinaban con devoción y profunda contrición.

Sus sermones son contundentes, contruidos con método, orden, lógica, con una estructura didáctica y dialéctica sin igual¹⁶. Predicaba contra el vicio, invitaba a perdonar las injurias, a hacer penitencia, enseñaba a no blasfemar, anunciaba el Juicio final pidiendo la conversión y el arrepentimiento y se apoyaba en las vidas de los Santos, la Biblia, la moral. Usaba las Sagradas escrituras con su enorme conocimiento de las mismas y llevaba su palabra por vericuetos populares. Era un predicador sugestivo, mágico, fascinante, accesible, fácil, subyugante, en la forma... pero riguroso y profundo en su contenido.

En la Catedral de Valencia se conservan (códice 276) 88 sermones de San Vicente, escritos en valenciano, sermones que tenían siempre como punto de partida y final la Biblia. Su Biblia. Su principal biógrafo en el siglo XVI, el valenciano **padre Antist** dice que la Biblia « *la tenía muy bien leída y decorada , desde su mocedad* ». Así es, pues se conserva en la Catedral, su Biblia, sencilla, de uso privado, que probablemente viajó con él por el mundo y que fue objeto de lectura, estudio, anotaciones y meditaciones¹⁷. Como cualquier estudiante o profesor de hoy la Biblia está llena de notas en los márgenes o en los intercolumnios, acotando los textos que pensaba usar en sus sermones.

Fue en la Edad Media un intelectual, un hombre de una cultura excepcional, forjada con muchas horas de estudio y meditación. Fue capaz de unir a un espíritu vivo, la llama de una educación máxima. Une en sus sermones y en sus textos lo que el **Padre Vicente Forcada**¹⁸ llama con extraordinaria lucidez «*la claridad de ciencia*» con «*la santidad de vida*». Ello le permitió mantener toda su vida unas convicciones profundas. Cuando habla su corazón lo hace arduosamente sí, pero embriado por un conjunto de conocimientos que son el caballo alado de su palabra.

No es un charlatán, es un docto pensador que además de verter su pensamiento en tratados y manuscritos nos los lanza a la cara del gran público. Sus actos son, permítaseme decirlo así, mítines religiosos, donde se busca la conversión de todos, especialmente judíos y moriscos cuya conversión defendió, señalando los signos bíblicos evidentes que hacían de Jesús el Mesías verdadero, como narra con apoyo en archivos y documentos de la época **Francisco Roca Traver** en su magnífica obra «*Los judíos valencianos en la baja Edad Media*»¹⁹ en una preciosa edición realizada recientemente por Ayuntamiento de Valencia.

¹⁶ Fr. ADOLFO ROBLES SIERRA, O.P., *San Vicente Ferrer: Colección de sermones de Cuaresma y otros según el manuscrito de Ayora*. Ajuntament de Valencia, 1995.

¹⁷ *La ciudad de la memoria*. Los codices de la catedral de Valencia. Generalitat Valenciana, 1997.

¹⁸ BAC, op.cit.

¹⁹ FRANCISCO A. ROCA TRAVER, *Los judíos valencianos en la Baja Edad Media*. Ajuntament de Valencia, 1998.

San Vicente o el don de la palabra. Otro valenciano ilustre, enamorado de su ciudad a la que canta y evoca, **Juan Luis Vives**, un valenciano que añadía siempre a su nombre el gentilicio latino *valentinus*, para que nadie olvidara su origen del que tan orgulloso se sentía y cuyas ensoñaciones valencianas evocaba desde las nieblas y brumas de Brujas dos años antes de morir, escribía desde la lejana Brujas: «*No hay espejo que mejor refleje la imagen del hombre que su palabra*». A nadie cuadra mejor su expresión que a nuestro Santo. **San Vicente** o el don de la palabra. Fue la suya, su palabra, el verbo más ardoroso, elocuente, apasionado, certero, didáctico y apocalíptico de la época.

Y es también el gran santo de los Milagros, los *miracles* tan queridos por la ciudad de Valencia. En su proceso de canonización se habla de expulsión de demonios de posesos, de muertos a cuya palabra o contacto resucitan, de visiones a través de cuerpos opacos comprobadas ante público numeroso, de ciegos que ven, de sordos que oyen, de mudos que hablan, de sanaciones de toda clase de enfermedades.

S. Vicente muere en Vannes, Francia, el 5 de abril de 1419 a los 79 años de edad, tras casi treinta años de peregrinación y prédica sagrada. Otro valenciano D. **Alonso de Borja**, natural de la Torre de Canals de Játiva, pontífice bajo el nombre de **Calixto III**, canoniza a **San Vicente Ferrer**.

En su lecho de muerte el Santo invoca a Valencia, añora Valencia y la recuerda con un amor infinito ante unos valencianos diciendo: «*Aunque no viva en este mundo yo siempre seré hijo de Valencia...*»²⁰. Bastaría sólo este hecho para eliminar de una vez por todas la desdichada y probablemente incierta anécdota del polvo y *les aspardeñes...* Con él mueren la ciencia más lógica y la palabra más docta y convincente de su tiempo.

Cuando muere el Reino de Valencia, vive uno de los periodos más espléndidos de su economía, su lengua y su cultura, contrariamente a lo que ocurre en los otros dos reinos catalano-aragoneses. Comienza la época de **Aúsias March**, de **Tirant lo Blanch**, de **Jordi Sant Jordi**, de **Bernat de Galba**, de **Luis Vives**, de los **Borja...**

5. REFLEXIONES FINALES

Y ya termino. Hay un triángulo ciudadano, milagroso, al que Valencia debería rendir culto. Es el que forman, en un vértice, la casa natalicia de **San Vicente**, al final de la calle del Mar; en otro la calle de ls Cabillers donde se encontraba el palacio de **Aúsias March**²¹ y el tercero, la pequeña placita cercana a la Judería ya la calle de la Paz de hoy, donde nació el gran valenciano **Luis Vives**²² que murió en Brujas, otra ciudad insular y fluvial, llena de nieblas y donde su recuerdo está immortalizado en una pequeña escultura al pie de un romántico dique, rodeado de un arbolado, que impide a **Luis Vives** recibir un poco de la luz valenciana con la que siempre soñó.

San Vicente fue un valenciano universal, el hombre que más influencia tuvo en los acontecimientos más cruciales de su época. Su autoridad moral estuvo por encima de

²⁰ B. BUENO TÁRREGA, op.cit.

²¹ *Aúsias March*. Generalitat Valenciana, 1997

²² GUARNER, LUIS, *Valencia: Tierra y alma de un país*. Espasa-Calpe, 1974.

la política. Fue el gran pacificador. Pacifica la sucesión aragonesa y encauza el cisma de occidente. Pero hace algo más: cuando **Fernando de Antequera** asume la Señoría de Aragón, están sentándose ya los cimientos de la unión de los viejos reinos de España. Una unión que hace escribir hoy a **Soldevilla** que «*La entronización de la casa de Trastámara en Cataluña y Aragón constituye uno de los hechos más trascendentales de la historia de España*»²³. Y que **Sánchez-Albornoz** sentenció diciendo: «*De Caspe arranca el nuevo tejedor del tapiz de España*»²⁴.

Pero, tengo para mí, que el mejor **S. Vicente** es el predicador, el de los sermones. El hombre de fe berroqueña y ánimo sin fisuras. El hombre al que la palabra le lleva a la santidad. **Saint-Exupéry** en su célebre «Petit Prince» cuenta como el Principito pregunta a un hombre: «*Y tu ¿quien eres?*» y éste responde «*Soy carpintero*». El le dice: «*No eso no es lo que eres, eso es lo que haces*». Pues bien en nuestro Santo su condición de predicador es lo que hace, sin duda, pero tras la llamada de Dios en aquella noche agónica de Avignon, **San Vicente** es predicador y además *hace* de predicador. Su segunda naturaleza, la del orador sagrado, viene, a mi juicio, a impregnar toda la personalidad del Santo y ya, hasta su muerte, será eso y preferentemente eso.

San Vicente fue un hombre de la Edad Media que estaba muriendo, en una sociedad que estaba naciendo al renacimiento. Pero él no vive en el humanismo naciente, como harán algunos de sus coetáneos, sino en los valores ascéticos y religiosos del final de la Edad Media. Y **San Vicente** no es, al final de su vida, un hombre, es su palabra. Dice el poeta **Valente**: «*la palabra genera la creación de todos los mundos*». También el de la fe, el de la santidad. Fue el de **San Vicente** el verbo de un hombre comprometido con su fe, sus creencias, con su tiempo, con su Reino con su Iglesia, con Cristo, y con su modo de buscar la conversión de aquellos a quienes dirigía su verbo encendido.

Rindamos culto y veneración a **San Vicente**, sí, pero rindamos culto también a la palabra creadora. Invocar a San Vicente es invocar el don de la palabra frente a la fuerza o la sinrazón. Un hombre que defendió en todo momento la lucha por la palabra, la convicción por la palabra, a conversión por la palabra y sobre todo, la santidad por la palabra.

La palabra que yo hubiera deseado poseer hoy, para que vuestro espíritu y vuestra alma se sintieran esta tarde un poco, sólo un poco, más próximos de mi santo paisano...

²³ FERRÁN SOLDEVILLA, *Historia de España*. Tomo Y. Ed. Crítica. Barcelona. 1995.

²⁴ CLAUDIO SÁNCHEZ-ALBORNOZ, *España, un enigma histórico*. Ed. Sud-americana. Buenos Aires, 1956.

TURISMO Y URBANISMO, PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN LA ESPAÑA DE LOS AÑOS 60

JOSÉ GONZÁLEZ PAZ

EL ESCENARIO DE PARTIDA

Al alcanzarse el ecuador del siglo XX el turismo en España no pasaba de ser un fenómeno epidérmico y elitista, que parecía estar a **años luz** de llegar a convertirse en el gran **sector de actividad económica** con el que hoy día se le identifica. Como expondremos más adelante, fue en la década de los sesenta cuando, por un conjunto de circunstancias y acciones volitivas de muy diverso tipo, se produjo una verdadera mutación. Lo epitelial se hizo profundo, no sólo en la realidad del mundo social y económico, sino que el turismo encarnó también en el pensamiento científico y en el quehacer político.

No resulta ocioso, por tanto, trazar algunas pinceladas impresionistas, que refresquen nuestra memoria de la situación de partida, cuya entidad justificaba que, hasta el momento, ni el urbanismo, ni la planificación ni la ordenación territorial se hubieran visto significativamente afectadas por el fenómeno turístico.

Al iniciarse la segunda mitad del siglo, nuestro turismo interior seguía basado, fundamentalmente, en el turismo veraniego de tipo residencial, que practicaban de forma tradicional nuestras capas de población más favorecidas económicamente, aprovechando estructuras urbanas generales (segundas residencias o alquiler de pisos en temporada). Ni siquiera se entendían conceptualmente como turismo los viajes a lugares distintos del de residencia, realizados por motivaciones fundamentalmente culturales.

En cuanto al turismo extranjero se entendía que quienes nos visitaban lo hacían en razón a buscar el conocimiento de sociedades y culturas foráneas; al estilo de los **viajeros** clásicos del siglo XIX, cuyo objetivo único, en ocasiones, parecía ser la búsqueda de pintoresquismos con que nutrir de diferencias o de ensoñaciones toda una notable **literatura de viajes**, a la que también se adhirieron algunos de nuestros escritores.

Salvo en escasas circunstancias (por ejemplo en Mallorca), el **turismo estacional** puro tenía escasa significación y reducida entidad, cuando no baja calidad, para influir

apreciablemente en la ordenación del territorio. Por su parte, el turismo itinerante había merecido mayor atención en la década de los años veinte, sobre la base de tres actuaciones públicas significativas; La aparición de los primeros Paradores Nacionales, la mejora de las carreteras con el Circuito Nacional de Firms Especiales y la creación del Patronato Nacional de Turismo (primero Patronato Regio). Desde luego, las ciudades disponían ya de establecimientos hoteleros que nada tenían que ver con los viejos mesones y posadas que podía encontrar el viajero del siglo XIX; pero suponían, sobre todo, un apoyo necesario para la realización de viajes comerciales o profesionales, por parte de quienes no disponían de amistades suficientes y aptas para la utilización esporádica de aquellos **cuartos de invitados** con que solían contar las viviendas de las clases superiores (alta y media alta). Es exagerado e incierto que los alojamientos hoteleros estuvieran prácticamente al servicio de los viajeros de comercio, por cuanto no era raro que ciertas zonas fueran utilizadas por el **turismo vacacional familiar**, e incluso por clientes estables (en contraposición a los denominados viajeros)

Las circunstancias que vivió España en los años 30 y 40 hacen que se llegue al umbral de los 50 con un escenario prácticamente idéntico al de un cuarto de siglo antes. No es de extrañar, por tanto, que el turismo se entienda, intelectualmente, como un fenómeno de minorías, cuya potenciación se busca en la difusión del posible conocimiento, por parte del viajero, de las culturas locales de cada lugar y, especialmente, de la que pudiéramos denominar **cultura de la piedra** (la España monumental)

Lo atestiguan los folletos y publicaciones de entonces del Patronato Nacional de Turismo (sobre todo, los famosos trípticos) y lo corrobora la formación y la orientación de los primeros **Técnicos en Turismo** y las primeras **Oficinas de Turismo**, cuya labor fue, sin duda, encomiable y cuya línea de preocupación se mantuvo, por años, tal como puede comprobarse en la colección del llamado **Noticiero Turístico**, que publicaba el Ministerio de Información y Turismo en la década de los 60.

EL CAMBIO DE ESCENARIO

La década de los 50 supuso el inicio de un profundo cambio en la sociedad española desde todos los puntos de vista. La sociedad tradicional iba a asimilar rápidamente un conjunto de factores decisivos para su evolución. Se lograba (por fin) recuperar el nivel de renta per cápita alcanzado inmediatamente antes de la instauración de la II República y de la Gran Depresión Mundial, cerrando el ciclo de la que pudiera ser considerada una **generación quemada** desde el punto de vista económico.

Quiérase admitir o no, las leyes sociales del franquismo iban empujando hacia una sociedad menos elitista. Y el país se abría progresivamente al mundo exterior al cesar el hostigamiento de los vencedores de la II Guerra Mundial, al aumentar significativamente la emigración exterior que empezaba a volcarse sobre Europa, al empezar a crecer rápidamente el turismo extranjero y, en definitiva, al hacer crisis nuestro modelo de autarquía económica, que, si en tiempos fue obligado por las circunstancias externas, luego se había transformado en un insostenible lastre, no sólo real sino también intelectual.

En este escenario en el que germinaban nuevos paradigmas, era impensable que se revisase la concepción tradicional de un turismo viajero y elitista; aunque ya estaba naciendo entre nosotros, el **turismo social**, con alguna que otra **ciudad de vacaciones**.

La Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana de 12 de mayo de 1956, pese a sus excelencias reconocidas, entendía la ciudad como un organismo vivo, en crecimiento tanto por aumento vegetativo de su población como por el saldo neto de sus migraciones.

Bien es verdad que faltaba una década para que el desarrollo económico de los sesenta hiciera, por fin, de España un país moderno, homologable con los países de su entorno europeo, pero prácticamente nadie podía prever que los cimientos más firmes de dicho proceso los fueran a aportar dos factores tan poco gratos, **prima facie**, como el turismo y la emigración exterior. El primero porque competía con los españoles en un mercado interior estrecho, cuando no desabastecido, y podía acabar dañando nuestras virtudes más tradicionales y valiosas. La segunda porque afectaba negativamente al principio más simple que toda **autarquía** tomaba siempre del **mercantilismo**; aquel que afirma que «la población es la principal riqueza de las naciones».

Mientras, finalmente, los ingresos de divisas por turismo y remesas de emigrantes iban a romper el tradicional dogal que siempre había asfixiado a nuestra economía: la liquidez exterior. Cuando con dolor, pero también con valentía, se pone en marcha el Plan de Estabilización de 1959, ha muerto el viejo régimen, pero siguen vigentes muchas de las viejas ideas.

Pero la vida desborda siempre los modelos conceptuales, sociales, políticos y jurídicos preestablecidos. Si la citada Ley de 1956 no se planteaba los nuevos problemas que iba a traer sobre el urbanismo y sobre el propio planeamiento urbano, el nuevo y pujante **turismo de masas**, el territorio ya estaba notando sus efectos en áreas muy concretas y favorecidas. Benidorm y áreas concretas de la Costa Brava, Costa del Sol y Baleares dan cumplido ejemplo de que, cuando la realidad empuja con fuerza, primero se actúa y después se legisla y se ordena (en lo que se puede). Se buscan resquicios en los ordenamientos jurídicos para hacer viable la actuación, o simplemente se aplica el bien conocido aforismo de que «contra la rigidez excesiva de la ley siempre se dispone de la necesaria elasticidad de su incumplimiento».

Con la perspectiva de casi medio siglo, hoy causan respeto, cuando no admiración, muchos de aquellos pioneros que, caminando sobre el filo de la legislación urbanística o ignorándola en lo necesario, supieron dar la primera respuesta a un torrente de demanda que ya apuntaba y que la Administración, en buena parte, ignoraba, despreciaba o temía.

Si tal era la situación en los cincuenta, ello no quiere decir que no se encuentren algunas actitudes de consideración intelectual de las nuevas implicaciones de un turismo de masas; más en el campo de la planificación que en el del urbanismo y el de la ordenación territorial. Algunos estudios de las SOES (Secretaría de Ordenación Económica y Social) de la Vicesecretaría General del Movimiento lo atestiguan. Pero, en general, los actores principales (promotores y constructores) prefirieron actuar con la mayor discreción posible, para orillar mejor los escollos legales que, de otro modo, hubieran hecho naufragar su empresa.

Sólo en el progresivo desarrollo de la red de Paradores Nacionales podría verse un conato de ordenación territorial, al servicio de un segmento concreto de los movimientos turísticos. En pugna, por otra parte, con el papel que, tantas veces se le asignara,

de contención de los precios hoteleros en su área de influencia. Pero dicha red no respondió en ningún momento a una planificación general previa (ni siquiera en periodos posteriores), sino que su crecimiento y adecuación respondieron siempre a criterios de oportunidad, a presiones locales y al meritorio objetivo de aprovechar y salvar de la ruina ciertas partes singulares de nuestro patrimonio arquitectónico.

En los fervores silenciosos con que está naciendo la que luego se denominaría **cultura del ocio** están las claves de las glorias y las miserias con que el fenómeno turístico iba a marcar su impronta sobre el territorio; en un alud prácticamente incontenible que responde, muchas veces, a un concepto intelectual que todavía no había sido acuñado: el **paradigma del caos**. La firma del Acuerdo España-Estados Unidos de 1954 pone fin a nuestro ostracismo político y nuestras costas mediterráneas, sobre todo, empiezan a ponerse de moda para recibir un turismo residencial y veraniego.

Se trata ya de un fenómeno de masas, que crece con rapidez, y al que el urbanismo tradicional no puede dar respuesta en tiempo y forma. En el caso de Benidorm será el empuje político de su alcalde el que saltará por encima de los obstáculos reglamentistas de la planificación urbanística. En otros casos, como en la Costa Brava, buena parte del mérito de que la Ley del 56 no ahogara el cambio que llegaba, se debió, curiosamente, al buen quehacer del bufete jurídico privado creado por quien, precisamente, había sido el principal autor intelectual de dicha Ley.

Pero es que muy pocos podían no ya prever sino tan sólo soñar con las profundas mutaciones que el «nuevo turismo» iba a introducir en el escenario tradicional. Sin capacidad ni rapidez de respuesta para planificar el desarrollo del fenómeno turístico, las autoridades territoriales —a todos los niveles—, sólo pudieron unirse al mismo y propulsarlo, procurando ignorar sus efectos para no tener que actuar en su contra, o fracasar en una oposición estéril.

Al igual que ya venía ocurriendo en el alfoz de las grandes ciudades, las actuaciones inmobiliarias al servicio del nuevo turismo empezaron a florecer a partir de parcelaciones, —muchas veces ilegales—, cambiando el uso del suelo y dando asiento a construcciones de muy distinta calidad y tipología. De pronto, aquellos terrenos improductivos por razones edafológicas, o por sufrir los efectos nocivos, para su cultivo, de su proximidad al mar, tenían un precio de mercado muy superior al de las mejores «tierras calmas» que tradicionalmente heredaba el mayorazgo, el «hereu». Silenciosamente, el turismo estaba produciendo la primera de las revoluciones sociales que le iban a acompañar en los años siguientes.

Despertaba a un nuevo escenario una clase social: la de los «segundones»; muchos de los cuales quedarían, enganchados, al mundo del turismo con una nueva visión del territorio y el urbanismo. Aquellos «terrenos malditos» que el azar del orden en los nacimientos había hecho recaer, como una carga, sobre ciertas haciendas, hasta el punto de que en muchos casos era consuetudinario el «olvido» en el pago de la correspondiente contribución rústica, empezaban a ofrecer, cada vez más, el impulso primario para la consecución de patrimonios en desacuerdo absoluto con el orden tradicional de las viejas familias.

Desde la perspectiva actual podría pensarse en lo que pudiera podido hacerse —en el campo del urbanismo, la planificación y la ordenación territorial—, si las

Administraciones Publicas hubieran adquirido la posesión de tantos terrenos mostrencos, o de posible embargo, como había en nuestras costas. Pero eso hubiera requerido una capacidad de reacción y una agilidad de acción que, en forma alguna, podría esperarse de un sector publico, que hubiera debido tener además facultades de percepción premonitoria sobre algo nuevo que empezaba a nacer.

LA ECLOSIÓN DE LOS SESENTA

Como ya hemos apuntado, la sensibilidad de mucho «emprendedores» había captado ya en la década anterior los signos germinales del **nuevo turismo** como fenómeno de masas, con el fuerte aumento de las llegadas de visitantes, turistas y vacacionistas extranjeros y procuraban allegar el mayor caudal posible a sus viejos o nuevos «molinos». Sin embargo, no sólo la sociedad en su conjunto sino también las Administraciones Publicas veían el nuevo fenómeno con un cierto recelo, cuando no con un manifiesto temor.

Junto al impreciso sentimiento de inseguridad inherente a todo periodo revolucionario (en su sentido más puro), se alzaba la impresión de que el «nuevo turismo» — de masas y no clasista—, aportaba peligros ciertos al modo tradicional de entender la vida y de vivirla. Los «miedos» iban desde hacerle culpable de las subidas de precios (mal endémico de la economía española), hasta calificarle como agente corruptor de nuestra moral tradicional (el mito de las suecas). Ni la sociedad en su conjunto ni las administraciones publicas lograban entender que el saldo neto, entre lo positivo y lo negativo, iba a ser ampliamente favorable.

Pero en el seno de la Administración Central, tras el shock del Plan de Estabilización se afianzaba una nueva cultura política, que colocaba a la economía como fuerza motriz del cambio; en una especie de **nuevo regeneracionismo**, que, a diferencia del clásico, iba a tener mucho menos de literario y mucho más de técnico. Alguno de los economistas profesionales que vivieron aquellos tiempos de alborada apostaron porque el turismo pudiera poner fin a las tradicionales situaciones de autarquía forzada, que provocaba nuestra endémica debilidad exportadora.

La primera batalla se libró en el propio seno de la OCYPE (Oficina de Coordinación y Programación Económica de la Presidencia del Gobierno), encargada, entre otras tareas, de elaborar los denominados presupuestos de divisas, cuyas concretas cifras moverían hoy a risa. La verdad oficial, de la que se partía, era que nuestra capacidad importadora dependía básicamente de nuestra producción (y exportación) de naranjas y, por eso, el peligro de heladas en Levante turbaba los sueños de aquellos primeros planificadores.

La creación del Ministerio de Información y Turismo y de la Comisaria del Plan de Desarrollo fueron la oportunidad de situar al turismo como un sector económico singular, que requería un tratamiento propio y diferenciado desde un enfoque muy distinto al tradicional, en el que primaban lo artístico, lo cultural, lo histórico y lo literario.

Constituida la Subsecretaría de Turismo como organismo, «ad hoc» para esta tarea innovadora fue nombrado para la misma Antonio García Rodríguez Acosta, a la sazón

gobernador civil de Málaga, que podría aportar sus vivencias de una zona pionera en los nuevos territorios turísticos. Era naturalmente un político y no un técnico; pero es que tampoco eran técnicos en turismo la mayor parte de los «colaboradores» no funcionarios del propio Ministerio, que iban a constituir el núcleo «revisorista» del que-hacer turístico de la Administración.

Mientras la Dirección General de Empresas y Actividades Turísticas se centró en la ordenación funcional del sector como pura actividad económica, correspondieron a la Dirección General de Promoción del Turismo las tareas de planificación y de ordenación territorial y urbana, sobre las que centraremos nuestro comentario.

Se trataba, ante todo, de innovar. Y desde luego que se innovó, en el seno formal del I Plan de Desarrollo y en actuaciones promocionales absolutamente nuevas. Hoy, desde la perspectiva que proporciona la distancia temporal, se puede afirmar que fue un acierto la incorporación al nuevo empeño de un reducido número de economistas, ingenieros, arquitectos y abogados que, encuadrados en unos gabinetes y oficinas técnicas, al margen del propio organigrama ministerial, abordaron el trabajo con ilusión, dedicación y entrega; y que tuvieron la inmensa fortuna de recibir la leal colaboración de los «técnicos oficiales», lo cual dice mucho a favor de estos últimos.

La tarea planificadora en el seno de la Comisión de Turismo del Plan de Desarrollo requirió la principal atención por parte del Gabinete Técnico, creado primero en la Dirección General de Turismo y absorbido luego, parcialmente, por la propia Subsecretaría. El jefe de dicho Gabinete asumiría también la Secretaría de la Comisión, para llegar a ser finalmente el autor intelectual y redactor material de los I y II Planes de Desarrollo, en el sector turístico.

La planificación se planteaba, desde luego, con carácter «indicativo», como correspondía a la filosofía genérica del Plan de Desarrollo, y se contemplaba, sobre todo, dentro de una concepción macroeconómica. Por eso, el primero de los objetivos hacía referencia a los ingresos previstos para el año horizonte de 1967. El objetivo fijado, resultante de un modelo singular de evolución de los ingresos por países y de los flujos mundiales de turismo, fue el de lograr un ingreso de 1000 millones de dólares USA.

Hoy esa cifra nos dejaría indiferentes o fríos; pero cuando en 1960 nuestro «presupuesto de divisas» difícilmente rebasaba los 200 millones de dólares, y nuestras reservas eran prácticamente nulas, los 1000 millones parecían un sueño imposible. El pleno de la Comisión de Turismo había aprobado dicho objetivo, para que fuera elevado a su aceptación por la Comisaría del Plan, sin más voto en contra que el del Asesor Económico de la Comisión, nombrado a tales efectos por la propia Comisaría, y que no propuso ninguna otra alternativa más fiable.

Nueve meses (el plazo de una gestación normal) hubieron de transcurrir para que la Comisaría del Plan aceptara la cifra propuesta; aunque la maquillaron fijando el objetivo final en 1060 millones de dólares.

Si traemos a colación esta anécdota, se debe, únicamente, al deseo de poner de manifiesto el enfoque básicamente macroeconómico de la planificación turística y las fricciones, recelos y reticencias con que ésta se enfrentaba. Había amplios sectores, incluidos muchos «economistas oficiales» del Ministerio de Comercio y de la propia

Comisaría, que consideraban al turismo como una actividad marginal y poco trascendente.

Se imponía, pues, desarrollar una labor continuada de creación de una nueva mentalidad sobre la importancia del turismo, capaz de lograr, tanto en la Administración como en la sociedad, y sobre todo en los empresarios, el **principio de adhesión**, sin el cual sólo se logra el fracaso de cualquier **planificación indicativa**.

A tal efecto, las acciones fueron múltiples y en muy diversos frentes. Fueron desde la realización y distribución en los Consejos de Ministros de un «Informe mensual sobre la coyuntura turística» hasta la celebración de Congresos sobre Turismo, la publicación de artículos en revistas de economía, etc., etc.

Dos breves anécdotas ilustrarán mejor que cualquier otro discurso sobre los recelos antes aludidos.

En cierta ocasión hubo grave riesgo de descrédito para el susodicho Informe de Coyuntura. En pleno Consejo de Ministros, el de Gobernación (Camilo Alonso Vega) expuso que la cifra de viajeros entrados no coincidía con la que a él le habían facilitado los servicios aduaneros. La causa de la disparidad era que el Informe recogía, también, las de las tripulaciones desembarcadas de la Flota Americana, cuya capacidad de gasto no era ciertamente despreciable.

Con ocasión del I Congreso celebrado en Madrid, el obispo de Las Palmas envió lo que hoy llamaríamos unos «piquetes informativos» para la distribución, entre los asistentes, de una extensa **Carta Pastoral**, editada en forma de fascículo, en la que expresaba su oposición frontal al turismo, ante los ataques que las turistas extranjeras (sic) hacían, más que a la moral, a la sexualidad de los jóvenes varones isleños.

No es posible resumir, en esta ocasión, la estructura intelectual con la que se abordó en los 60 todo el conjunto de medidas y acciones que, dentro de la llamada genéricamente **promoción del turismo**, centraba su discurso en los ámbitos de la planificación, el urbanismo y la ordenación del desarrollo. El lector interesado encontrará cumplida respuesta en los tomos **monográficos** sobre turismo incorporados a los I y II Planes de Desarrollo Económico y Social, por lo que aquí nos deberemos contentar con unas breves pinceladas, en dosis homeopáticas, cubriendo, en lo posible, esfuerzos no incorporados finalmente a la planificación oficial. Dispondremos el discurso en tres áreas distintas; y no, desde luego, porque las fronteras entre las mismas aparezcan marcadas con suficiente nitidez.

LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA

El objetivo principal de la planificación turística, dentro del I Plan de Desarrollo, era, sin duda, el de maximizar los ingresos de divisas producidos por dicha actividad económica y, por lo tanto, el factor fundamental lo proporcionaba la **demand exógena**; lo que hacía posible un tratamiento del sector casi independiente de la evolución de los demás sectores de nuestra economía. Sin embargo, prácticamente el mismo equipo intelectual que trabajó en el mismo había utilizado, antes, otra metodología muy diferente en otro ejercicio de planificación.

Se trataba, en este caso, del denominado **Plan Málaga** diseñado en 1961, a petición de Gobernador Civil de la provincia. En este caso el turismo fue considerado, con buen sentido, como motor del desarrollo económico provincial, por lo que no requería impulsos sino ordenación, para reducir al mínimo las posibilidades de un posible estancamiento. Eran los otros sectores económicos los que requerían ser impulsados, buscando con ello una estructura productiva más armónica, que redujera los peligros de un **monocultivo turístico** del territorio.

En el I Plan de Desarrollo las líneas seguidas en la planificación eran las de promoción de la demanda extranjera, de una parte, y, de otra, adecuar nuestra oferta para servirla adecuadamente. El turismo interior se beneficiaría del crecimiento de la oferta y recibiría un impulso para su «despegue» como turismo de masas, consolidando un proceso autónomo ya en marcha.

Como es bien sabido, la planificación española, siguiendo el ejemplo de la francesa, era una **planificación indicativa** en que la actuación impulsora sobre la actividad privada se basaba en lograr la más plena **adhesión** a los objetivos generales del mismo, por parte de los agentes económicos privados, del conjunto de la sociedad y de los sectores mayoritariamente reticentes de la Administración Pública. Parece que se alcanzó tal objetivo, puesto que, en palabras del propio Comisario del Plan de Desarrollo, al culminar el I Plan con el fiasco de una devaluación monetaria, fue en el sector económico donde la realidad se adjuntó más a lo planeado, «porque finalmente la planificación turística había sido voluntariamente asumida».

Lograrlo no fue fácil. Citaremos algunos ejemplos.

Como quiera que la planificación era **indicativa** para el sector privado, pero **vinculante** para el sector público, las determinaciones y programaciones de la planificación turística en el campo de las infraestructuras chocaron, prontamente, con los escollos de las competencias ministeriales. Al descender a concretar ciertas actuaciones en materia de **infraestructuras para el turismo**, se podía no coincidir con otros criterios de planificación sectorial.

Si se trataba de mejorar la **accesibilidad** a áreas territoriales atractivas al turismo extranjero, había que tener en cuenta que, en turismo, las distancias, como elemento de la oferta, se miden siempre en «tiempo y dinero» más que en kilómetros o en millas. Para mejorar nuestra oferta era preciso facilitar un acceso rápido y cómodo a las zonas turísticas pioneras. Para ello fue preciso vencer la tenaz oposición del Ministerio del Aire, a la construcción de los aeropuertos de Gerona-Costa Brava y de Almería (este último también contaba con la oposición de Renfe); la feroz resistencia de la Subsecretaría de la Marina Mercante a que se superara el monopolio de la Transmediterránea para acceder a las Baleares, que introducía un «cuello de botella» en la relación Barcelona-Palma; la perseverante repugnancia de la Dirección General de Carreteras al abandono de la I.M.D. (Intensidad Media Diaria de circulación) como único criterio determinante de prioridades en la programación de las mejoras a introducir en la red.

Precisamente, la consideración economicista de que el turismo es (bajo tal concepción) **un consumo in situ de bienes y servicios por no residentes habituales**, llevó a imbricar, ya en el I Plan, los aspectos territoriales con los de la planificación ma-

croeconómica y los de ordenación del sector desde los puntos de vista funcional y administrativo.

LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Como ya hemos apuntado, la aparición del turismo como un «fenómeno de masas» fue asumida, desde el principio, por la planificación turística de los años 60; la preocupación por el territorio se adelantó en casi veinte años a la eclosión de los fervores ecologistas. Tal distancia generacional explica el hiato intelectual que lleva a que hoy los «verdes» más agresivos utilicen el término «desarrollista» como insulto hacia quienes hicieron posible la modernización de la economía española y de la propia sociedad.

No hubo despreocupación por el territorio sino imposibilidad de contener una marea que amenazaba con anegarlo todo; hasta el punto de que algunos futurólogos (incluso de cierto prestigio) vaticinaban que, a medio plazo, el Mediterráneo estaría bordeado por el «muro de cemento» de una monstruosa «ciudad lineal», que llenaría el continuo costero entre Génova y Gibraltar. Cuando en 1969 se culmina y edita el Plan Costa Brava como Zona de Interés Turístico Nacional, se recoge en el mismo la existencia de unas sesenta urbanizaciones turísticas, o de segunda residencia, que habían escapado totalmente al control de las autoridades urbanísticas.

Aun cuando se incluyeron en la planificación (sobre todo en el II Plan) algunos aspectos de ordenación territorial que trataban de evitar la saturación de ciertas zonas, en especial discriminándolas negativamente en cuanto a créditos turísticos oficiales, fueron los aspectos más concretos de promoción de nuevas ofertas localizadas, los que merecieron la mayor atención.

Relevante fue, al respecto, el impulso dado a la creación de nuevas **estaciones de invierno**, popularizando una práctica deportiva antes elitista, así como el desarrollo de las ya existentes. Con cargo a los presupuestos previstos para el turismo en la planificación, se mejoraron, por ejemplo, la carretera entre los puertos de Navacerrada y Cotos o el acceso a la incipiente estación de Sierra Nevada. Se subvencionó la instalación de remontes. Se construyó un embalse para abastecer la estación de Sierra Nevada, mediante el aprovechamiento de la Laguna de las Yeguas; lo que quizás hoy resultaría imposible ante las movilizaciones de los grupos y grupúsculos ecologistas que tienen de la protección de la naturaleza una idea de **foto fija**.

Viene a cuento introducir aquí un breve inciso, para exponer el hecho de que, mientras entre nosotros, la protección de los espacios naturales se edifica sobre la expulsión del hombre que tradicionalmente habitaba en dichas áreas, la prohibición de acceso a los foráneos en general, y el abandono de toda actividad económica, Nueva Zelanda ofrece los suyos al visitante como el principal de sus atractivos turísticos y la calidad, densidad y variedad de sus «parques naturales» resulta muy superior al de nuestros **espacios protegidos**, cualquiera que sea su calificación a nivel nacional, autonómico, y a veces local.

Desde la perspectiva de la distancia, podemos decir que nuestra planificación turística incorporó elementos de transición hacia las nuevas formas que ya apuntaban en

el escenario francés y que llevaron a sustituir los planes de desarrollo por los planes de ordenación territorial (aménagement)

En nuestro caso, la planificación económica nació mucho más tarde que en Francia; actuó solo durante doce años y murió en un IV Plan nonato en la conjunción de una hinchazón burocrática, un cambio político y un desánimo social.

Los pomposamente titulados «Planes Nacionales de Urbanismo» (que no llegaron a nacer) tenían, en ocasiones, vocación de planes de ordenación del territorio y también se ha pretendido lo mismo en los Planes Generales de Ordenación Urbana, a través de la calificación de todo el suelo del correspondiente término municipal, lo que suponía prácticamente su «congelación». Esta crítica sólo trata de facilitar la tarea de valorar en justicia el esfuerzo que supuso, en su momento, la Ley de Centros y Zonas de Interés Turístico Nacional.

Ante la imposibilidad de incorporar las nuevas demandas turísticas a los esquemas tradicionales de la planificación urbanística reglada, se trataba de disponer de una base legal adecuada y suficiente para insertar el nuevo fenómeno (el turismo de masas) en un encuadre urbanístico y territorial coherente y correcto, sin necesidad de retorcer o burlar la legislación existente.

Ardua fue, sin duda, la tarea de conformar un marco legal «ad hoc», que separaba claramente dos ámbitos distintos. Por un lado facilitar la creación de **nuevas urbanizaciones** no clandestinas o derivadas de prácticas picarescas. Por otro lado, estudiar las grandes líneas de evolución de las principales zonas turísticas, marcando sus necesidades infraestructurales y esbozando lo que podría ser un **plan director** («master plan»).

Centros y zonas gozaron, desde el principio, de la animadversión del **urbanismo oficial**, detentado por el gremio de arquitectos y, desde luego, por los fautores del Ministerio de la Vivienda. La Ley solo pudo «pasar» gracias al empuje personal del Ministro Fraga, que logró desembarrancarla del trámite previo de su paso por el Consejo de Ministros, superando, en un casi «golpe de Estado», la oposición del entonces Secretario General Técnico de la Presidencia del Gobierno. Como todo tiene un precio, el turismo oficial tuvo que pagarlo finalmente.

Al terminar el I Plan de Desarrollo con la enésima devaluación de la divisa española, nuestra Administración sufrió uno más de sus ataques de austeridad y Presidencia aprovechó la ocasión para suprimir la Subsecretaría de Turismo, dejando una sola Subsecretaría de Información y Turismo. El «sacrificio» de quien había ocupado hasta entonces la Dirección General de Promoción del Turismo, para que el Subsecretario sin Subsecretaría pasara a ocupar dicho puesto, permitió que «todo cambiara para que todo siguiera igual».

Al producirse la crisis de 69 y pasar a ser Subsecretario de Información y Turismo el antes Secretario General Técnico de Presidencia, fautor de la «reforma», reconocería explícitamente el error cometido con la misma, al menos en cuanto al turismo. A Dios gracias, hasta ese momento, la autoridad moral del Subsecretario «devaluado» minimizó los efectos de la medida, en cuanto eficacia de la máquina administrativa.

Los planes sobre **zonas de interés turístico nacional** tuvieron desde luego, una muy reducida efectividad práctica, fuera de que ahondaron en la convicción de la

importancia del turismo en la zona en cuestión y de su situación real en cuanto a especialización del territorio y de las necesidades infraestructurales y de ordenación funcional originadas por el nuevo fenómeno. Por lo demás, los celos ministeriales anulaban en la práctica su operatividad.

El país no estaba aún maduro para diferenciar la ordenación de territorio del planeamiento urbanístico y de la planificación económica. La nueva Administración surgida de la crisis del 69 llegó a confundir, de principio, los planes de promoción de las **zonas de interés turístico nacional** con campañas específicas de «prensa y propaganda» sobre las mismas. Pronto se desmontó, en la práctica, aquella organización lábil, proteica y de mínimo coste que, desde el «gabinete técnico» ya mencionado, supo abordar, con mayor o menor éxito la redacción de los Planes de la Costa del Sol (Oriental y Occidental) y de la Costa Brava, al tiempo que los de «estaciones de montaña» y finalmente, asumir también la dinámica de análisis y propuesta de aprobación de los **centros de interés turísticos nacional** promovidos por la iniciativa particular.

Aun hoy, quienes vivieron activamente aquellos años augurales de un escenario que hoy a todos parece que fuera meramente el resultado de unas fuerzas cósmicas, recuerdan, con orgullo y con nostalgia, las mil y una aventuras vividas por el turismo de los 60 y su callada contribución al más profundo de los cambios socioeconómicos acaecidos sobre el territorio español. Quienes siguen empeñados en resaltar los males y equivocaciones de aquel **desarrollismo** sobre la ordenación del territorio, deberían profundizar primero en la valoración del escenario anterior, aunque sólo fuera con la ayuda de añejas fotografías no publicitarias. Claro que la transformación de nuestros espacios turísticos hubiera podido mejorarse, pero ¿cómo se puede comparar el Benidorm de hoy con el del antiguo pueblecito de pescadores, fuera del terreno puramente sentimental y romántico?.

Sin saberlo, todo aquel proceso de los años 60 se estaba intentando ordenar dentro de lo que, años más tarde, se entendería, con carácter general, como el nuevo **paradigma del caos**.

TURISMO Y URBANISMO

Las nuevas formas del turismo de masas fueron, desde un principio, de difícil acomodo en la ortodoxia del urbanismo oficial. No podía ser de otra forma si se tienen en cuenta los esfuerzos (y dineros) que los Planes Generales de Ordenación Urbana dedicaban a la prospectiva poblacional y luego a la fijación de estándares de infraestructuras y equipamientos por habitante, que pretendían tratar igual a aglomeraciones situadas siempre en entornos singulares diferenciados naturalmente.

La Ley de Centros de Interés Turístico Nacional fue —mientras se mantuvo viva— la solución racional para poder planear y realizar ocupaciones residenciales de espacios nuevos y desligados del tejido urbano preexistente. Su vida real no fue larga, pero suscitó un gran interés, produjo numerosas actuaciones y favoreció la posterior evolución de la legislación urbanística hacia formas menos rígidas; al tiempo que la experiencia iba desligando, en la vida real, los aspectos de planeamiento de los de programación en la ejecución de la planificación.

Sin embargo, la multiplicidad de formas de la demanda turística ha propiciado, en ocasiones, una serie fluctuante de encuentros y desencuentros entre el urbanismo y el turismo.

Encuentros cuando, bajo la consideración legal de **camping**, éste se iba transformando, paulatinamente, en una urbanización residencial, o cuando suelo urbano, catalogado para dotaciones, se aprovechaba para viviendas, bajo la falsa capa de apartamentos turísticos. Esta picaresca, no muy extendida, ha perdurado hasta nuestros días.

Lo cierto es que, muchas veces, existe una proclividad intelectual a definir «desde fuera y para siempre» los usos permitidos en cada porción del suelo urbano y además, en ocasiones, con una rigidez absoluta. Se olvida que las formas sociales evolucionan, muchas veces, con gran rapidez, y que es utópico pretender, por ejemplo, «terminar» (!) Madrid, tal como se fijaba en su penúltimo Plan General De Ordenación Urbana. El padre del Plan y Consejero de la Comunidad partía de la convicción del cumplimiento de la profecía marxiana de la crisis final del capitalismo y, por tanto, se pretendía tan solo, «rellenar» los espacios interiores vacíos «y reducir al mínimo la zonificación, ante el advenimiento inmediato de una sociedad sin clases».

Y todo ésto cuando estaba a la vuelta de la esquina la caída del muro de Berlín.

Frente a la limitada fe de tantos urbanistas en poder moldear a su gusto el futuro urbano, éste resulta proteico y lábil. Lo mismo que hoy comprobamos cómo ciertos «polígonos industriales» se ocupan por equipamientos para el ocio (bares, clubes, salas de fiestas, restaurantes, etc.), se puede confirmar un deslizamiento progresivo a la ocupación como vivienda familiar de lo que naciera como apartamento turístico o como «segunda residencia» suburbana. El medio siglo que comentamos da buena fe de ello.

En el campo de los «desencuentros» la evolución más destacada es la que llevó las **estaciones de nieve de primera generación** (por ejemplo, La Molina) a la postura actual de los **campos de nieve**. En las primeras, se podía llegar esquiando hasta la puerta del chalet o del hotel. En las últimas, la presencia del hombre es tolerada como un elemento más de una «fauna trashumante», aunque con menores derechos que todos los demás. Y éso en tanto no se le pueda expulsar con una adecuada declaración de «espacio protegido».

Si se admite un concepto amplio de turismo, las múltiples formas de «ocupación del ocio» han introducido, en este último medio siglo, formas insospechadas de equipamientos urbanos y territoriales, como son los parques temáticos, las áreas de congresos y exposiciones, las múltiples instalaciones deportivas, las villas de vacaciones, las granjas-campamento juvenil, etc., etc.

LA MADUREZ DEL TURISMO ESPAÑOL

El último cuarto de siglo ha consolidado al turismo como **primera industria nacional**. Del lado de la demanda, ésta se ha diversificado y especializado, yendo del turismo vacacional al de ferias y congresos, del juvenil al de la tercera edad, del turismo gastronómico al de peregrinación religiosa o cultural. Del lado de la oferta —

y en relación tan sólo al urbanismo y la ordenación del territorio — cabe afirmar la existencia de lo que cabría denominar como **nichos turísticos**.

Se trata, sin duda, de una especie de **nichos ecológicos**, en los que el «endemismo» más significativo lo constituye la presencia del turista («homo turisticus») bien sea en su forma final de nuevo residente de tercera edad, en su forma inicial de campamentos infantiles, o en cualquiera de las formas intermedias. Realizar sobre los mismos un estudio analítico-descriptivo, y fechar los tiempos de su evolución, es una tarea que puede ser apasionante, pero que se sale de los límites impuestos para nuestro empeño presente.

CASTÁN TOBEÑAS Y LOS REGISTRADORES

JESÚS LÓPEZ MEDEL,

Pocas veces en la vida intelectual, académica y universitaria —ya larga— tiene uno la ocasión y el honor de escribir un tema jurídico, tan rico, tan entrañable, como el del título que precede a estas cuartillas. Primero por Castán (don José); segundo por la referencia concreta a los Registradores, cuando uno ya está —como diría san Pablo— al final de la carrera, recorrido el camino y mantenido la Fe (y la fe pública registral). Con plena autonomía, y con alegría natural y sincera. Acercándonos así a lo que don José era: una persona sencilla y buena, que destellaba y proyectaba gozo, y un fecundo aliento en lo humano y en especial para el jurista. Todo pudo hacerlo desde una madurez en la Ciencia del Derecho, desde sus principios, hasta las realidades o métodos o temas más complejos —fuesen *Sentencias* o *Discursos*—, siempre valientes, audaces, ricos en proyecciones. Con la reciedumbre de la *casta* de juristas aragoneses, que siempre hemos sido, más que políticos, o ideológicos o pragmáticos.

Aquí hay que decirlo, de entrada, así, a borbotones, para ir acercándonos más a nuestro tema. Porque no siempre se ha visto —o recordado, al menos— esa atención peculiar suya respecto al Registro y a los Registradores. Y como la óptica es también más amplia y sincera quizá fuese bueno, volver la vista atrás, para poder ver más fuertemente hacia adelante.

1. CONGRESO DE DERECHO FORAL EN ZARAGOZA. 1946

Apenas terminada la Segunda Guerra Mundial, y dentro de las complejidades de aquel entonces, resulta —con la perspectiva de ahora— como un sueño, el Congreso en Zaragoza que reúne a los foralistas de toda España para replantear las bases de los regímenes jurídico-civiles propios. Los mejores juristas del ámbito privado estuvieron allí. El alma, la fuerza de la persuasión, la competencia técnica y profesional de los asistentes —Catedráticos de Civil, Abogados, Magistrados etc.— estaba cimentada por D. José Castán. (El Registrador de Zaragoza, Batalla, foralista, era la persona más ligada a Castán entonces.)

Seguí aquel Congreso —llevaba 2.º de Derecho. Tendría unos dieciocho o diecinueve años. Era residente-becario de la Diputación Provincial —en el Colegio Mayor «Cerbuna»—. Dirigía una «tertulia literaria» que acaparaba una buena parte de la actividad cultural zaragozana, animada por otras Instituciones, como «Fernando el Católico», Teatro Principal (Anadón), y medios informativos. Publicamos un reportaje

de este Congreso en el número 2 de la revista *Cerbuna*, con la fotografía de los Congresistas y asistentes habituales —algunos ya desaparecidos, como Lacruz Berdejo, Alonso Lambán, Martín Ballesteros, aunque sobrevive Lorente Sanz, Abogado del Estado —al pie de la Facultad de Filosofía y Letras, en la cual entonces se albergaba también la de Derecho.

Conocí personalmente a D. José Castán en el Colegio Mayor, presentado por su equipo rector don Fernando Solano, don José María Rodríguez Campoamor, y don Pedro Altabella, y de la mano de don Miguel Sancho Izquierdo, este último, rector y foralista de principios, procedente de Calanda, y que había sido diputado de la CEDA agraria en la República.

Naturalmente, nosotros..., un estudiante, no nos podíamos imaginar que pudiéramos ser algún día Registrador. Pero al saludar a don José me pareció haberle conocido hacía tiempo. Fui a él con naturalidad y me alegró conocer aquel primer tomo (entonces uno de los cuatro que tenía el «Derecho Civil, Común y Foral», que el SEU me había facilitado prestado —como a todos los becarios— y que si sacaba sobresaliente lo «regalaban», como ocurrió con aquel primer tomo. (Los demás, ya me los tuve que comprar). Que fue el inicial encuentro con Castán, que me facilitaba completar la personalidad natural suya. Llena de afecto. Lo que aquel volumen I respiraba. A pesar de su rúbrica «*Contestaciones para Registros y Notarías*».

Mis conocimientos del *Castán* traspasaban al propio Derecho Civil, porque todo el esquema, todo el saber, pensar y reflexionar sobre la Norma, la Ley y la Justicia, servían de prolegómenos para el resto de materias y asignaturas. Saber el *Castán* era garantía de saber mucho Derecho y casi en las demás Ramas.

2. PREPARACIÓN DE OPOSICIONES: «EL CASTÁN»

Así lo pude advertir ya preparándome para las oposiciones de Registradores. En aquellos años difíciles: las últimas oposiciones habían sido en 1948, la nuestra seis años después, 1954, y las siguientes a las nuestras, 1960. Y pocas plazas (33). Fui con *el Castán* sabido, sin otros apuntes y resúmenes que los propios personales.

El esquema, la sistemática, el orden, la naturaleza, el reflejo pedagógico de lo principal, de lo secundario, lo llamativo o lo más meritorio —más en letra pequeña— la sentencia anotado en la página o en el momento exacto, natural, sin engreimiento... todo esto te hacía cómodo —aunque difícil— poder entender qué es el Derecho Civil y cual y cómo debería saber un Registrador (aunque existían contestaciones más rápidas o accesibles a cada cual). Era —*el Castán*— una pedagogía prerregistral, motivadora o enriquecedora. Por aquellos años surgió en Cataluña otro seguidor de Castán, y de ahí que hubiera cierta simetría entre los IV Volúmenes de Roca Sastre y los otros IV del *Castán*. Y entre ellos, una gran sincronización.

Este acercamiento natural no emanaba sólo de la Ciencia, o de la Pedagogía, o de la bondad. Respondía a una valoración previa sobre el Derecho, la Justicia, el bien común. Y de manera especial sobre la seguridad jurídica, como expresión creadora de la propia Justicia. Porque no sólo había sido un buen maestro en su Cátedra, o un buen magistrado del TS (luego su Presidente), sino que, doctrinalmente, tenía una visión

amplia e interdisciplinaria de la Ciencia Jurídica. Era un iusnaturalista, dentro de una concepción dinámica y activa del Derecho natural cristiano, lo que en Aragón siempre había sido un buen arsenal: Mendizábal, el P. Marina, Legaz Lacambra, Sáncho Izquierdo, Pérez Blesa, etc. Aunque explicase el retracto gentilicio o la servidumbre de luces y vistas, Castán levantaba el vuelo, centraba el tema en los conceptos y objetos generales, materiales, formales o institucionales con sus efectos.

Se le veía un sesgo regeneracionista que parecía heredado de Joaquín Costa. O un nervio vitalista y social con un eco sereno del Justicia de Aragón. Pero todo ello, expuesto, con humildad, sin ribetes agrídulces, como salidos de la *naturaleza de las cosas*. De todo ese hervor —en la posguerra española en la búsqueda de una reconciliación ahormada en las instituciones jurídicas—, Castán fue maestro y conductor. Los Registradores de aquellos años disfrutaron de la gozada de conocer esa experiencia, ese contagio y calor humano que tuvo con nosotros todos, como un título de señoría, de confianza y de seguridad.

3. EN SU CASA DE LA CALLE DE GOYA

Cuando andando el tiempo al colocar una placa en su casa de la calle de Goya, eran muchos los Registradores —bastantes jubilados— los que acudieron allí. Yo era uno de ellos y por eso escribí lo que apunto ahora, con ratificación:

«En unos momentos singulares de la vida española, para unos de crispación generalizada, para otros (Julián Marías, por ejemplo) de «decadencia», fue una gozada el “atasco” —sin ninguna manifestación contestataria— en la calle Goya, 46, de Madrid, con ocasión de colocar una placa “...José Castán Tobeñas... vivió en esta casa de 1933 a 1969”. Cuando el Alcalde de Madrid, José María Álvarez del Manzano, con José María Castán Vázquez, hacían descender los lazos de las cortinas que cubrían aquella —sencilla— placa, una ovación de los asistentes, viandantes y curiosos —también desde ventanas y azoteas próximas— y una emoción nos invadía. Y el tráfico se paraba espontáneamente, con alegría. Había muchos destacados juristas, catedráticos, magistrados, notarios, registradores, académicos, profesionales del Derecho (Varios centenares).

El recuerdo, el aplauso, la permanencia material en Madrid, con el nombre del ilustre académico y maestro aragonés, vecino de la capital de España, era como un aire fresco. Para el Derecho y la Justicia. Es difícil encontrar un jurista, un cultivador del Derecho, que no haya acudido a Castán Tobeñas, o que no haya conocido o estudiado “el Castán”. Saberlo, era como un título y premio, como un placet para quien quisiera ejercer la docencia jurídica, especialmente en el campo del Derecho Civil, y de una manera más singular, para la abogacía, el notariado o la función calificadora registral.

Ese aire fresco, en una mañana primaveral madrileña, ayuda a compensar tanto abandono y olvido con que los grandes maestros, como les ocurre a Ortega o a don Federico de Castro, están cayendo. Es uno de los resultados de la mediocridad legislativa, de la impronta jurisprudencial, y de las controversias de “intereses corruptos”. La ciencia y praxis del Derecho Civil

encontraron en Castán, sistema y altos vuelos. Porque las raíces del catedrático, maestro, académico y jurisconsulto, eran fuertes: las de la dignidad de la persona, las del bien común. Con energía, por ejemplo, para enmarcar a todo un Derecho de Familia, e incluso al Derecho Inmobiliario Registral. Quienes hablaron en la Calle Goya, 46, a muy ilustres personalidades del Foro, de la Cátedra, y de las Academias, lo hicieron no ya en el tono de la alabanza, como “herederos” de una sabiduría jurídica, sino de la proyección —por vigencia— hacia el futuro (Iturmendi, Vallet de Goytisolo, Pascual Sala, Alvarez del Manzano). El hijo, Castán Vázquez, nos hizo recordar la humanidad de don José, sus vinculaciones madrileñas —desde un aragonesismo natural— su amor al Derecho y a la Justicia, hacia la verdad, por la libertad. Por eso, aquel aire fresco y luminoso había entrado en Madrid por la calle de Goya, 46, una mañana primaveral. Lejos de la crispación. Con fuerza para doblegar la “decadencia”... (aunque luego, algún medio de comunicación, diera a este acontecimiento, el rango de “noticia de barrio”)».

* * *

Entre uno u otro acontecimiento —1946 y 1969— pasaron muchas cosas. Fueron como una sucesión de tracto, o tracto sucesivo, interdependientes, acaso personales, pero que son ofrecidos en un horizonte abierto, en coincidencias con otros profesionales o estudiosos del Derecho en su preparación profesional.

4. HOMENAJE DE LOS REGISTRADORES: SINCRONIZACIÓN

En la Facultad de Derecho de la Universidad de Zaragoza no tuve mucha suerte con los profesores de Derecho Civil: Martín Ballesteros, que ya destacaba como figura —había de partir —sucesivamente— de Gobernador Civil de Logroño al de Vitoria. (Era la etapa de Ministro de Gobernación, el catedrático de Derecho Civil don Blas Pérez González, autor del *Pérez y Alguer*. Sancho Seral pasaría al Banco Hipotecario —José Luis Lacruz Berdejo se iniciaría en la docencia inmediatamente al terminar la licenciatura, mientras a su vez preparaba el doctorado, y cátedra. Fue en V Curso 1948-49, en el que gocé con su magisterio, pero insistió más en el «Derecho de Familia», que en el de «Sucesiones». (Sus apuntes sobre aquel Derecho Familiar eran un verdadero compendio. Para el resto de Derecho Civil, *el Castán* era nuestro punto de apoyo (el mismo que servía de preparación para Registros y Notarías). Han sido muchos los autores que se han referido a esa excepcional aportación al mundo registral. Hay un número monográfico de la *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario* —Septiembre-octubre 1989—, con motivo de cumplirse cien años de dos nacimientos, el de Castán y el del Código Civil. No se me dio la oportunidad de colaborar entonces en aquel número, y lo suplo ahora con una referencia a sus colaboradores principales y cuyo tema era más referido a Castán:

«Hernández Crespo, Decano (presentación); Castán Vázquez, su hijo (formación de los Registradores; y el propio Castán Tobeñas, Influencia de la Ley Hipotecaria sobre la renovación del Derecho y la cultura de nuestra patria (reproducción de un artículo del centenario de la Ley Hipotecaria de 1961); Chico y Ortiz (sobre los derechos reales); Rivas Martínez (sobre el derecho sucesorio); Gimeno y Gómez de la Fuente (Derecho Foral); Pau (Derecho

Comparado); *Almoguera (Justicia y equidad)*; *Valladares (los derechos humanos)*; *Rodríguez Infiesto (sobre sentencia acerca de prodigalidad dictada por Castán, de 25 de marzo de 1942)...».*

Aquellas notas me permiten abreviar, o insistir en los numerosos puntos estudiados por Registradores y referidos a Castán. En un doble plano: el que nace de los cuatro iniciales «tomos» del *Castán*, como elemento formador, sistemático, claro, preciso, ordenado, para los Registradores, y de otro, la fuerza creadora y renovadora del Derecho mismo, a través del Derecho Registral. Allí encontró Castán una reflexión muy cuidadosa para toda su magna obra, no sólo como Presidente del Tribunal Supremo, o como tratadista doctrinal, o Presidente de la Comisión de Codificación, o de la Real Academia de Jurisprudencia. Nosotros, diríamos, que no había solución de continuidad, entre aquellos grandes campos, o áreas, o actividades o presencia de Castán. Aquellos autores citados penetran cada uno en parcelas distintas, desde los *derechos reales*, que en principio es materia más concreta como ámbito de Derecho Civil —Derecho Hipotecario— hasta los derechos humanos, la dignidad de la persona, o el Castán agrarista, del que hablaría Corral Dueñas, también en aquel volumen-homenaje.

Mi encuentro, pues, con un Castán, que me viene de unos textos que pronto se hacen clásicos. Con ellos —y los de otro Registrador y Notario, Roca Sastre— pude embadurnarme de la Ciencia Jurídico-Civil e Hipotecaria básica para ingresar en las oposiciones de 1954, posteriores a las de 1948, y anteriores a su vez a las de 1960. Con la formación que otro aragonés ilustre, Abogado del Estado, Agustín Vicente Gella, me había proporcionado en la Carrera, obtuve el principal bagaje para mi tarea y trayectoria registral. Como nosotros, cientos de Registradores anónimos, le recuerden o no. Cómo explica largamente las ideas y consideraciones propias sobre los Registradores y su función, tanto en la elaboración constructiva doctrinal como en la «calificatoria».

Además de los nombres anteriormente citados, se recuerdan otros de Registradores, con quienes tuvo un trato personal, directo, o una colaboración: Ramón de la Rica, Cabello de la Sota (que sería Decano), Ventura Traveset, Cervera (otro Decano), Alonso Fernández (de la Junta y Director General de Registros), Cánovas Coutiño, Pío Cabanillas (a quien utilizó para trabajos pre-legislativos), González Pérez (al que incorporó a la *Revista General de Legislación y Jurisprudencia*, su cancha editorial más a mano), y ya no digamos con don Jerónimo González, con quien tenía una vieja amistad desde la etapa del Doctorado, y quien llegó a ser durante la República Presidente de la Sala I de lo Civil del TC en la que estaban como magistrados —y por tanto subordinados— Castán y De Buen. Otros nombres, ya en relación con la Dirección General, serían, además del citado Alonso, Palop, Pablo Jordán de Urries —aragonés y paisano—, Vicente Lledó, Sebastián Moro, Ballarín Ipiens, Peña. En los estudios en 1969 colaboramos nosotros con Plutarco Marsá, Fernández Cabaleiro, Lorente Sanz y Alvarez Romero.

5. COMISIÓN DE JUSTICIA DE LAS CORTES

Hasta 1963, me queda de don José la impronta de aquel trato y conocimiento de juventud —acaso agrandado, de manera singular por nuestra amistad—. Su primo, el gran periodista y escritor don Fernando Castán Palomar, a quien la tertulia «Cerbuna» hizo su miembro de honor y al que visitábamos en su casa de Alfonso XII, junto al

Retiro, cuando su hija María Luisa era cortejada por Pascual Marín Pérez, otro gran doctrinario, y del que guardo grato recuerdo y al que rindo homenaje. Y luego, con el aprendizaje y anotación del *Castán*, con subrayados de colores, reducción y ampliación de notas marginales, etc.

En 1963 se produce en mi tarea pública el nombramiento de la Dirección Letrada de los Servicios Jurídicos Sindicales, en la que sustituí a Pío Cabanillas y a Poveda Murcia. Esto llevaba consigo, cierta forma de cooperación, la Procuraduría en Cortes. Se me adscribió a la Comisión de Justicia que presidía don José Castán. De inmediato me nombró Secretario de la Comisión, que en aquella etapa parlamentaria, cuando se trabaja más en Comisión que en Pleno, tenía una gran aproximación al Presidente, tanto en lo burocrático como en la designación de ponencias, comunicaciones internas, recuento de votaciones etc. (Fueron Vicepresidentes sucesivamente López Palop y Poveda Murcia. Miembros designados de aquella Comisión solían ser los Directores Generales de Registros y Notariado —como los ya citados—, y al que agregaría Escribá de Romaní, pero que fue por el tercio de representación familiar. La Comisión se nutría, en una buena parte, por juristas, magistrados, abogados del Estado, notarios y registradores, naturalmente completada con los representantes de familia, municipios y sindicales, entre los cuales no faltaban los registradores. (Joaquín Viola —luego Alcalde de Barcelona, y posteriormente asesinado, estaba como representante familiar, Araluce, Notario, también asesinado, por las Corporaciones Locales. Algunos procedían como designación directa, Fernández Cuesta, y otros actuaban en Justicia como don Isidro de Arcenegui. La verdad es que don José Castán tuvo con los Registradores —Procuradores en Cortes— un exquisito trato, no de favor, sino de trabajo, de responsabilidad. Las polémicas Cabanillas-Viola-Herrero Tejedor (este último sería luego Presidente de la Comisión) alcanzaron un alto grado doctrinal jurídico. Las reformas legislativas en el área civil, hipotecario y mercantil tuvieron —en lo posible— el diseño «Castán», por su autoridad, su independencia, y su ejemplaridad. Para redondear este aspecto, recordaré a Arturo Gallardo Rueda, que era el letrado-jefe de aquella Comisión de Justicia y registrador, y además un buen tratadista de la seguridad jurídica registral, tema que don José vio siempre como cuestión esencial.

6. COMISIÓN DE CODIFICACIÓN

Y el otro efecto indirecto de aquel nombramiento técnico-jurídico fue designarme miembro de la Comisión de Codificación. Entonces era don José Castán el Presidente, y Ministro de Justicia Iturmendi. Me designaron *miembro permanente* (este matiz fue idea de Castán), con independencia de mi condición de la Dirección Letrada antes mencionada, que era accidental, pues incluso cuando cesé, continué como tal miembro permanente, hasta 1976. Estuve adscrito a la Sección Contencioso-Administrativa, que presidía Eduardo García de Enterría, y a la Procesal, con don Valentín Silva Melero, Presidente de la Sala IV, luego Representante en el Consejo del Reino. Mantuve la confianza aun con los Ministros, Iturmendi, y Oriol y Urquijo. En la Comisión de Codificación, Castán tuvo con los Registradores que formábamos parte de ella —algunos de los ya citados— una gran consideración. Y sus vicisitudes, en este orden de cosas, eran sentidas como propias, aunque solo excepcionalmente se interfería en las designaciones. Gallardo Rueda, como Secretario General Técnico, lo era también de esta Comisión, a la que estuvieron adscritos los Registradores y Notarios, provenientes de los respectivos Colegios.

7. ACADÉMICO

7.1. De Jurisprudencia y Legislación

Castán Tobeñas fue Presidente electo de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación. Constituyó una etapa muy intensa. Había sido electo por aquélla don Jerónimo González, y ese fue, durante bastante tiempo, su enlace con los Registradores. Había más Notarios, y su actitud fue semejante. Posiblemente el matiz pudo estar en que don José Castán estimulaba la presencia de Registradores —no muy dados a lances académicos, por su propia dispersión— en la Real Academia antedicha. Convenció a don Ramón de la Rica y Arenal —entonces uno de los mejores hipotecaristas de primera línea— y además el propio Castán fue quien tuvo a su cargo el Discurso de Contestación, y lo hizo en términos de una gran compenetración para la actividad profesional registral, más allá de ideologías, etc. Allí tuvo también trato personal y de amistad con el Notario y también Registrador, don Ramón María Roca Sastre cuyo *Derecho Hipotecario* —ahora reeditado— ha constituido también una buena parte en la formación de los Registradores y de consulta profesional.

Cuando se promovió un homenaje en Zaragoza (por la CAI), con ocasión del Centenario de su nacimiento —con intervención de su hijo Castán, López Jacoisti, Jesús Marina, Cristóbal Montes, García Cantero—, a mí, como Registrador de la Propiedad me asignaron el puesto de coordinador, que me iba bien. (Así lo reflejo en *Propiedad Inmobiliaria y Seguridad Jurídica Registral*. Colegio Nacional Registradores. Madrid, 1995).

Aún quiero añadir otro dato de esta sincronización registral-castaniana: hemos recordado la relación, amistad, y compañero del TS con Jerónimo González: éste fue académico electo el 19-11-1932. Pero falleció el 9-11-1946, y no llegó a leer el Discurso. Y don José Castán fue nombrado por Orden de 10-10 de 1946, tomando posesión el 23-5-1949. Fue —según nos consta— para don José Castán, un sentimiento especial, el no haber podido coincidir en la Real Academia, cuando ambos habían compartido tantos avatares humanos y sobre todo tantas tareas jurisprudenciales y doctrinales en el campo de la formación de hipotecaristas.

7.2. En la de Ciencias Morales y Políticas

Don José Castán fue académico en la Real de Ciencias Morales, Sociales y Políticas, de la de Jurisprudencia y Legislación. Sobre sus Discursos de ingreso ya hemos hablado antes.

En la obra de Navarro Rubio, *Aragonés en la Real Academia de Ciencias Morales. Semblanza de don José Castán* (Zaragoza, 1989, págs. 81 y ss.) , se da un detalle exhaustivo de sus obras, y al final se destaca el papel *formador en los profesionales del Derecho*, entre ellos los Registradores. Su *Discurso* versó sobre «La equidad, en la cultura occidental europea». Le contestó don Eloy Montero (fue el 4 de junio de 1950).

Se había mostrado partidario de que en aquella Academia formasen parte o estuviesen representados los profesionales jurídicos, como Notarios, Magistrados, y Registradores (esto último se cumpliría años más tarde don Jesús González Pérez, a quien incorporaría a la *Revista de General de Legislación y Jurisprudencia*).

7.3. Relaciones con la Real Academia de Doctores

Las tuvo siempre, por sus buenas conexiones con su presidente D. Eduardo Aunós —al que le dedicaría una gran necrológica— y su sucesor Díaz Llanos, y con algunos miembros de la sección «Derecho», Martínez Calcerrada, Gómez Aranda, Rocamora, Fraga, Plutarco Marsá, entre otros.

8. COLABORACIÓN EN LA «REVISTA CRÍTICA DE DERECHO INMOBILIARIO»

Como ya hemos advertido casi al comienzo, en don José Castán había una alta visión de la relación entre *profesión* o *actividad jurídica*, la *formación* y la *investigación*. Precisamente su trabajo «Teoría de la aplicación e investigación del Derecho» —Metodología y técnica operativa en Derecho Privado positivo. Madrid 1947— y también en numerosos *Discursos* de inauguración de los Tribunales de Justicia, había destacado los *principios* y los *métodos*, y de una manera expresa —págs 370-375— había aludido a que «las profesiones jurídicas requieren un aprendizaje que la Universidad no puede proporcionar plenamente y que sería deseable no se abandonase, como por lo general sucede todavía hoy, a las posibilidades y esfuerzos de cada cual, después de comenzada la actividad profesional».

Esta reflexión, que empapaba muchas otras reflexiones iusfilosóficas y iusprivatistas, se había manifestado —como antes hemos apuntado— en diversas *Contestaciones* a programas —en 1922— para el *ejercicio de la Judicatura*: y en 1926, —en tres Volúmenes— al «Derecho Civil para Registros», con una segunda edición en 1932, y una tercera de 1941, con un apéndice en 1945 en colaboración con Batlle Vázquez, luego Rector de Murcia, Procurador en Cortes y ex alumno de Castán en Valencia. Tales textos, el del 45 es el que conocí en la carrera de Derecho, figuraban también en las «Academias de preparación», con Bartual, en Valencia, y Madero; en Madrid —en donde me formé— con Abelardo Gil Marqués, Demetrio Madrid o Catalino Ramírez y otras posteriores.

Pero de aquella reflexión había surgido el interés, la difusión, y la colaboración que dispensó siempre a la *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, ya que «supo recoger no sólo las aspiraciones y los ideales del Cuerpo de Registradores y Notarios, enriqueciendo la producción jurídica patria con excelentes trabajos sobre los más diversos temas relativos a la propiedad territorial y al Derecho Privado General». (Así lo dice en su *Influencia de la L.H. sobre la renovación del Derecho y la cultura jurídica en nuestra Patria* (trab. cit., pág. 4).

Sus propias colaboraciones en la *Revista Crítica* —además de las ya citadas— constituirían de por sí, un trabajo monográfico, digno de publicar, enlazado también con algunos de sus *Discursos*. En unos y otros el tema de la *Seguridad jurídica* aparecía con fuerza y exigencia. En el trabajo pendiente de publicación «*Una aportación a la Historia de la Ciencia del Derecho Registral*», se alude expresamente a sus relaciones con «*Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*».

9. CASTÁN EN LA BIBLIOTECA DEL COLEGIO DE REGISTRADORES

Me he acercado unos días a la Biblioteca del Colegio de Registradores. No es porque allí trabajase Castán —ni en su sede actual, Príncipe de Vergara, 72, ni en la anterior de Gran Vía. Lo hacía, esencialmente en la Biblioteca del Tribunal Supremo, la de las Academias y la suya particular. Lo traigo aquí para que se advierta esa atención, recíproca, o cual sea presencia «activa» —intelectual— entre el tratadista, maestro, y los Registradores. Hay donaciones de sus obras, adquisiciones y aportaciones. Este apartado es muy querido para mí. Lo quiero presentar como no exhaustivo, o sintomático. Lo divido en estos grupos:

9.1. Trabajos en Revistas de Castán Tobeñas, incorporados, fichados y detallados en la Biblioteca del Colegio.

- *Don Ramón de la Rica*.—Homenaje. C.E.R. Madrid 1976.
- «El Derecho Social. Diversos criterios de definición y valoración de esta nueva categoría jurídica». *Revista General de Legislación y Jurisprudencia*. T. I, 1944.
- «El Derecho a la representación y mecanismos jurídicos afines en la sucesión testamentaria». *Idem*, T. IV, 1942.
- «El Derecho a la presentación lineal del artículo 811 del C.C.». *R.D.P.* Sep. 1940.
- Una Conferencia de Ramón Roca Sastre sobre «La necesidad de diferenciar lo rural y lo urbano en el derecho de sucesión» (varios Tomos). *R.G.L. y J.*, 1943-46.
- «Aplicación y elaboración del Derecho. Esquema doctrinal y crítico». *Idem*. T. VIII, 1944.
- «La idea de Justicia en la tradición filosófica del mundo occidental». *Idem*, XII.
- «El problema axiológico en la sucesión testamentaria». *Idem*. 1946. XIV, 1947.
- «Las escuelas jurídicas y el concepto de Derecho». *Idem*. XIV, 1947.
- «La vocación jurídica del pueblo español». *Idem*. T. XVI, 1948.
- «El Derecho y sus rasgos en el pensamiento español». *Idem*. XVIII, 1949-50.
- «La equidad y sus tipos históricos». T. XIX, 1950.
- «En torno a la función notarial». En *Anales de la Academia Matritense del Notariado*.
- «Poder judicial e independencia judicial». *R.G.L.J.*, 1950-1951.
- «Apertura Año Judicial». *R.D. Privado*. T. XXXV, 1961.

- «Los derechos de la personalidad». *R.G.L.J.* T. XXV, 1952.
- «Inauguración Curso Instituto de Estudios Jurídicos», *Anuario Derecho Civil.* T. V, 1952.
- «Ordenación sistemática del Derecho Civil». *R.G.L.J.* T. XXVII, 1953.
- «La formulación judicial del Derecho y el arbitrio de equidad». *R.G.L.J.*
- «Hacia la constitución científica del Derecho Notarial». *R.D. Notarial.* Julio 53
- «Ordenación sistemática del Derecho Civil». *R.G.L.J.* T. XXVIII, 1954.
- «Apertura de Tribunales». *R. D.Privado.* T. XXXVIII, 1954.
- «Familia y Propiedad. La propiedad familiar en la esfera civil y en el Derecho Agrario». *R.G.L.J.* T. XXXVI, 1955.
- «Los sistemas jurídicos contemporáneos en el mundo actual». *Idem.* 1956.
- «Apertura de Tribunales». *R. D. Privado.* T. XL. Septiembre 1956.
- «Reflexiones sobre el Derecho comparado y el método comparado». *Idem.* T. XXXV, 1956.
- «Horizontes actuales de la unificación supranacional del Derecho. *Idem.* T. XXXVII, 1958.
- «La dogmática de la herencia y su crisis actual». *Idem.* XXXIX, 1959.
- «Crisis mundial y crisis del Derecho». *Idem.* T. XI, 1960.
- «Humanismo y Derecho». *Idem.* T. XLII, 1961.
- «Discurso sobre la uniformidad legislativa iberoamericana y filipina» (II Congreso Iberoamericano y filipino de Derecho Procesal. *Idem.* 1962.
- «La propiedad y sus problemas actuales». *Idem.* T. XLV, 1962.
- «La compilación del Derecho Civil especial de Galicia». *Idem.* T.XLVI, 1963.
- «Situaciones jurídicas subjetivas». *Idem.* XLVII, 1963.
- «Los últimos avances en la condición jurídica de la mujer española». *Idem.* T. XLVI, 1963.
- «Discurso en defensa del Proyecto de Compilación del Derecho Civil especial de Galicia, ante las Cortes». *Boletín Ministerio de Justicia,* núm. 611, 1963.
- «Apertura Tribunales. Año Judicial 1965-66». *R.D.Privado,* 1965.
- «La socialización y sus diversos aspectos». *Idem.* T. LIII, 1966.

- «La idea de Justicia». T. LIII, 1966.
- «La seguridad social y su actual perspectiva (Bosquejo doctrinal y crítico)». Idem. T. LII, 1966.
- «La política social y sus orientaciones actuales». Idem. T. LII, 1966.
- «Apertura Tribunales. Año 1966-67». *R. D. Privado*. T. L, 1966.
- «*In memoriam*: don Antonio Quintano Ripollés». *R.G.L.J.* T. LIV, 1967.
- «Necrológica: el profesor Biondo Biondi, romanista, civilista y amigo de España». Idem. T. LIV, 1967.
- «Aragón y el Derecho. Reflexiones ante la nueva Compilación Civil». Idem. LIV, 1967.
- «Necrológica: don Eduardo Aunós Pérez». T. LV, 1967.
- «La idea de justicia su trayectoria doctrinal y su actual problemática». T. LVI, 1968 (tres volúmenes).
- «*In memoriam*: don Ramón de la Rica y Arenal». *R.G.L.J.* T. LVIII, 1968.
- «Los derechos del hombre». Idem. T. XVII, 1968.
- «La personalidad, la metodología y la obra de Jerónimo González» (Presentación del libro *Estudios de Derecho Hipotecario y Derecho Civil*, M. Justicia. 1948). Se reproduce en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario* en el número monográfico en homenaje a Jerónimo González, 1984.

9.2. Libros de Castán

El «mustrario» de los trabajos de Castán en las diversas revistas que se guardan en la Biblioteca del Colegio, por sí solo, es de una riqueza jurídica o intelectual de primera magnitud. Por los temas, por la amplitud de horizontes, porque desvela las grandes preocupaciones filosófico-jurídico y de Derecho positivo y humano. Sistematizar todo ello, nos llevaría muy lejos.

Completo en este punto la «presencia» de Castán en la Biblioteca, que es una manera singular de interrelación con los Registradores.

Allí se guardan, desde la primera edición de su *Derecho Civil...* «Obra ajustada al Programa de 9 de diciembre de 1925. Registros de la Propiedad». Editorial Reus, 1926, 905 págs., la edición para Notarías, y las sucesivas más conocidas *Derecho Civil español, común y foral*, dos tomos, 3 volúmenes en 1926 y 1927. Hasta llegar a las posteriores, con adiciones de José Luis de los Mozos (6 tomos 1971-1979 y otras ediciones últimas. También la de *Derecho civil y Foral. Cuestionario para aspirantes a Judicatura*. Apéndice 1935.

Una parte de los trabajos que se han citado en el apartado anterior y que ven la luz en diversas Revistas, se publican como ediciones propias y especiales de Ed. Reus, con lo que alcanzan una gran difusión.

Otros libros de Castán que reseñamos son:

- *Derecho de Familia*, por Theodor Kipp y Martín Wolf; *Estudios de comparación y adaptación a la legislación y jurisprudencia española*, por Blas Pérez González.
- *Tratado de Derecho Civil*, por Luswing Ennecerus. 2.^a edición 1952.
- *El Derecho y sus rasgos en el pensamiento español*. 1950.
- *Prólogo* a la obra de Rafael Núñez Lagos, *El enriquecimiento sin causa en el Derecho español*.
- *Hacia un nuevo Derecho Civil*. Conf. en Colegio Notarial de Valencia, 1933.
- *Jurisprudencia Civil*, 1943.-1968.
- *La actividad modificativa o correctora en la interpretación investigación del Derecho*. Murcia, 1946.
- *La crisis del matrimonio (ideas y hechos)*. Con un prólogo de Quintiliano Saldaña. Madrid, 1914 (Biblioteca sociológica de Autores españoles y extranjeros).
- *Ordenación sistemática del Derecho Civil*. 1954.
- *Medina y Marañón*. Actualización de la 12.^a Edición. «*Leyes Civiles de España*». 1968 (3.^a edición).
- *Los derechos del hombre*. 1969.
- *Los derechos de la personalidad*. 1952.
- «Presentación de la obra del doctor Mario Díaz Cruz», *La doctrina del Derecho subjetivo*.
- *Idem. Teoría del deber jurídico y del derecho subjetivo. El hombre miembro y el hombre voluntad*, de Pedro Pastor y Rodríguez Arias Bustamante.
- *Prólogo* a la obra A. Maura, *Dictámenes...* por Miguel Maura Gamazo y Romero.
- *Prólogo* a la obra de Mengual y Mengual, *Elementos de Derecho Notarial*.
- *Idem* a la de Dondenis Tatay, *La copropiedad*.

- Idem, *La inspección de Tribunales* de Rafael Rubio.
- *Prefacio* en colaboración con Luis Jordana y Oliver Berlín.
- *Dictionaire juridique Francais-Espagnol. Y Espagnol-Francaise.*
- *Prólogo* a *El Código Civil en sus relaciones con las legislaciones forales*, de Manuel Alonso Martínez..
- Idem a *Los legados*, de Díaz Cruz (hijo).
- Publicaciones en *Estudios de Derecho Civil en su honor.*
- *Discurso de Ingreso en la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas sobre «La equidad y sus tipos históricos en la cultura occidental. Contestación de Montero Gutiérrez. 1950.*
- *Discurso* en la R.A.J. y Legislación. «La idea de Justicia ¿crisis? ¿apogeo?». 1954.
- *Contestación* «Las condiciones generales de los contratos y la eficacia de las leyes», al *Discurso* de *Federico de Castro (R.A.J.L.)*.
- *Contestación* al *Discurso* de ingreso en la R.A. de J. y Legislación de José Larraz sobre «Metodología aplicativa del Derecho Tributario».
- *Teoría de la aplicación e investigación del Derecho.* 1947.
- *Notas* a *El contrato de arrendamiento de cosas*, de Funini.
- *Anotación* a la obra de Seleilles, *La posesión de bienes muebles.*
- *Tratado práctico de Arrendamientos urbanos*, en colaboración Calvillo y Martínez de Arenzana, 1956.
- *Los derechos del hombre.* 3.^a edición, con notas de María Luisa Castán, 1985.
- *Anotaciones* a la obra de Venaian, *Usufructo, uso y habitación.*
- *El Derecho subjetivo*, 1957.

9.3. Estudios sobre Castán

En literatura jurídica sobre Castán Tobeñas es inmensa. Indudablemente en la Biblioteca de la Real Academia de Jurisprudencia, a la que tanto se dedicó, y cuyos *Discursos Inaugurales* —como los de *Apertura de Tribunales*— eran verdaderas monografías, daban pie a los comentarios o estudios importantes sobre él. Pero nos hemos querido concretar aquí —como un dato más— a aquellos que aparecen en la *Biblioteca* del Colegio de Registradores. Madrid. Sin ninguna glosa especial. Unos son «*adquiridos*» y otros «*donados*».

- Martínez Val, José María, «El pensamiento jurídico de Castán Tobeñas». *Revista General de Derecho*. Agosto 1991.
- Iturmendi Bañales, Antonio. *Discurso* con motivo de la apertura judicial e imposición de la Gran Cruz de Isabel la Católica. *Boletín Ministerio de Justicia*, 29 septiembre de 1954.
- Vicente y Almela, «El Excmo. Sr. Castán Tobeñas, Presidente del TS». *R. General del Derecho*. Octubre 1945.
- Ballesteros, Pío, «Sobre la recepción en la R.A.J.L. La idea de equidad en las letras españolas» (Recepción de don José Castán, R.G.L.J. 1949).
- Bonet Ramón, Francisco. «Sobre Discurso Apertura Tribunales por Castán». *Revista Derecho Privado*. Septiembre 1961.
- Bonet, Francisco, «Idem. Año Judicial 1967-68», *R.D. Privado*, 1967.
- Idem, «Semblanza de ejemplar jurisconsulto español, Excmo. Sr. D. José Castán». *Revista D. Privado*. Enero 1968.
- «La Revista». *A la memoria de José Castán Tobeñas*. *R. D. Urbano*. Junio 1969.
- Ogayar y Ayllón, Tomás, «*In memoriam*, José Castán». *R.G.L.J.* Junio 1969.
- Bonet Ramón, Francisco, *In memoriam*». *R.D.P.* Junio 69.
- Castán Vázquez, José María, *Contestación* a Núñez Lagos en ofrecimiento de homenaje. *R. D. Notarial*. Diciembre 1969.
- Núñez Lagos. Idem. *R. D. Notarial*. Diciembre 1969.
- Federico de Castro, «José Castán Tobeñas». *Anuario de Derecho Civil*, 1969.
- La Redacción, «Tesis doctoral sobre don José Castán». *R.G.L.J.* Abril 1972.
- La Redacción, «Homenaje a don José Castán». *R.G.L.J.* Febrero 1974.
- Valenzuela, José Ignacio, «*In memoriam*». *Boletín Ministerio de Justicia*. 1974.
- Hernández Gil, Antonio. «Cierre en el homenaje a don José Castán». *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*. 1980.
- González Pérez, Jesús, «Castán, Académico de Ciencias Morales y Políticas». *Anales Academia de Jurisprudencia y Legislación*. 1989.
- Cámara Alvarez, Manuel, «Castán y el Notariado». idem. 1989.
- Taboada Roca, Manuel (Conde de Borrajeiros). *Castán, Presidente del T.S.*. idem.

- Martínez Val. *Castán, humanista*. Idem 1989.
- Bonet Ramón, Francisco. *Castán, Catedrático de Derecho Civil*. idem. 1978.
- Vallet de Goytisolo, *Castán Académico y Presidente de la Real Academia de Jurisprudencia*. Idem. 1989.
- Ruiz Vadillo, Enrique. *José Castán Tobeñas. Los Discursos de Apertura del año judicial. Conf. con ocasión del nacimiento de Castán*. Boletín Información Ministerio de Justicia. Julio 1989.
- Latou Brotons, Juan. *Castán Magistrado de la Sala Primera*. Idem. 1989.
- *La Revista Crítica» de Derecho Inmobiliario* le dedicó un número extra. Octubre 1989, como al comienzo hemos reseñado.
- García Cantero, Gabriel. *El maestro Castán*. 1998.

10. MI HOMENAJE DE DISCÍPULO, PAISANO Y... REGISTRADOR

Este esbozo, por un lado, parece trasciende a lo registral y, por otro, no agota ni los *nombres*, ni la *sincronización* con los Registradores. Queda subrayado lo fundamental. La elección del tema es obra de su hijo, José María Castán Vázquez, a quien sigue en la grandiosa humanidad, preparación, humanidad y buen saber y hacer. No dudo en confesar mi admiración y amistad por los dos. Apreciada por el paisanaje que llevamos dentro. Me reconozco, pues, discípulo y amigo. La sincronización registral de José M.^a respecto a los Registradores —hasta su aparición en alguna pequeña— confirma como inserto, la del padre, don José. Reitero que en mi formación, y acaso en mi manera de ser, *el Castán* que conocí en 1946 de estudiante en Zaragoza, y al que saludé con timidez en el Colegio Mayor «Cerbuna», que fue para mí guía y norma. Expresarlos así, como aragonés y como académico-registrador, es para mí una gran satisfacción, en este correr de la vida de «jubileo» —como al principio decía— y de haber llegado a la meta y no haber perdido la fe (San Pablo).... registral.

COMPORTAMIENTO DEL SUELO FRENTE AL RIEGO CON AGUAS ENRIQUECIDAS EN TENSOACTIVOS

M^a TERESA DE LA CRUZ CARAVACA, M^a AMPARO CRESPO ALÍA
y M^a LUISA PALOMAR G^a-VILLAMIL

1. PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

El desarrollo de las civilizaciones ha traído consigo, a lo largo de la Historia, mejoras considerables, tanto en esperanza de vida como en calidad de la misma; este desarrollo conlleva un aumento paralelo de residuos procedentes de las numerosas y variadas actividades industriales y domésticas, cada vez más complejos y persistentes, que pasan a formar parte de los distintos ecosistemas, constituyendo, en muchos casos, una agresión.

Es evidente que una gran parte de estos residuos son vertidos incontroladamente en el suelo o las aguas generando graves problemas de contaminación. Una de las mayores fuentes de contaminación del medio hídrico continental son las aguas residuales urbanas (ARU), en las que abundan diferentes tipos de residuos tanto biodegradables como no biodegradables. Dentro de estos residuos destacan los tensoactivos, componentes fundamentales de los detergentes, sobre cuya biodegradabilidad han aparecido en la bibliografía multitud de artículos (Manzano Quiñones y col., 1996; Quiroga y Sales, 1991; Okpokwasili y Olisa, 1991; Patocka y Pulliam, 1990; Ruiz Cruz, 1987; etc.). Los efluentes de los lavaderos contienen, en bajas concentraciones, diferentes productos secuestrantes capaces de reaccionar por contacto con metales contenidos en los materiales del suelo, produciendo así el transporte de los mismos. Si bien los adyuvantes poseen una fuerte afinidad por los cationes alcalinotérreos, la posibilidad de reacción con otros metales no está excluida (El Falaki y col. 1994).

El interés del suelo es bastante posterior al del aire y el agua, y aún hoy está muy poco desarrollado desde el punto de vista normativo. Antes de 1970, el suelo era considerado como un sistema con una capacidad de autodepuración casi infinita, debido a la escasa o nula percepción sensorial de sus cambios en comparación a los del aire o el agua. En 1992, el Consejo de Europa reconoce —en la Carta Europea de Suelos— la necesidad de la protección de este «recurso no renovable». No obstante, hasta hace unos diez años, este sistema ha sido considerado sólo de forma indirecta a través de las políticas de protección del aire y el agua (Calvo de Anta, 1997).

Dejando aparte los residuos que han desaparecido en las aguas, los que se han integrado en el suelo presentan el agravante de que la difusión en el terreno puede

multiplicar el alcance de la contaminación. Según Macías (1993) un suelo contaminado ha superado su capacidad de amortiguación para una o varias sustancias y, como consecuencia, pasa de actuar como sistema protector a ser una causa de problemas para el agua, la atmósfera y/o los organismos. Al mismo tiempo se modifican sus equilibrios biogeoquímicos y aparecen cantidades anómalas de determinados componentes que causan cambios en sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas.

Se ha podido comprobar que muchos de los problemas que presentan los ríos españoles se debe a la escasa depuración que los municipios dan a las aguas de sus alcantarillados que vierten en los mismos, aportando grandes cantidades de N y P principalmente, ocasionando procesos de eutrofización. A ello contribuyen las actividades industriales, dado que las pequeñas industrias carecen de posibilidades de dotarse de depuradoras idóneas, si bien sus efluentes pueden ser tan nocivos como los de las grandes industrias (Bustamante, 1988). Numerosos municipios pequeños y medianos, vierten sus aguas directamente a los cursos de agua superficial, lo que supone un factor de riesgo importante ya que suele ir acompañada de numerosos desechos domésticos e industriales que, de este modo, pueden incorporarse a las aguas subterráneas.

Puesto que el suelo tiene distintas y complejas funciones, una evaluación cuantitativa de su calidad exigiría considerar un amplio número de criterios, que no son de aplicabilidad general, lo que es imposible en el estado actual de conocimientos. Nos encontramos con que la falta actual de reglamentación para la protección del suelo, tanto a nivel local como comunitario, hace necesario el desarrollo de estudios y estrategias con el fin de llegar a una reglamentación suficientemente sencilla para hacerla aplicable y lo suficientemente amplia como para que pueda adaptarse a las distintas condiciones y ambientes.

2. PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN QUE IMPLICAN A LOS DETERGENTES

Uno de los principales componentes de las aguas residuales urbanas lo constituye el grupo de los denominados «detergentes». Se tiene la costumbre de designar por detergente (del latín «detergere»; limpiar) a los productos susceptibles de permitir las operaciones de limpieza. A esta definición etiológica se han propuesto las más generales de tensoactivo, «surfactif», syndet, tensido.

Un detergente se define como un compuesto químico que, disuelto o puesto en suspensión en un líquido, es perfectamente absorbido a una interfaz, lo que determina un conjunto de propiedades fisicoquímicas y químicas de interés práctico. La molécula de estos compuestos presenta, al menos, un grupo susceptible de asegurar una afinidad hacia las superficies netamente polares o inducir con frecuencia a la solubilización en el agua, y un radical que presenta poca afinidad por el agua. Esta estructura permite la modificación de ciertas propiedades fisicoquímicas a nivel de contactos sólidos-líquidos y la disminución de tensiones superficiales. Dicha acción constituye el factor esencial en las operaciones de limpieza. Los productos comerciales incluyen en su composición, además de los componentes activos (agentes de superficie), una serie de compuestos coadyuvantes que potencian los efectos de los primeros. Los agentes de superficie se distinguen, según la naturaleza del grupo polar hidrófilo, en; detergentes aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfólitos (Martín Galvin, 1995, Figura 1).

Detergentes aniónicos; representan la gran mayoría de los productos utilizados para la limpieza. Durante mucho tiempo las sustancias más utilizadas han sido los productos «duros» o poco biodegradables, de cadena ramificada, como los ABS (Alquilbencenosulfonatos de cadena ramificada), que eran los principales responsables de los problemas planteados por la presencia de detergentes en el agua. Representaban, según los países, del 80 al 90% de la producción total, antes de que las autoridades sanitarias decidieran su sustitución por detergentes de cadenas lineales biodegradables, al menos en un 80%, siendo el más utilizado de estos últimos el LAS (Alquilbencilsulfonatos de cadena lineal).

Detergentes catiónicos; poseen uno o varios grupos funcionales que, en solución acuosa, suministran iones cargados positivamente. En la práctica estos agentes de superficie son generalmente clorhidratos de amina o los derivados de amonio cuaternario. Poseen propiedades germicidas y desinfectantes interesantes, pero se emplean poco como detergentes. Se utilizan para el mordentado y bruñido de los tejidos.

Detergentes no iónicos; están formados por moléculas que contienen grupos hidroxilados hidrófilos y grupos lipófilos. Los primeros no se ionizan en solución y están elaborados por fijación de polímeros de óxido de etileno o de propileno sobre las

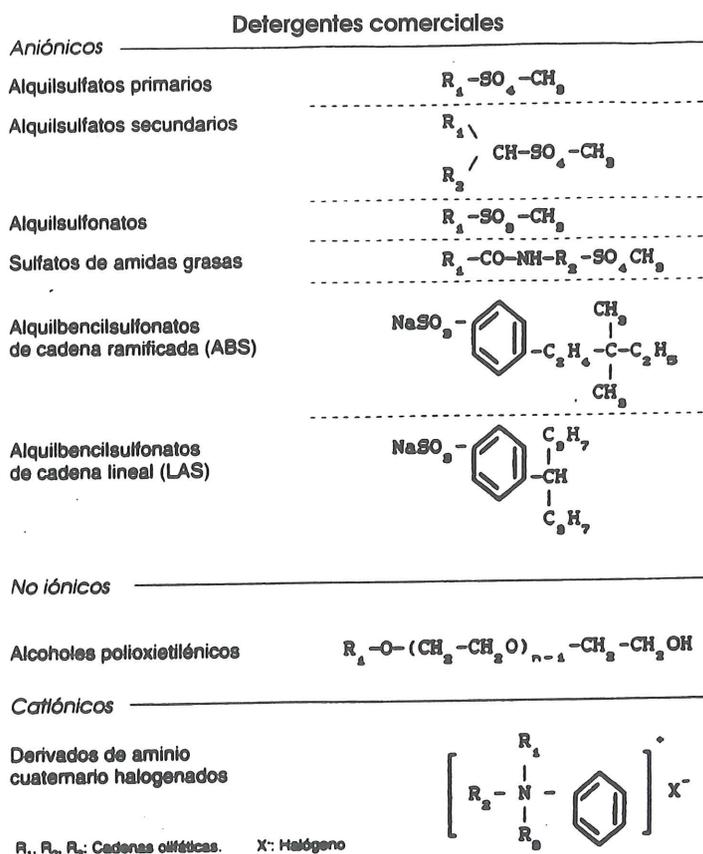


FIGURA 1. Tensoactivos típicos de los diversos tipos de detergente.

moléculas de hidrógeno móvil (alcohol, ácido), de amina. Su utilización se desarrolla en la industria textil (tratamiento de la lana en bruto y del algodón), industrias metalúrgicas (decapado y lubricación), farmacéuticas y de cosméticos. Para el uso doméstico se encuentran en una proporción del 20% en los polvos llamados «especiales no espumantes» para lavadora y los deterativos para textiles delicados.

Detergentes anfólitos; se ionizan según las condiciones del medio, con las características de un agente de superficie aniónico o catiónico.

Entre los agentes adyuvantes que presentan los productos comerciales se encuentran;

- Adyuvantes propiamente dichos; polifosfatos, carbonatos, silicatos.
- Productos que mejoran la acción de los principios activos (óxidos aminados, carboximetilcelulosa, alquilamidas).
- Aditivos, agentes de blanqueo, perboratos, colorantes, perfumes.
- Cargas de sales minerales que mejoran la presencia de los productos.
- Enzimas que participan en la hidrólisis de algunas materias.

La presencia en el agua de estos compuestos tiene diversos orígenes (Pesson, 1979):

Urbano; resultante del creciente uso doméstico de diversas fórmulas destinadas a la limpieza.

Industrial; resultante de la fabricación de estos productos o de su empleo intensivo en ciertos sectores (lavanderías, industrias textiles, industrias del cuero, etc.).

Agrícola; debido al arrastre por las aguas fluviales de los coadyuvantes que entran en la composición de formulaciones para diversos usos (insecticidas, fungicidas, etc.).

Los detergentes son vertidos en la red de alcantarillado y conducidos por los efluentes urbanos e industriales hasta los medios receptores después de un paso eventual por una estación depuradora. Si no han podido ser eliminados mediante procesos fisicoquímicos o biológicos, los diversos componentes de los detergentes, y en especial los tensoactivos aniónicos, aparecerán en los cursos de agua en concentraciones no despreciables. Según Degrèmont (1976), antes de utilizarse productos biodegradables, las concentraciones de detergentes aniónicos en las aguas de los ríos variaban entre 0,05 y 6 mg/L. No son tóxicos para los organismos de un río siempre que su concentración se mantenga inferior a 3mg/L. Los daños producidos por la presencia de detergentes en el agua son;

- Formación de espumas que paralizan los procesos de depuración natural o artificial, concentran las impurezas y pueden diseminar las bacterias y los virus. Es suficiente una concentración de detergentes aniónicos de 0,3mg/L para producir una espuma estable. Este fenómeno aparece especialmente en presencia de proteínas parcialmente degradadas y de iones calcio; 'por el contrario, se

reduce drásticamente en presencia de concentraciones importantes de materia orgánica en suspensión y disueltas.

- Disminución de la absorción de oxígeno de la atmósfera y de su disolución, aún en ausencia de espuma, por la formación de una película aislante que aparece en la superficie, con la consiguiente atenuación de los procesos biológicos.
- Aumento del contenido en fosfatos, procedentes de los polifosfatos combinados con los agentes de superficie, que favorece la eutrofización de los lagos y el desarrollo de plancton en los ríos.
- Aumento progresivo del contenido en boro de las aguas superficiales y profundas, procedente de las grandes cantidades de perborato sódico, con niveles de boro superiores al necesario para el desarrollo normal del vegetal, pudiendo producir toxicidad a las plantas.

3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO COMO DEPURADOR

El agua es un factor de fertilidad o nutriente en los suelos agrícolas, y la de riego cumple un cometido comparable al de los abonos; sin embargo, un uso inapropiado del agua de riego puede producir daños por erosión, exceso de agua, salinidad, etc. Cuando se suministra agua a un cultivo, ésta se evapora en parte, el resto, descontando la pequeña porción que asimila la planta, percola a través del suelo. En muchas regiones áridas y semiáridas del mundo, el 80% del agua de riego es previamente utilizada por los núcleos de población (Asano y Petigrove, 1987); estas aguas ricas en materia orgánica, detergentes y grasas, deben ser sometidas a diferentes tratamientos de depuración, con el fin de disminuir la carga contaminante. La reutilización agrícola de las aguas residuales urbanas (Ayuso y col. 1992) se podrá llevar a cabo siempre y cuando se garanticen unos requisitos mínimos como son;

- Aprovechar al máximo el poder depurador del suelo.
- Evitar contaminación superficial o de los acuíferos.
- Aprovechar el poder fertilizante al mínimo coste.

El suelo constituye la primera barrera que ha de atravesar el agua en su viaje hacia los acuíferos y de éstos hacia el cauce de los ríos, manantiales y pozos; barrera que no ha de entenderse únicamente como un obstáculo físico que se opone al paso del agua y los contaminantes por ella transportados, disueltos o en suspensión, sino como un sistema mucho más complejo (Figura 2) en el cual se producen, de forma simultánea y profundamente interrelacionados;

- Procesos físicos; retención e inmovilización de partículas por el entramado del suelo.
- Procesos químicos: intercambio iónico en la superficie de las fracciones reactivas del suelo (arcilla, materia orgánica, óxidos de hierro y aluminio), modulado por el pH.

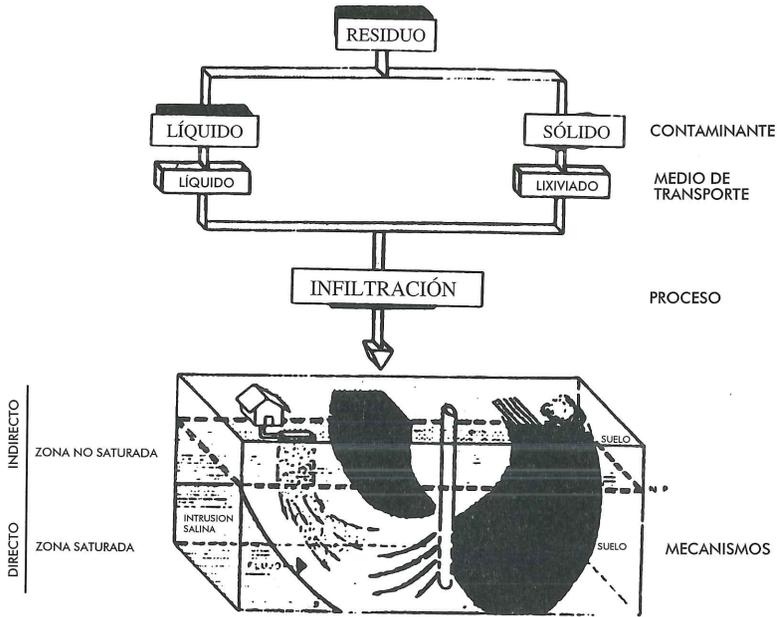


FIGURA 2. *Papel del suelo como depurador.*

— Procesos biológicos; degradación por parte de la microflora y microorganismos del suelo de numerosas sustancias contaminantes.

Para depurar un agua residual se esparce directamente sobre el suelo, los coloides arcilla-humus retienen las sustancias que se encuentran en suspensión en el agua y adsorben las que están disueltas. Los microorganismos pueden metabolizar las sustancias orgánicas y transformar las proteínas en nitratos; las bacterias nitrificantes son aerobias y no soportan la acidez, por lo que no todos los terrenos son apropiados para la depuración biológica.

La capacidad de depuración de un suelo está condicionada por características físicas como la textura; una textura permeable producirá la infiltración del agua, lavando el suelo y arrastrando los nutrientes; si, por el contrario, la textura es fina, el agua saturará rápidamente los poros produciéndose fenómenos de encharcamiento y fermentación (Sastre y col. 1993). El pH es otro factor a tener en cuenta ya que condiciona la movilidad de los elementos, contaminantes o no, y la capacidad del suelo para retenerlos puesto que determina la carga eléctrica de las fracciones activas (Palacios y Casado, 1993).

Las funciones que va a realizar el suelo como depurador se pueden agrupar en:

Aireación; está condicionada por la porosidad del suelo, de la que depende a su vez la microflora existente, la cual desarrolla los procesos bioquímicos sobre la materia orgánica. El suelo absorbe alrededor de 5 Tm/ha/día de oxígeno molecular atmosférico.

Filtración; en función de las características texturales y estructurales, el suelo permitirá el paso de las partículas y microorganismos a las capas más profundas,

mientras que las partículas más gruesas permanecerán en superficie. Esta capacidad de filtración es limitada debido a la colmatación que se puede producir en los poros, viéndose favorecida por las texturas arenosas (Palomar y col.,1995).

Retención de materias disueltas; los coloides pueden fijar cationes, principalmente Ca^{2+} , Mg^{2+} y K^+ , mientras que Na^+ es normalmente arrastrado.

Estos fenómenos de filtración y retención presentan un límite de saturación a partir del cual el terreno ya no es capaz de retener más sustancias (nivel de colmatación); cuando ocurren fenómenos de esta naturaleza se pueden producir aumentos repentinos, de difícil explicación, en la concentración de alguna sustancia que al principio era fuertemente retenida (Moreno Merino, 1992).

Retención de agua; dependerá de la humedad del suelo, cuyo margen es muy amplio, variando desde agua fuertemente retenida, que ocupa los poros finos y medios del suelo y es absorbida por las raíces; agua de escorrentía superficial, que circula en el interior de los horizontes superiores, paralelamente a la superficie, no es constante y afecta a las superficies en pendiente; y agua de gravitación, que se infiltra por la fuerza de la gravedad, circulando por los poros gruesos y alcanza las capas freáticas si el suelo es permeable.

4. ALTERACIONES DEBIDAS AL RIEGO CON AGUAS ENRIQUECIDAS EN TENSOACTIVOS EN DOS TIPOS DE SUELO (MODELO EXPERIMENTAL)

Son escasas las referencias acerca de los efectos de los detergentes sobre el suelo, razón por la cual Crespo y col. (1996,1999) diseñaron un modelo experimental sobre dos tipos de suelos de características muy diferentes; un suelo ácido con textura arenosa (Cambisol dístrico) y un suelo ligeramente alcalino con textura franco-arcillosa y con alto contenido en carbonatos (Cambisol calcárico). En dicho modelo se puso de manifiesto la variación temporal que sufren los percolados obtenidos en cada suelo; las modificaciones de sus propiedades y la repercusión en el desarrollo vegetal mediante el seguimiento del ciclo vegetativo de *Cynodon dactylon*, gramínea que se sembró sobre ambos suelos.

La composición de los percolados obtenidos a lo largo de doce meses manifiesta variaciones importantes;

- Aumento del pH y de la conductividad eléctrica, debido al elevado aporte de bases y sustancias basificantes de la solución de riego.
- Disminución del contenido en calcio y magnesio, ya que estos elementos precipitan con los fosfatos de la solución de riego en forma de fosfatos cálcicos y magnésicos, quedando retenidos en el suelo.
- Elevado contenido en nitrógeno, sodio, fosfatos y sulfatos que ocasionan elevados índices del SAR (Sodium Absorption Ratio), que suponen un factor de riesgo importante en suelos de cultivo, sobre todo si el drenaje resulta impedido.

Respecto a los suelos, en ambos, se incrementa el contenido de potasio, sodio, fosfatos y sulfatos, aportados con la solución de riego. El elevado contenido de sodio, a diferencia de lo que ocurría en los percolados, no repercute de forma negativa en el índice del SAR debido al efecto amortiguador del calcio. Sin embargo, donde mayor repercusión produce el contenido en sodio y la acción de los tensoactivos es en el incremento de la arcilla libre, lo que es un índice de la estabilidad de los agregados. La importancia de la estabilidad estructural de los agregados del horizonte superficial radica en que es la capa que limita el intercambio agua-aire-atmósfera-suelo y, además, es la parte del suelo que está sometida continuamente a la agresividad de la lluvia y a las prácticas de manejo (Ramos y Nacci, 1997). En ambos suelos disminuye el grado de estabilidad de los agregados; por tanto, el elevado contenido en sales, principalmente de sodio, provoca efectos indeseables como es la dispersión de las partículas finas (arcillas), lo que repercute en la disminución de la permeabilidad, más acusado en el Cambisol calcárico.

Los efectos negativos derivados de la existencia de suelos con baja o insuficiente permeabilidad son evidentes. En primer lugar, puede observarse un efecto directo de reducción de los cultivos debido al stress hídrico que se produce por la insuficiencia de «agua disponible o útil». Adicionalmente, existen otros posibles efectos como la reducción del vigor de la planta, el incremento en la susceptibilidad a las enfermedades y daños producidos por insectos y la existencia de problemas nutricionales. Unas tasas bajas de infiltración de agua en el suelo pueden exigir unos tiempos de riego mayores o más frecuentes, incrementándose las pérdidas de agua por evaporación y disminuyendo el rendimiento del riego.

Los resultados experimentales obtenidos para el rendimiento de la cubierta vegetal empleada en este modelo, varían en función del tipo de suelo. Mientras que en el Cambisol dístrico, pobre en bases, se produce un incremento en la producción, probablemente debido al aporte de K^+ con la solución de riego, elemento esencial para las plantas, en el Cambisol calcárico disminuye claramente la producción, debido a la dispersión que sufren los coloides arcillosos, muy abundantes en este suelo, que repercute en la destrucción de los agregados estructurales. Sin embargo, a pesar de disminuir el número de plantas desarrolladas, éstas son más grandes y frondosas, ya que al existir una menor población de *Cynodon dactylon* disminuyen los fenómenos de competencia.

Todos estos aspectos conducen, en último término, a un aumento de los costes y/ o un descenso en el rendimiento de las cosechas, así como a problemas en el manejo del agua y en la conservación de suelos.

BIBLIOGRAFÍA

- ASANO, T. y PETIGROVE, G.S. 1987. Using reclaimed municipal waste water for irrigation. California Agric. 45.
- AYUSO, H.; HERNANDEZ, T.; GARCÍA, C. y COSTA, F. 1992. Utilización de un lodo aerobio como sustituto de fertilizante fosforado inorgánico. Suelo y Planta vol. 2 n°2; 271-280.
- BUSTAMANTE, I. 1988. El suelo como agente depurador de vertidos líquidos contaminantes. CIDE. Servicio Geológico. Monografía n°49 Madrid.
- CALVO DE ANTA, R. 1997. El conocimiento del suelo como principio básico de la gestión de suelos contaminados. Ponencias del 50 Aniversario de la S;E;C;S; Madrid: 211-239.

- CRESPO ALÍA, M.A.; DE LA CRUZ CARAVACA, M.T. Y PALOMAR G^a-VILLAMIL, M.L. 1999. Comportamiento de dos tipos de suelos (Cambisol dístico y Cambisol calcárico) frente al riego con agua enriquecida en tensoactivos y simulación de lluvia ácida. V Congreso Internacional de Química de la ANQUE. Vol I Residuos urbanos; plásticos, metales, papel, materia orgánica, aguas residuales; 35-44.
- CRESPO ALÍA, M.A. DE LA CRUZ CARAVACA, M.T. y PALOMAR G^a-VILLAMIL, M.L. 1996. Evolución temporal de los percolados obtenidos en dos tipos de suelos sometidos a riegos con aguas ácidas y aguas enriquecidas en tensoactivos. IV Congreso de la S;E;C;S; Información de suelos para el siglo XXI. Lleida; 75-80.
- DEGRÈMONT, F. 1976. Análisis y calidad de las aguas.
- K. EL FALAKI, C. PERRIN, L. BELKESSAM, A. PEISAJOVICH y G. MARTIN 1994. Impacto de los detergentes sobre los sedimentos. Movilización de metales. Tecnología del agua n°128; 25-30.
- MACÍAS, F. 1993. Contaminación de suelos; hechos y perspectivas. V Reunión Nacional de Geología Ambiental Ordenación del Territorio. Ed. Roque Ortiz. Murcia; 53-74
- MANZANO QUIÑONES, M.A.; QUIROGA ALONSO, J.M.; PERALES VARGAS-MACHUCA, J.A.; NEBOT SANZ, E. y SALES MARQUEZ, D. 1996. La biodegradación de tensoactivos no iónicos en función de su concentración. Tecnología del agua n°150; 41-46.
- MARTÍN GALVIN, R. 1995. Compuestos orgánicos en las aguas. Ingeniería química 27 (314); 159-165.
- MORENO MERINO, L. 1992. Redes de control de calidad de agua subterránea. I.T.G.E.
- OKPOKWASILI, G.C. y OLISA, A.O. 1991. River-water biodegradation of surfactants in liquid detergents and shampoos. Water Research. (25), 11; 1425-1429.
- PALACIOS, P.L. y CASADO, H. 1993. Lavado de cationes en tres suelos forestales del País Vasco en función del pH del lixiviado forestal. IX Congreso Nacional de Química. Sevilla.
- PALOMAR, M.L.; CRESPO, M.A.; DE LA CRUZ, M.T. GARRIDO, f. y VICENTE, J. 1995. Procesos edáficos que influyen en la autodepuración del Arroyo de la Torre (Las Rozas de Madrid). XX Reunión Nacional de S;E;C;S;; 225.232
- PATOCKA, J. Y PULLIAM, G. 1990. Biodegradation and secondary effluent toxicity of ethoxylated surfactants. Water Research. (24).8; 965-972.
- PESSON, P. 1979. La contaminación de las aguas continentales. Ed. Mundi-prensa. Madrid.
- RAMOS, N.C. y NACCI, S. 1997. Estabilidad estructural de agregados superficiales en suelos del Anoia-Penedés (Barcelona) frente al humedecimiento y el impacto de las gotas de lluvia. Edafología n° 3-1: 3-12
- RUIZ CRUZ, J. 1987. Contaminación de los cursos de aguas naturales por los detergentes sintéticos. XVIII. Biodegradabilidad de tensoactivos catiónicos por diferentes métodos de ensayo. Grasas y aceites vol. 38. (6); 383-388.
- SASTRE, I.; VICENTE, M.A.; WALTER, I. y LOBO, M.C. 1993. Influencia del aporte continuado de lodos residuales sobre las propiedades fisicoquímicas de un suelo. IX Congreso Nacional de Química. Sevilla.

JUAN DE ARESPACOHAGA *Economista, ingeniero, empresario y político **

JOSÉ GONZÁLEZ PAZ

Antes de empezar a glosar la singular figura del Dr. Académico Juan de Arespacochaga, recientemente fallecido, quiero expresar mi agradecimiento, a la Sección de Economía y a la Junta de Gobierno de esta docta Corporación, por el honor que me han concedido al designarme para la grata tarea que se me ha encomendado. Grata, porque me ha hecho recordar, las vivencias comunes que me unen, en el recuerdo, a quien fuera, sobre todo, mi mentor y mi amigo a lo largo de casi medio siglo, en que nuestras vidas profesionales caminaron tantas veces al unísono, como tendré ocasión de ir recordando.

Juan de Arespacochaga nació en Madrid el 27 de enero de 1920 y cuando le conocí en 1948 o 1949 ya era **licenciado en ciencias económicas**, formando parte de la primera promoción salida de la nueva Facultad, que incorporaba la ciencia económica a las tradicionales titulaciones universitarias. Pero era también **ingeniero de caminos canales y puertos** desde 1945 y había alcanzado, en nuestra guerra civil, el grado de **alférez provisional**, empleo (como se dice en el lenguaje castrense) del que siempre se sintió orgulloso, incluso en épocas de cambios y mudanzas que a tantos afectaron.

No sólo simultaneó los estudios de ingeniería y economía, tras el bache de la guerra, sino que su espíritu emprendedor le hizo crear un centro docente, por correspondencia, para preparar al ingreso, en la **Academia de transformación de suboficiales**, a aquellos ex-combatientes que quisieran orientar su futuro hacia la carrera militar.

Nuestro mutuo conocimiento se debió una visita técnica que hicimos los alumnos de mi curso en Caminos a la experimentación que Juan llevaba a cabo en la ataguía del embalse del Vado, con relación al comportamiento de un nuevo tipo de presa, ideado por el ingeniero de caminos Alfonso Peña Boeuf, que fuera el primer Ministro de Obras Públicas en los gobiernos de Franco. Juan trabajaba entonces como ingeniero de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

De su independencia y rigor técnico da buena prueba el hecho de que su dictamen fue decisivo a la hora de desestimar la viabilidad de la «solución Peña», nacida a partir de una singular acomodación de la realidad a un método de cálculo conocido y sen-

* Conferencia pronunciada el 8-3-2000.

cillo; olvidando que, en la historia de la humanidad, se han realizado construcciones que responden a un concepto de arte anterior a la ciencia. Recuérdesse si no la majestuosa cúpula de la basílica de San Pedro en el Vaticano.

Pues bien, dada la dificultad de cálculo que suponía la obtención de las tensiones de trabajo del hormigón en una presa bóveda, puesto que la misma funciona, al mismo tiempo, como un conjunto de rebanadas verticales o ménsulas empotrada en el terreno en que se cimientan y otro conjunto de arcos horizontales encastrados en las laderas que limitan la presa, la «solución Peña» suprimía el efecto ménsula al cortar físicamente, en rebanadas horizontales, el macizo de hormigón, disponiendo juntas estancas entre las distintas rebanadas. Estas debían, al mismo tiempo, permitir la libre deformación de cada una por efecto de la presión del agua embalsada, sin verse afectado por las deformaciones de las rebanadas contiguas.

Se perdía así toda la capacidad resistente del efecto ménsula, pero se evitaba el engorroso proceso de cálculo, basado en igualar las deformaciones arco-ménsula en cada punto de la presa. Tal solución no podía, por menos, de repugnar tanto al ingeniero como al economista que ya anidaban en la mente de Juan. Pero seguro que no fue tarea fácil desmontar el sueño de uno de los primeros y mejores especialistas en cálculo de estructuras y en hormigón armado, como era Alfonso Peña; que, como ministro, había sacado adelante y construido, con absoluto éxito, el famoso acueducto de Tardienta, pese al dictamen desfavorable del Consejo de Obras Públicas, con relación al proyecto técnico de Alfonso Peña, ingeniero. Pero esta vez él tenía razón respecto al método de cálculo.

Volviendo a la senda y resistiendo a la explicación del contraejemplo, tenemos a Juan de Arespachoga formando parte del selecto grupo de las primeras promociones de economistas, que integraba a muchos titulados superiores en otras especialidades que, en buena parte, se enamoraron de su nueva profesión y fueron capaces de dar lustre a algo que nació entre recelos y oposiciones. Recelos, porque hace 50 años la sociedad española no encontraba elegante hablar del dinero. Oposiciones, porque ya existía una carrera de comercio y unas escuelas «ad hoc», que veían peligrar su status académico y profesional.

Esas primeras promociones (a las que me honro en pertenecer) realizaron una labor ingente de divulgación de los conocimientos económicos, que nunca se les agradecerá bastante. Al tiempo que reñían batallas de competencias para hacerse con un hueco en la sociedad, unían sus esfuerzos en la Asociación Española de Economistas y colaboraban en revistas especializadas en economía con trabajos pioneros. La firma de Juan de Arespachoga está en numerosas colaboraciones publicadas, entre otras, por las revistas Balance, De economía, Revista de Economía Política, etc.

Por aquella época, todos estábamos ciertamente deslumbrados por las doctrinas keynesianas y por la planificación económica. Juan había sido un adelantado en ambos aspectos. Ya en los años 50 había publicado su obra titulada **El multiplicador económico en las obras de riego**, estudiando, in situ, los efectos económicos en una zona de riego concreta de la cuenca del Tajo. Había logrado introducir a los ingenieros de caminos el virus de la ciencia económica y para él se creó en la Confederación Hidrográfica del Tajo una Secretaría de Estudios Económicos. Y en el Ministerio de Obras Públicas empezaba a soplar un viento favorable a los análisis económicos en las inversiones públicas.

Cuando a principios del verano pasado, en una comida con Juan de Arespacochaga y sus colaboradores más directos de su época de **alcalde de Madrid**, yo le recordaba que todos los economistas, de jóvenes, habíamos sido keynesianos, él me replicó que lo seguía siendo.

Respecto a la planificación, Juan de Arespacochaga fue uno de los pioneros, colaborando ya en los primeros estudios de Antonio Robert y en los Estudios Hispánicos de Desarrollo, de la época de Sánchez Bella en Cultura Hispánica y de Ramón Hermida posteriormente. Ya, para entonces, yo le acompañaba en muchos de sus empeños intelectuales, que eran variados y multiformes, porque la característica principal de Juan de Arespacochaga era su inquietud, unida a una desbordante actividad. Era, sobre todo, un luchador.

Quienes escuchan hoy una y otra vez las excelencias del aceite de oliva y de la cocina mediterránea ignoran, seguramente, que, en los años 50, nuestro aceite por antonomasia fue atacado furiosamente, como poco saludable, en comparación con otros aceites vegetales (soja, maíz, girasol, colza, etcétera). Pues allí estuvo Juan organizando su defensa en el Consejo Oleícola Internacional, apoyando a los olivareros con estudios socioeconómicos, encargando informes médico-sanitarios, movilizándolo en el seno de una **Oficina del Aceite**, creada ad hoc junto con el ingeniero agrónomo Patac.

Sin embargo, supo ver también que el aceite de oliva era, por esencia, un **aceite noble**, y que había lugar para los aceites de semillas. Su actuación, respecto a ellos, fue en esta ocasión como empresario, unido a una importante empresa española de importación y de comestibles al por mayor. Salvando las distancias, yo diría que también supo ser ricardiano desde muy temprano, porque David Ricardo, el gran economista, supo labrarse una fortuna en la Bolsa de Londres. Juan no empezó en, la bolsa sino abriendo mercado, primero, a la importación de aceite de soja, discutiendo su escándallo con la Comisaría de Abastecimientos y Transportes y más concretamente con nuestro común amigo Pepe García Andoain (también economista) y estableciendo posteriormente en la zona franca de Cádiz una terminal para la importación, primero, de aceite a granel y, después, de habas de soja. (Hay que recordar que entonces la mayoría de los precios eran precios tasados.)

No creo conocer todas las actividades de Juan de Arespacochaga en los años 50 porque estas eran muy diversas y no todas fructificaron de igual forma. Me ceñiré pues, especialmente, a las intelectuales, puesto que es en este campo donde más coincidí con él a lo largo de los años.

En España se había creado un Instituto de Racionalización del Trabajo en el que trabajaban, entre otros, José Castañeda y Fermín de la Sierra, con quien tuve el honor de colaborar como becario en mi época de estudiante. Hacía furor entonces en España la aplicación de los métodos de **estudio de tiempos y movimientos**, en búsqueda de una mayor eficiencia en la organización de la producción y en el rendimiento del trabajo, a partir de los estudios de Gilberth y otros investigadores. Era un campo dominado claramente por la organización Bedaux, que acogiera a tantos ingenieros y economistas en los primeros años de ejercicio profesional, haciéndoles vivir la práctica de fábricas y talleres. Juan de Arespacochaga también entró en el campo de la organización con su empresa Meeting en la que su hermano Miguel, también economista,

llevaba el día a día bajo la batuta de Juan. Tuve ocasión de conocer bastante su empeño, que iba desde la racionalización administrativa (formularios para la correspondencia comercial, por ejemplo) a la organización industrial en su conjunto, pasando por la realización de cursillos y conferencias. Cuando se lograba un contrato de asistencia técnica, allí estábamos dispuestos los colaboradores de costumbre.

1957 (si no recuerdo mal) fue el año decisivo para que nuestros caminos se entrelazaran más estrechamente. A la vuelta del verano se había producido una verdadera revolución en la organización administrativa del Estado, originada por López Rodó y su reforma administrativa. Como paso previo a las tareas planificadores, que vendrían después, se creaban en los ministerios las Secretarías Generales Técnicas. En **Obras Públicas**, con Vigón como ministro, fue nombrado Secretario General Técnico el ingeniero de caminos Aníbal Carral, que llamó a Arespacochaga para organizar el área económica. Juan me llamó para preguntarme si quería trabajar con él. Aunque yo trabajaba entonces como Jefe de Estudios y Proyectos de Constructora Internacional S.A. (ha tiempo fenecida), la respuesta fue rápida y afirmativa. Y así empezó una relación más estrecha, cuyos primeros meses transcurrieron en un reducido despacho de lo que hoy es Ministerio de Agricultura, hasta que después nos trasladamos a los Nuevos Ministerios, aún sin terminar para entonces.

Lo que hoy llamaríamos **núcleo duro**, transformado ciertamente en **núcleo germinal** del Servicio de Planificación y Estudios Económicos, bajo la gran batuta de Juan, estaba formado por mí mismo, ingeniero y economista como él, José Ignacio Uriol Salcedo ingeniero de caminos que enseguida se haría también economista, Pablo González Liberal, economista y único colaborador de Juan que puede disputarme la primacía en la relación mutua con él y finalmente Álvaro Retana, periodista e inquieto promotor de negocios novedosos.

Uriol ya había trabajado con nosotros en el estudio de la Cuenca del Segura, encargado a Juan por el Instituto de Asistencia Técnica del Sureste, y en la ponencia sobre Infraestructuras y Servicios del X Pleno del Consejo Económico Sindical Nacional, con el que olvidaba decir que colaboramos activamente como asesores externos. Ramón Hermida, primero, Pepe Isbert después, (ambos economistas) eran los responsables principales de nuestras colaboraciones, junto a otras personas, que es forzoso omitir en razón de la necesaria brevedad de mi discurso.

A partir de aquí la actividad de Juan de Arespacochaga se multiplicaba y se disparaba. Con el apoyo del Servicio que dirigía organiza unas **Jornadas sobre evaluación económica de las obras públicas**; redactamos un voluminoso libro blanco sobre **El transporte en España** y otro titulado **Las Obras públicas en el Plan Nacional**, anticipo de lo que, constituirían los **Planes de Desarrollo Económico y Social** de los 60.

Pero el espíritu de Juan de Arespacochaga difícilmente se sujetaba a la rutina burocrática del funcionario. Juan era un creador de sueños, un explorador de nuevos caminos, un luchador en todos los frentes. Entendía la ciencia económica como herramienta para la praxis, pero no la descuidaba. Ahí está, para el investigador erudito, su labor en el **Centro de Estudios Económicos de Investigación y Síntesis**, dependiente del INI, adonde también me llevó y en el que recuerdo la figura entrañable de Joaquín Cabeza de Vaca. Allí publicamos Juan Plaza Prieto y yo, por encargo de

Juan, la obra **Regiones Económicas Españolas**, hoy todo un clásico en la ciencia de la economía regional.

Seguramente olvidaré muchos trazos que definirían mejor al doctor académico cuya memoria hoy honramos, pero, antes de que se me olvide, recordaré los que más le ligan a la ciencia económica: obtuvo en 1955 el premio **Jerónimo Ustariz** del Colegio Nacional de Economistas y en 1964 el premio Rafael Díez Llanos del mismo Colegio.

Al final de los 50 ya era consejero de Renfe y de alguna empresa del INI, pero también era Director General de ARPEMAGA, una empresa constructora de corta vida; introducía en España las patentes CTESIPHON para la construcción de bóvedas antifuniculares, dirigía la **Inmobiliaria Carabanchel**, casi inventa los **Fondos de Inversión**, con su intento de creación de una sociedad (Acometividad Económica Española), que era, en esencia, una pura sociedad de cartera, cuyas acciones se intercambiarían por los títulos de sociedades diversas que le cedieran los particulares.

Una y otra vez, Juan de Arespacochaga hacía incursiones en el mundo de los negocios, pero no es éste el momento más adecuado para recordarlo, ni seguramente yo la persona idónea. Alcanzó la cima perseguida, ya en los años 60, con su creación de RENTA INMOBILIARIA y sus cuentas en participación. Quienes estén interesados en conocer más a fondo esa faceta suya encontrarán información suficiente en su obra **Cartas a mis capitanes**, que recoge recuerdos de su vida y afanes y que dedica a sus nietos, para los que él fue siempre su **coronel**; incluso antes de ser nombrado coronel honorario de ferrocarriles durante su paso por el consejo de Renfe. Y vestido de coronel y rodeado de sus concejales y delegados de servicio en el Ayuntamiento de Madrid presenció, desde la tribuna oficial, el último Desfile de la Victoria en abril de 1976. Pero ésta es otra historia a la que ya llegaremos.

Todavía en los años 50, Juan dirigió diversos estudios regionales para el desarrollo económico de diversas provincias y entre ellas Albacete, Guadalajara y en especial Málaga. Especial por cuanto este último le abriría un nuevo horizonte: el de la política.

Posiblemente algunos de Vds puedan pensar que he condensado en una década trabajos y afanes que corresponden a toda una vida, pero les aseguro que no es así y puedo afirmar que el caso de Juan de Arespacochaga, que pudiéramos designar como de **multipluriempleo** de su tiempo activo, no es excepcional aun cuando sea relevante. Quienes hoy afirman que **el trabajo es escaso y que hay que repartirlo**, ignoran que el desarrollo económico entre los años 50 y 75 se hizo por el esfuerzo de quienes se pluriempleaban a lo largo y ancho de nuestra geografía. Hoy hay toda una generación que, con su trabajo, construyó la base económica, sobre la que luego se pudo cimentar firmemente el desarrollo social y finalmente el desarrollo político. Nunca se le agradecerá suficientemente su epopeya de superación y de cambio.

Al principio de los 60 Juan escaló nuevas cimas profesionales. Su especialización en **economía de las obras públicas** le llevó al **Consejo de Obras Públicas**, es decir a lo más alto de su carrera como funcionario. Yo le sustituí en la Jefatura de Servicio de la Secretaría General Técnica. En octubre de 1962 logra alcanzar otro sueño: dar clase de economía en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales

y Puertos, como ayudante del profesor titular D. Federico Reparaz, que por más de veinte años había permanecido anclado en la obra de Cassel titulada **Economía social teórica**, como libro de texto.

Su paso por dicho puesto fue fugaz en extremo, porque en el mismo mes la reestructuración gubernamental había llevado a Manuel Fraga a la cartera de Información y Turismo y a Antonio García Rodríguez Acosta a la Subsecretaría de Turismo. Sucedió que este último estaba de Gobernador Civil de Málaga cuando Juan y su equipo hicimos el Plan de Desarrollo Provincial, del que antes dí noticia; y conocedor del empuje y creatividad de Arespacochaga le propuso como Director General de Promoción del Turismo. Su nombramiento le hizo dejar la Escuela, pero no queriendo olvidar su convencimiento de la necesidad de actualizar y mejorar las enseñanzas económicas en la misma logró de Reparaz que fuera yo mismo quien le sustituyera como adjunto y así se hizo.

Como pueden ver a lo largo de mi discurso, mi deuda de gratitud con Juan de Arespacochaga es infinita y su confianza en mí fue absoluta a lo largo de medio siglo en que estuvimos relacionados. Mientras él iniciaba el camino de la política, a mí me situaba en la senda de la enseñanza de la economía, que yo me encargaría de ensanchar a lo largo de 36 años de mi vida, transformándola de **enseñanza especial**, en **cátedra**, y siendo yo mismo **catedrático por oposición** hasta mi jubilación en. 1998.

Pero hay más, Juan de Arespacochaga, el amigo y tantas veces maestro, me llamó a la vez para desempeñar la Jefatura del Gabinete de Estudios de su flamante Dirección General, puesto que ocupé, en jornada de tarde, sin abandonar mis trabajos en Obras Públicas y mis funciones de colaboración con la Presidencia del Gobierno: primero en la OCYPE (Oficina de Coordinación y Programación Económica), luego en Planes Provinciales y finalmente en la Comisaría del Plan de Desarrollo.

Hoy, echando la vista atrás, quiero proclamar, en homenaje al Académico fallecido, que este discurso está hecho desde la amistad y la gratitud y por ello pido perdón porque mi propia peripecia personal salga tantas veces a la luz. Pero, al menos para mí, la semblanza de Juan no sabría hacerla desde otra perspectiva.

Con la reorganización del Ministerio de Información y Turismo en 1968 se suprimió la Subsecretaría del Turismo (¡por una política de ahorro!). El Gabinete de Estudios, había pasado a depender directamente de la Subsecretaría, al haber tomado a su cargo la redacción y secretaría del I y II Planes de Desarrollo en el sector turismo, la dirección de los trabajos sobre Centros y Zonas de Interés Turístico, y sobre Estaciones Invernales, aparte de otras tareas varias como el informe mensual sobre el turismo (creación de Juan). Siempre en aspectos de promoción; y, por lo tanto, el cambio en el organigrama en nada afectó a nuestra relación mutua.

Juan, que ya era miembro número de la AIEST (Asociación Internacional de Expertos Científicos de Turismo) y luego sería Presidente de la Academia Internacional de Turismo, con sede en Mónaco, cesó como Director General y su puesto fué ocupado por el hasta entonces Subsecretario. Juan fue nombrado Presidente de la Empresa Nacional de Turismo (Entursa), donde sustituyó a Adolfo Suárez. Pero Juan seguía siendo (y lo fué hasta el final) «hombre de Fraga». Yo dimití a finales de 1969 tras la crisis política que llevó a Sánchez Bella al Ministerio y a mi amigo, y en tiempos

mi jefe en Planes Provinciales, José María Hernández Sampelayo a la Subsecretaría única del Departamento.

Centrado yo en el Ministerio de Obras Públicas y en la Escuela se cerraba, así, de momento, un período de apasionante colaboración con Juan. Recuerdo con nostalgia los años en que tuve el honor de participar con él en lo que alguna vez se ha llamado «La invención del turismo en España». Tal empeño no había impedido, sin embargo que con su sociedad Meeting (luego Duero-Meeting, S.A.) realizáramos, como única consultora española, el estudio para la localización de un polo de promoción en el este y sur de Castilla la Vieja, que finalmente, por presiones políticas, cuajó en el polo de Burgos. Estudio encargado por la Comisaría del Plan de Desarrollo.

El 5 de mayo de 1964 Juan ingresaba en esta Real Academia, con un discurso sobre el turismo. Yo tuve la suerte de seguir, de nuevo, sus pasos y lo hacía el 18 de junio siguiente, con un discurso sobre el desarrollo regional. Nuestro siguiente encuentro, tras la aventura turística, se produce cuando Juan de Arespachoga es nombrado alcalde de Madrid en 1976. Yo no estaba administrativamente cómodo en mi Ministerio de Obras Públicas y acogiéndome al status de «excedencia especial» reanudé mi colaboración con Juan, al nombrarme éste Delegado de Obras y Servicios. Estuve a su lado todo el tiempo que fue Alcalde. Dimítí cuando cesó, pero le sigo debiendo los veintidós meses quizás más apasionantes de mi vida.

De su paso por la alcaldía diré muy poco, porque él ya supo recogerlo ampliamente en su obra *ALCALDE SÓLO*; pero sí proclamo que no se ha hecho justicia a la aportación de aquel Ayuntamiento, y sobre todo de su Alcalde, a la pacífica transición a la democracia. Fuimos, en todo ese periodo, el frontón en que se entrenaban las nacientes libertades cívicas. Supimos resistir —y él el que más—, a los ataques y asechanzas de las Asociaciones de Vecinos, a la demagogia del Padre Llanos, y sus acólitos y corifeos, a la campaña a favor de la supresión de las fiestas navideñas (en 1966), a las huelgas de la EMT y de los bomberos, etcétera etcétera.

Arespachoga, además de Alcalde, era entonces Senador, por designación real; pero luego lo sería, y por dos veces, por elección y llegaría a Vicepresidente del Senado. No abandonó, por tanto, la política y asumió con elegancia su decisión de renunciar a la Alcaldía (renuncia pedida por quién podía hacerlo) y su decepción por no ser designado embajador en México, compensación que le había sido ofrecida y de la que más de uno de sus colaboradores no creíamos que llegara a cuajar, una vez que la UCD lograra su objetivo de ocupar la Alcaldía de la capital del reino.

Durante los años que siguieron hasta su muerte y tras la renovación de la vieja guardia de Fraga en el seno del Partido Popular, Juan dejó la política activa, pero no sus inquietudes políticas, libremente expresadas en las comidas que periódicamente teníamos con él sus antiguos Delegados de Servicios. Nunca había en sus palabras nostalgia del pasado, sino empeños de futuro. Padre de familia numerosa, siempre ejerció de patriarca de sus hijos y yernos y llevó su magisterio hasta sus nietos.

Pero seguía siendo un hombre de empresa. Había tenido la consultora, una empresa constructora, una inmobiliaria. Había sido consejero de Nuevo Banco, socio de Max Mazim y hasta propietario y explotador de un restaurante (El Cachirulo). Sin duda olvidaré reseñar muchos de los empeños que acometió hasta su anclaje final en los

negocios financieros. Que ahora recuerde había sido también Presidente de la Asociación Española de la Carretera y de la Asociación de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

Yo diría que fue un hombre del Renacimiento; científico y práctico al mismo tiempo. Con dos doctorados a las espaldas, coleccionista de arte, marchante y tantas otras cosas que alguno sabrá mejor que yo.

Mis palabras, y con ello termino, no son tan siquiera, una biografía apresurada; son mis recuerdos del amigo y mentor (como ya dije); son mi homenaje personal que, en nombre de esta Real Academia, y «ex abundantia cordis» ofrezco, con lágrimas en los ojos, a su viuda, a Marta; con mi afecto de siempre, a sus hijos y a sus nietos.

Hasta pronto, Juan.

FRANCISCO ARQUERO SORIA, ACADÉMICO*

JESÚS LÓPEZ MEDEL

Quiero agradecer a la Junta Rectora de la Real Academia de Doctores, la aceptación de mi participación¹ en el homenaje, a los insignes académicos Cepeda Adán, García Hoz, Ricardo Marín y Arquero Soria. Antes de cumplir la encomienda concreta, no puedo soslayar unas palabras de adhesión, cariño y respeto, sobre los homenajeados. A los cuatro traté personalmente y gocé de su amistad. De una manera especial, a don Víctor García Hoz. Un educador excepcional, maestro siempre para mí, no solo por su búsqueda de una «educación personalizada», sino promotor, creador y orientador de centros educativos. Me ha dejado una huella indeleble. A don Ricardo Marín, ambicioso en el señalamiento de unos principios pedagógicos lo más universales posibles, me lo encontré y traté en los comienzos del Instituto Calasancio de Ciencias de la Educación, en los años 1960, como consejero seglar conmigo, de una institución que fue pionera de los ICE. Nosotros fuimos uno de los firmantes para su ingreso en esta Academia. Aunque desgraciadamente —por otra parte— no fue por mucho tiempo, sin haber podido disfrutar de él. De don Francisco Arquero Soria, en *síntesis*, voy a dejar aquí expuesta unas reflexiones. Para una biografía académica más completa —idea que lanzo al equipo de la Universidad a Distancia en la Complutense de Madrid —López Barajas al frente— sería bueno recordar aquellas ideas que estuvieron presentes en los anteriormente citados, Marín y García Hoz, en tanto que aquellos nos recuerdan la doble dimensión de *lo humano* —con trascendencia a lo educativo: por un lado— la condición personal, íntima del hombre, de cada hombre, que le haga ser lo *que es* y de otro, la otra *dimensión diferenciadora* de una común condición humana (Marín Ibáñez «*Principios de la educación contemporánea*» pág. 17 y 50 emulando a García Hoz.)

Aquí estaría —también— el punto de partida inicial del doctor Arquero, dentro de lo común de los rasgos diferenciadores que en él concurren:

Primero: Su participación en el *desarrollo v vitalidad* de esta Real Academia.

A Arquero se le podía aplicar también su carácter de *educador activista*, en el sentido no solo de sentir y vivir una vocación entrañable —empezó siendo maestro— para quedarse en ella, sino que en la posguerra mundial, Arquero advirtió cómo la

* Conferencia pronunciada el 8-3-2000.

¹ Síntesis del discurso en la Real Academia de Doctores en Marzo 2000 en homenaje necrológico a los académicos que aquí se citan.

educación puede ser el entramado de unión auténtica de los españoles, y de la Europa que ha de resurgir de las cenizas de la II Guerra Mundial. Tras la Declaración de Derechos del Hombre de 1948, y la elección por el Papa Pio XII, de San José de Calasanz como Patrono Universal de la Escuela Popular Cristiana, Arquero, que era un cristiano comprometido, entendió que había que utilizar los mecanismos o instituciones académicas y sociales, desde las cuales, proyectar parecido mensaje de una educación integral, liberalizadora y creadora, al tiempo.

La Real Academia de Doctores —v. el estudio de Ángela García Cascales «La Real Academia de Doctores, Año 2000»—, fue creada en 1920, con Estatutos de 1922 y ampliados en 1925 por Alfonso XIII en un Real Decreto. La Guerra civil significó un paréntesis. Hay que llegar a los Estatutos de 1946. Pero antes de la Orden de 1959, que dio estado oficial a esta Real Academia, Arquero es elegido académico, con antigüedad 9.4.1956. De tal manera que cuando fallece el 13 de enero de 1997, se encuentra entre los cinco primeros académicos, los más antiguos. Pero la explicación de su incorporación académica, y el papel integrador —no siempre fácil— de sus miembros, con el fortalecimiento que inspiró su presidente en esta etapa don Eduardo Aunós, hay que verla en la circunstancia de que Arquero tuvo destacados puestos de representación en el Colegio de Doctores y Licenciado en Ciencias y Letras, especialmente en la época de su presidente Eugenio Lostau. La recomposición de ese Colegio —en el puesto de Vicesecretario General— su condición de miembro permanente del consejo Nacional de Educación, permitió facilitar y estimular los esfuerzos de toda índole para revitación de esta Real Corporación ~ *aquellos años*. Su sencillez, su naturalidad, su sentido del bien, y de la obra lograda, le permitieron una colaboración —humano-social, integradora—, muchas veces callada, en esta Real Academia. A no pocos de los presentes facilitó con su *firma* la presentación de candidaturas. Su asistencia a comisiones y trabajos académicos, digna de elogio. Y en esta línea hay que recordar el *Discurso de contestación* al ingreso en 1968 del doctor Sánchez Arjona. Fue miembro correspondiente de la Academia de Doctores de Barcelona.

Segundo: Esa disponibilidad y cooperación académicas, tenía una *base vocacional* muy fuerte. A la docencia como maestro nacional, siguió la propia como Licenciado y Doctor en Filosofía y Letras (Sección Letras). Fue profesor, jefe de estudios y Secretario General del colegio de Huérfanos de la Guardia Civil, «Infanta María Teresa». Fundador, profesor, tesorero y secretario General del Instituto de Estudios Madrileños del CSIC. que dirigió José María Gutiérrez del Castillo. Profesor Adjunto de la Facultad de Filosofía y Letras de la Complutense.

De esta etapa de «educador», de alumbrador o de escultor de mentes y corazones, con una aproximación directa al alumno, por un lado, y por otro a la sociedad, he de subrayar aquella por la que le conocí personalmente, y que me valió su colaboración inestimable en la fase de desarrollo de la Ley General de Educación de 1970 de Villar Palasí, siendo Directora General Ángeles Galino. Arquero había sido un enamorado y fiel servidor de la formación profesional. Conocía y vivía aquella escuela de iniciativa social y de iniciativa pública. Había sido profesor de la Escuela central de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos; de la Escuela de Formación Profesional «Capitán Cortés», miembro de la Junta Nacional de Formación Profesional y como diputado provisional 1964-69, había sido presidente de la Comisión de Educación, Cultura y Deportes en la Diputación de Madrid. Lo que era Formación Profesional, con anterioridad a 1970, había tenido la vida de los Institutos, o de las Universidades Laborales, y tam-

bién, los centros religiosos, y muy singularmente las del Mundo Sindical. Pero con la Ley de Educación de 1970, van a ser enseñanzas regladas, dentro de un régimen general, con el planteamiento para que no sean un gueto especial, sino dentro de un sistema integrador, primer grado, segundo y tercer grado —no solo escolar, sino «social»— no merecía la pena una reforma educativa de tal volumen si no propiciaria de la integración social —le escuché personalmente a Ángeles Galino—. Por entonces, Arquero, para este sector de la Formación profesional, fue elegido vocal Nacional dentro de la Unión Nacional de Técnicos del Sindicato Nacional de Enseñanza, muy de la mano de Eugenio Lostau. Su experiencia, su humanidad, su naturalidad ayudó mucho, por vía sindical, a que el profesorado de Formación Profesional tuviera la dignidad académica y retributiva que se mereciera. Colaboró a la «revolucionaria» Ordenanza Laboral del Sector de la Enseñanza no estatal de 1964, en la que se llegó a la *homologación retributiva* de profesorado estatal y no estatal.

Patrocinó la incorporación efectiva de las Técnicas y Actividades profesionales en el Bachillerato. Y apostó por la dignidad de los alumnos, de los profesores, de los familiares, y de los Centros de Formación profesional, así como su plena representación y defensa de sus intereses. Fueron los años de oro de la Formación Profesional en España, que no se han vuelto a recuperar en sucesivas reformas educativas. Por eso solo, Arquero, en este punto, merecería un recuerdo especial.

Tercero: en el orden humano era un cristiano comprometido. Y se podía decir de él que ese espíritu, en buena parte peregrinante y *evangélico*, lo puso en no pocas empresas culturales, sociales o apostólicas. Nunca perdió el señorío académico. Y el señorío de un educador. Así fue Vicepresidente de Unión Española de Hermandades Profesionales Católicas que culturalmente llegó a tener un cierto relieve en los años preconciarios. Miembro Fundador de las Asociaciones de «Pueblo de Dios en Marcha» y «Peregrinos de la Iglesia», las cuales a través del P. José Manuel Lapuerta, han seguido las rutas don Manuel Apariciri, Capitán de peregrinos, hoy en proceso de beatificación. Ese corte pedagógico y educador —siempre correcto— lo prueban otros múltiples detalles, bien fueran en la presentación de conferenciantes, o bien, más sencillamente, desde el asiento primero del autobús de peregrinos cuando a lo largo del camino daba verdaderas lecciones de Historia, Cultura, de Arte, de Geografía, de Religiosidad.

De las tres ideas antes expuestas, emanan una buena parte de sus publicaciones. Por ejemplo, «*La Virgen de Atocha. 1954*» en la colección de Temas de Madrid (tres ediciones); «*Vírgenes de Madrid*». 1966, Editorial Santillana. «*La Ciudad Escolar «Francisco Franco»*». Anales del I.E. Madrileños. 1970. «*Visitas reales al Santuario de Atocha*» (Ciclo de conferencias Madrid Siglo XVII, Aula de Cultura del Ayuntamiento. «*Libros, Libreros y Librerías*». 1980, en el ciclo Madrid XVIII. Varios libros sobre Madrid, «*Atocha*», especialmente el Vol. «*Santo Domingo*». Editorial Espasa Calpe. «*Educación religiosa y moral en el Internado*». Ponencia en la Asamblea Nacional de Internados. Madrid 1952; «*Visión Universitaria de las Bibliotecas de Madrid*». Fundación Española Jornadas de Bibliografía), «*El Panteón de Hombres Ilustres*» En Anales de Estudios Madrileños 1992, etc.

Arquero no se apartaba de la Cultura, la Historia y la Educación como referenciales del hombre y de todo el hombre. Era *terciario dominico*, y su formación teológica y filosófica, que no le faltaba, le hacía conectar con los pensadores de su tiempo, y muy

especialmente con los Académicos de la sección de Teología, y concretamente con el P. Victorino Rodríguez. No era amigo de alabanzas, ni de halagos. Aún así no faltaron las encomiendas y condecoraciones de la época, la Orden de Cisneros, de Alfonso X el Sabio, las del Víctor del SEU y de la Juventud, la Cruz al Mérito de la Guardia Civil, etc.

Francisco Arquero fue sobre todo un Excmo. Sr. Académico, un caballero, un buen ciudadano, un enamorado de Madrid, y de España, de su Juventud, cristiano de a pié, pero siempre activo para la animación espiritual, educativa y académica.

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

1. **PRESENTACIÓN:** De cada trabajo se enviará a la Real Academia de Doctores un texto original con una extensión de entre quince y veinticinco hojas en Din A-4 a doble espacio. Se acompañará de un disquete de ordenador correspondiente al texto.
2. **BIBLIOGRAFÍA:** Las citas bibliográficas irán al final del original, correlativamente numeradas, por orden de aparición en el texto.
3. **PRUEBAS:** Deberán devolverse debidamente corregidas, en un plazo máximo de ocho días a partir de la fecha de envío.
4. **SEPARATAS:** Cada autor recibirá 30 separatas de su artículo.

Para cualquier aclaración pueden dirigirse a la encargada de publicaciones de la Academia, Ángela García en el teléfono 91 532 00 69, fax 91 524 00 27, correo electrónico rad@radoctores.es

