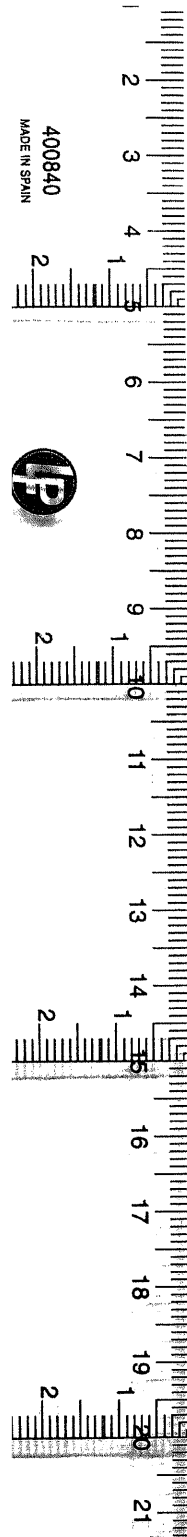


GONZALO PIÉDROLA ANGULO

Las pestes y el Siglo XXI



DISCURSO DE APERTURA
UNIVERSIDAD DE GRANADA
CURSO ACADÉMICO 2004-2005



GONZALO PIÉDROLA ANGULO

Las pestes y el Siglo XXI



DISCURSO DE APERTURA
UNIVERSIDAD DE GRANADA
CURSO ACADÉMICO 2004-2005

LAS PESTES Y EL SIGLO XXI

GONZALO PIÉDROLA ANGULO

Las pestes y el siglo XXI

UNIVERSIDAD DE GRANADA
CURSO ACADÉMICO 2004-2005

© GONZALO PIÉDROLA ANGULO.

© UNIVERSIDAD DE GRANADA.

LAS PESTES Y EL SIGLO XXI.

LECCIÓN INAUGURAL. APERTURA CURSO ACADÉMICO 2004-2005

Depósito Legal: GR-1574-2004.

Edita: Secretaría General de la Universidad de Granada y

Editorial Universidad de Granada

Maquetación: Rosa M^a Rodríguez Mérida

Imprime: Imprenta Comercial. Motril Granada.

Printed in Spain

Impreso en España

Excelentísimo Señor Rector Magnífico de la Universidad de Granada, Excelentísimo Señor Rector de la Universidad de Coimbra, Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades, Profesoras, Profesores, miembros del Personal de Administración y Servicios, queridos Alumnos, Señoras y Señores:

Es para mí un gran honor representar a la Facultad de Medicina de esta Universidad en un acto tan trascendente como es la inauguración del Curso Académico 2004-2005, que, como cada año, comenzamos con renovado interés, y que, para el que os habla, hace el trigésimo primero de su estancia en tan prestigiosa Institución.

Cuando se me comunicó que me correspondía dictar este discurso de apertura, pensé inmediatamente en un tema de mi especialidad, la Microbiología y Parasitología Médica, pero cualquiera que fuera el elegido de esta rama, que para mí pudiera haber sido más fácil, podría resultar demasiado técnico para muchos de los aquí presentes, y,

con toda seguridad, aburrido. Por eso he elegido uno que afecte a todas las áreas de las Ciencias y de las Artes, pues es bien notorio que la Salud es un bien común, y que sin ella no es posible ninguna manifestación creativa (con notorias excepciones bien conocidas de poetas, literatos o músicos que, bajo la acción de la tuberculosis, fueron aún más geniales).

El tema *Las pestes y el siglo XXI* encierra una frase con dos conceptos claramente opuestos, pero del todo encadenados: el pasado y el futuro. La peste históricamente era una enfermedad, casi siempre de origen no conocido, que afectaba a miles de ciudadanos causando desolación, hambre y, sobre todo, muertes, muchas muertes. El *Diccionario de la Lengua Española* define en su primera acepción la peste como: "Enfermedad contagiosa y grave que causa gran mortalidad en los hombres o en los animales". Hoy este concepto, como vamos a exponer, se puede mantener, aunque siempre la historia ha concebido las pestes como castigos divinos inesperados que eran la pena impuesta por las creencias religiosas de los hombres, que siguen considerando los grandes males como castigos de las malas acciones, individuales o colectivas. Pero ése es otro tema, no menos apasionante, en el que no vamos a profundizar. Pero aún más osado es el colocar estas pestes en el siglo que acabamos de comenzar, ya que el teorizar sobre lo que va a ocurrir en un futuro es, cuando menos, atrevido o peligroso. Pero tenemos datos científicos para apoyarnos en conjeturas verosímiles, y a ello nos vamos a dedicar.

¿Cuáles han sido las pestes clásicas? Ocho han sido las principales.

La lepra, la más antigua conocida y, sin embargo, la menos contagiosa de todas las transmisibles. Recogida en el papiro de Ramsés II (4600 años antes de nuestra era), en el *Ring-Veda* (1400 años antes de Cristo) y, por supuesto, en muchos capítulos de la Biblia.

La peste propiamente dicha, producida por *Yersinia pestis* y transmitida por la pulga del hombre y de la rata. Son famosas la descrita de Atenas, o la de Justiniano (542 después de Cristo). Y, sobre todas ellas, la terrible Peste Negra de la Europa del siglo XIV, comenzada en 1347, y que mató a 25 millones de personas; fue inspiración del *Decamerón*, causó la muerte de Laura de Nobles, idealizada y amada por Petrarca, y constituye el escenario de otras grandes obras literarias como *Los novios* de Manzoni, o *Romeo y Julieta* de Shakespeare.

La viruela, unida siempre a la Historia de la Humanidad, ha sido la primera que tuvo una vacuna eficaz, descubierta por Jenner en 1779; pero cuyo principal momento histórico se produce en octubre de 1977, cuando el somalí Alí Maow Maalin se convierte en el último enfermo espontáneo y la enfermedad es considerada erradicada del planeta Tierra.

La fiebre amarilla, que asoló los siglos XVII, XVIII y XIX, y que, sólo en España, mató a 60.000 personas el año 1800.

El tifus exantemático, transmitido por piojos, y que acompañó siempre a las guerras, es decir, a los hombres de todos los tiempos.

El cólera, con sus siete conocidas pandemias, la última aún existente, que ha afectado a más de un millón de personas sólo en el continente americano, para después recorrer el asiático y el europeo, y ahora Angola y otros países africanos.

La tuberculosis, que se hizo epidémica con la Revolución Industrial de los siglos XIX y XX, tan unida al Romanticismo y ahora al Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), lo que ha hecho famosa la frase "Margarita Gautier tiene el SIDA".

Y la gripe, productora de 26 pandemias mundiales, la más trágica la de 1919, con millones de afectados y muertos, principalmente por neumonías que complican el cuadro clínico en ancianos y enfermos crónicos pulmonares y cardiovasculares.

El principio de la lucha contra estas pestes fue el descubrimiento de los agentes productores de las mismas, que comienza con Luis Pasteur y Roberto Koch y que continúa hasta nuestros días, con la aparición de nuevos microorganismos productores de enfermedades. Y todo ello no hubiera sido posible si dos siglos antes, en 1676, un pañero holandés no hubiera comunicado a la *Royal Society* de Londres que con un juego de lentes, hoy denominado microscopio, había podido observar, en una pimienta fer-

mentada y en el sarro de sus propios dientes, la presencia de unos animalículos, que, en 1878, Sedillot va a denominar microbios.

La segunda causa determinante de la desaparición de la mayoría de estas pestes comienza en Alemania cuando Erlich, en 1910, describe el *Salvarsán* para el tratamiento de la sífilis, Domagk, en 1935, utiliza, en su propia hija enferma de fiebre puerperal, el *Prontosil*, una sulfamida, y, sobre todo, cuando sir Alexander Fleming, en 1929, detalla la aparición de un hongo, *Penicillium notatum*, que inhibe el crecimiento de los estafilococos y que él, con Chain, aplican en clínica once años después, lo que les proporciona el Premio Nobel del año 1945. La quimioterapia y la antibioterapia se convierten así en una eficaz arma para el tratamiento de las enfermedades infecciosas, que, años después, pasarán a llamarse, por Rosenaw, enfermedades transmisibles.

El conocimiento de los agentes microbianos permitió la realización de nuevas vacunas y el conocimiento de las cadenas epidemiológicas de las enfermedades. Esto, más los eficaces quimioterápicos, la mejora de la calidad y nivel de vida, y de las infraestructuras sanitarias de las poblaciones, hizo pensar, a finales de los años 70 del pasado siglo, que el fin de las enfermedades transmisibles estaba cerca, surgiendo el concepto de erradicación de las mismas, que con gran alegría vivimos en aquellos momentos.

❧❧❧

Pero nada más lejos de la realidad. En los últimos años la tasa de mortalidad por infecciones ha supuesto un incremento del 41 al 65 por 100.000 habitantes en Estados Unidos. En España se encuentra en una media de 38/100.000, con tendencia creciente. Y no podemos olvidar que, de los 52 millones de muertes anuales en el mundo, un tercio (unos 14 millones) son todavía por enfermedades infecciosas. ¿Y esto por qué?

En el último cuarto del siglo XX se han producido una serie de hechos que explican este aumento de las enfermedades transmisibles, que van a continuar en el siglo actual, y que vamos a citar por su gran importancia.

El primero es el patente envejecimiento de las poblaciones, bien conocido en los países civilizados, que permite que sujetos con edades cada vez mayores puedan ser infectados, cuando sus defensas específicas e inespecíficas no son ya como las del adulto y, por ello, las infecciones son más frecuentes y más graves. Es la denominada “pereza inmunológica del anciano”. Las patologías respiratoria y urinaria son un ejemplo de ello. Además, la supervivencia de enfermos crónicos y tumorales les hace más susceptibles a todo tipo de infecciones sobreañadidas. En España, la esperanza de vida al nacer se ha calculado, para el año 2030, en 80 años para los varones y 86 para las mujeres.

Las bacterias, virus, hongos y parásitos son seres vivos que se adaptan a los problemas que les plantea el medio ambiente, lo que les permite su supervivencia. La llegada de los antimicrobianos, de uso masivo, ha sido capaz de destruir muchos de los agentes productores de las enfer-

medades; pero, unas veces de forma lenta y continuada (en las bacterias y hongos) y otras de forma inmediata (caso del VIH), han aparecido las resistencias en los tratamientos. Ante ello, los investigadores han creado nuevas y muy eficaces drogas, a las que también se han hecho resistentes los microorganismos. Esta resistencia es unas veces natural y otras adquirida, pero, en todo caso, va unida al genoma microbiano y, por ello, toda su descendencia se hace igualmente resistente, perpetuando la especie, fenómeno que no nos es extraño. Hoy se conocen seis mecanismos totalmente distintos que poseen las bacterias para resistir a los antibióticos, lo mismo que se conocen cada una de las mutaciones puntuales que va adquiriendo el VIH a través de los distintos tratamientos que se realizan en los enfermos de SIDA, hecho que realizamos en nuestro laboratorio del Hospital Clínico San Cecilio, Centro de Referencia de Andalucía Oriental.

Cada vez son más frecuentes los individuos que presentan una deficiencia más o menos importante de su sistema inmunitario. Las inmunodeficiencias pueden ser congénitas o adquiridas, de la inmunidad celular, de la humoral o de ambas. Los huéspedes inmunocomprometidos son, en un alto porcentaje, pacientes ingresados en los hospitales, donde, por otra parte, las infecciones oportunistas por la microbiota residente en el Centro son muy frecuentes, y de ahí que la patología infecciosa de estos encamados por otra causa constituya un problema, agravado porque es usual la resistencia adquirida por aquellos a los antimicrobianos, por lo que las infecciones por hon-

gos y levaduras se encuentran en claro aumento en nuestro medio. Y a todo ello se suma la existencia de enfermedades como el SIDA, a la que después volveremos.

La frase “el mundo se encoge”, de mediados del siglo XX, es indicativa de que, gracias a los veloces transportes aéreos actuales, ningún área del mundo está a más de tres días de cualquiera de nuestras capitales. Las enfermedades importadas son cada día algo más frecuentes: la malaria, la amebiasis, la filariasis y la esquistosomiasis ya no son materia de publicación de trabajos en nuestro medio, como lo eran hace unos años. Pero, hoy día, los movimientos de grandes masas de población de un continente a otro son todavía más acusados. La Organización Mundial de Turismo constató que en el 2000 hubo 635,1 millones de turistas que cruzaron el planeta, y espera que esta cifra aumente a 1.110 millones en el 2010 y a 1.600 millones en el 2020. El turismo de diversión y relajamiento, el turismo sexual, así como también el de los acontecimientos científicos y deportivos y los viajes con finalidad mercantil, religiosa, o de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, trasladan pasajeros de zonas endémicas de enfermedades a otras libres de ellas. Y, por supuesto, las corrientes migratorias, tan conocidas en los países mediterráneos, que traen hombres, mujeres y niños de países cercanos, como Marruecos, o lejanos, como los inmigrantes subsaharianos, chinos, hindúes, suramericanos o de países del este de Europa. Todos los sanitarios estamos alertados frente a estas posibles nuevas infecciones que aportan, pero que, en muchos casos, adquieren al lle-

gar sin defensas a nuestro medio, como es el caso de la tuberculosis o las enfermedades de transmisión sexual, hecho en el que no me puedo ahora detener.

Otro de los aspectos característicos de los años finales del siglo XX, y que tanto va a influir en el enfermar del que estamos hablando, son las modificaciones de la conducta humana. Los hábitos y costumbres de las poblaciones juegan un gran papel en los factores sociales que condicionan el enfermar. Hábitos como el tabaquismo, el alcoholismo y la drogadicción influyen negativamente en el sistema inmune, como está perfectamente demostrado. La liberalización sexual y la promiscuidad, junto a la mejora de los cada vez más útiles y necesarios métodos de control de natalidad, han jugado y juegan un gran papel en el incremento de las enfermedades de transmisión sexual, que, en el momento actual, son producidas por más de 25 agentes causales distintos, desde los virus a los artrópodos, incluyendo bacterias, hongos y protozoos.

Los animales de compañía constituyen otra fuente de infección en la actualidad. A las enfermedades clásicas que vuelven, como la psitacosis, en los que poseen loros y papagayos, o la infección por *Toxoplasma* por los gatos —animales que deben estar prohibidos en las casas donde existan mujeres embarazadas—, se unen nuevas, como la infección cutánea por *Mycobacterium marinum*, en los que introducen las manos en las peceras, las diarreas por *Escherichia coli* enterotoxigénico, a partir de ponis de una feria, o las infecciones por *Salmonella*, en los que poseen

serpientes en su casa, que hay gente para todo. El contacto con animales, domésticos o salvajes, durante viajes es aún más peligroso, pues enfermedades graves, como la rabia, fiebre de Lassa, fiebre de Ebola, meningoencefalitis por el herpesvirus B del mono, etcétera, pueden contraerse a través de mordeduras, o a partir de la saliva o excretas de perros, monos, roedores, y otros animales.

Los hábitos alimentarios modernos pueden ser otra causa de infecciones. La costumbre de ingerir carnes o pescados poco hechos, semicrudos o crudos han aumentado las enfermedades transmitidas por ellos, como salmonelosis, toxoplasmosis, teniasis; aunque la más reciente y peligrosa es la infección por *Anisakis simplex*, un nematelminto de origen japonés que se ha extendido a todo el mundo y que ha invadido, desde 1992, nuestras costas parasitando boquerones, arenques, abadejos, caballas, bacaladillas, brótolas, jureles, palometas, merluzas, congrios y otros peces del mar, y que no es destruido por el vinagre, ni por la salmuera u otras preparaciones, como el *sushi*, *sashimi* o cebiche, tan del agrado actual. Sólo las altas temperaturas lo destruyen. En el hombre, la parasitosis cursa con cuadros gástricos o intestinales de difícil diagnóstico o, lo que es más frecuente, con cuadros de tipo alérgico o incluso anafiláctico. También los mercados internacionales favorecen infecciones, entre las que podemos recordar la epidemia de hepatitis A en España, por ingerir coquinas peruanas, o las infecciones por *Listeria*, originadas en nuestro país a partir de charcutería francesa. El tema de las encefalopatías espongiiformes, producidas por priones, ha sido en

los últimos años una gran preocupación sanitaria, pues los casos aparecidos en jóvenes de la nueva enfermedad de Creutzfeldt-Jakob han incriminado a distintos tipos de alimentos, sobre todo hamburguesas, confeccionadas a partir de restos del sistema nervioso de animales enfermos del "mal de las vacas locas". En el año 2003 se han diagnosticado y sacrificado 173 reses enfermas en España, y 70 en lo que va de este año. Pero el problema de estas enfermedades por priones es su largo período de incubación, de hasta 20 o 30 años, por lo que algunos autores piensan que el mayor número de casos aparecerá a partir del 2020.

Otro peligro potencial moderno son los hábitos de ocio, como el senderismo, el montañismo, las cacerías y otras costumbres de los visitantes de la Naturaleza, que, junto al hecho de favorecer una vida más sana, puede implicar el peligro de poner en contacto con nuevos hospedadores de microorganismos, por lo que aparecen cuadros clínicos, como los transmitidos por garrapatas, cuyo ejemplo actual es la enfermedad de Lyme, borreliosis de nueva aparición en los países mediterráneos, transmitida por dichos arácnidos.

Y por último, dos factores clásicos que acompañan a las enfermedades transmisibles: el hambre y las guerras. El hambre sigue asolando muchos países, especialmente centroafricanos, y ha llegado a tal magnitud que, de manera eufemística, se ha redenidoado hambruna, como sucede en Sudán o Somalia. Y las guerras, tan antiguas como el hombre, que hace que muchos países dediquen más presupuestos a armamento que a solucionar problemas más

vitales, como la salud o el hambre. Las guerras han conllevado siempre un aumento de las enfermedades infecciosas, desde las más antiguas unidas al tifus o la viruela, a las más recientes como la epidemia de uretritis no gonocócica en las tropas americanas del Vietnam, la leishmaniasis en los soldados del mismo país en la operación Tormenta del Desierto, o las enfermedades en los *Reforger (Returner Forces Germany)*, así denominadas porque las padecieron las tropas de marines al volver de Alemania a Estados Unidos.

Pero no todo va a ser negativo en estos conflictos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Internacional de las Naciones Unidas para la Ayuda a la Infancia (UNICEF), tras la aparición, en plena guerra de Angola, de más de 1.100 casos de poliomielitis en la población infantil, crearon los denominados “Días de tranquilidad”, tres o cuatro días seguidos en los que los contendientes deponen las armas y se vacunan de distintas enfermedades a los niños de ambos bandos. Estos días fueron de gran éxito y han sido aplicados a otros conflictos posteriores, como los de Liberia, Congo, Sudán, Sri Lanka y Camboya.

Por todas estas razones, y desde finales de los años 90, aparecen los nuevos conceptos de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. Las infecciones emergentes las definimos como aquellas que, siendo desconocidas en un área sanitaria, han aparecido en las dos últimas décadas y amenazan con aumentar aún más en el futuro. En este grupo se han incluido las infecciones por virus

Ebola o Marburgo, las nuevas encefalopatías espongiiformes —como las producidas por los priones de la encefalopatía bovina o “Enfermedad de las vacas locas”—, el Síndrome Respiratorio Agudo Severo por coronavirus, la gripe aviar por el virus H5N1, etcétera. Por el contrario, infecciones reemergentes son enfermedades clásicas cuyo aumento está determinando graves problemas a las autoridades sanitarias de los países respectivos; entre ellas destacan la tuberculosis y la malaria.

La gran mayoría de las muertes ocasionadas por las enfermedades infecciosas se producen en personas jóvenes de los países subdesarrollados. La extrema pobreza, que afecta a un 20 por ciento de la población mundial, la desnutrición de casi un tercio de los niños del planeta, las migraciones y el crecimiento incontrolado de las poblaciones urbanas, constituyen circunstancias que agravan los problemas de salud. Por ello, las causas de una salud deficitaria a nivel global recaen mayoritariamente sobre los que viven en áreas deprimidas, a menudo incapaces de un desarrollo económico sostenido. Pero esto no es solamente un problema de países pobres. En Estados Unidos, las enfermedades infecciosas son ya la tercera causa más frecuente de mortalidad, con un coste anual de 120.000 millones de dólares. Y el este de Europa, convulsionado por los dramáticos acontecimientos políticos, económicos y sociales de las últimas décadas, ha presenciado un aumento alarmante de enfermedades, tanto emergentes —el SIDA— como reemergentes, siendo el caso más conocido el de la epidemia de difteria, que, sólo en 1994,

alcanzó los 47.000 casos, cuando esta enfermedad estaba erradicada de Europa. Además de los datos epidemiológicos de mortalidad, la carga de una enfermedad puede ser expresada como años de vida ajustados en función de la discapacidad (DALY). Este criterio es utilizado con frecuencia por el Banco Mundial y expresa tanto el tiempo de vida perdido por muerte prematura como el tiempo vivido con una discapacidad. Estimaciones recientes sitúan a dos grupos de enfermedades infecciosas —las respiratorias agudas y las diarreicas— en los puestos primero y segundo entre las diez primeras causas de DALY en el mundo; como criterio comparativo, la enfermedad isquémica cardíaca es la quinta, y los accidentes cerebrovasculares la sexta, por delante de la tuberculosis, que es la séptima.

Pero, en los últimos años del siglo XX, ha surgido un nuevo aspecto, muy importante, de los agentes microbianos. Y es que, en muchas enfermedades clásicas que se consideraban no infecciosas, se ha demostrado que existen microorganismos que juegan un papel en su etiología o patogenia. El más conocido ha sido el de *Helicobacter pylori* como agente productor de gastritis crónica tipo B, úlcera gástrica, úlcera duodenal, linfoma gástrico y otros cuadros extradigestivos. Recientemente se ha descubierto que las cepas de esta bacteria, aisladas de pacientes con úlcera gastroduodenal, contienen en su ADN un fragmento de 40 kilobases que está ausente en los pacientes asintomáticos portadores de la bacteria, y que sería, por tanto, el “islot de patogenidad” de la enfermedad. Además, el tratamiento de los linfomas MALT, tipos 1 y 2 (*Mucosa Associated Lymph-*

hoid Tissue) se realiza con antibióticos, llegándose a una curación total; hecho conceptual hasta hace muy poco tiempo impensable. De la misma forma conocemos el papel de ciertos papilomavirus (genotipos 16, 18 y 31) en el cáncer de cuello de útero, el del virus HTLV-1 en la paraparesia espástica tropical; del herpesvirus 8 en el sarcoma de Kaposi; el síndrome de fatiga crónica relacionado con los herpesvirus 7 y 8, el virus del sarampión con la enfermedad de Crohn; el aislamiento de diversos Bornavirus en trastornos afectivos; cómo los citomegalovirus intervienen en la reestenosis tras angioplastia coronaria; que la etiología de un cuadro de poliartritis epidémica de Australia se debe al virus Barmah Forest (un alfavirus transmitido por mosquitos); el aislamiento de un nuevo actinomicete, *Tropheryma whippeli* como causa de la enfermedad de Whipple, la participación de *Mycobacterium avium*, subespecie paratuberculosis, en la enfermedad de Crohn, o el papel de *Yersinia enterocolitica* en la enfermedad hipertiroides de Graves-Basedow. La esclerosis múltiple es un proceso inflamatorio desmielinizante crónico, que constituye la enfermedad neurológica más frecuente en los adultos jóvenes de Europa y Norteamérica. Los dos últimos agentes etiológicos que se han relacionado con ella han sido el virus del herpes humano tipo 6 y *Chlamydomphila pneumoniae*. Con respecto al primero, en nuestro Departamento, y gracias a una Subvención del Fondo de Investigaciones Sanitarias del Ministerio de Sanidad y Consumo, se ha demostrado la presencia de ADN vírico y respuesta oligoclonal de anticuerpos en el líquido cefalorraquídeo de los enfermos.

Pero, de todos estos agentes, el que se ha revelado como más atrayente —y desencadenado gran cantidad de investigaciones— ha sido, sin lugar a dudas, el que plantea *Chlamydiophila pneumoniae* en la patogenia de la aterosclerosis de los vasos arteriales, hecho descrito en 1988 por Saikku, de la Universidad de Helsinki, en los enfermos de infarto agudo de miocardio. En nuestro laboratorio del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina, y en una línea de investigación que llevamos a cabo en colaboración con el equipo del profesor Eduardo Ros, Catedrático de Cirugía de esta Universidad y Jefe del Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Clínico de Granada, hemos comprobado la presencia de ADN de *Chlamydiophila pneumoniae* en los ateromas arteriales de diversas localizaciones periféricas, así como la existencia en el suero de estos enfermos de inmunoglobulinas G frente a los cuerpos elementales.

Pero también aparecen enfermedades nuevas. En 1996 se observó en el río Pocomoke (EEUU) la aparición de un cuadro en los peces consistente en lesiones como quemaduras y pérdida de escamas. En los sujetos que los manipularon —un total de 20 entre ese año y el siguiente, donde la mortalidad piscícola fue mucho mayor— aparecieron, junto a lesiones dérmicas, síntomas psicológicos como fatiga, depresión, pérdida de memoria, confusión, etc. El cuadro era más marcado a medida que la exposición fue mayor, hasta que se aisló en ambos, peces y humanos, un nuevo agente patógeno, un protozoo dinoflagelado, *Pfisteria piscicida*. Por cierto, en una publicación

epidemiológica norteamericana, Marr y Mallory dicen que este agente fue el productor de la primera plaga bíblica, anunciada por Moisés, ya que tiñó de rojo las aguas del Nilo y mató a sus peces (Éxodo 7,17).



A la vista de todo lo citado, ¿qué problemas se nos van a presentar en el siglo recientemente empezado? Porque, según datos de la OMS, la mitad de los 5.720 millones de personas que habitan nuestro planeta corren el riesgo de sufrir enfermedades endémicas, y al menos 17 millones mueren cada año de enfermedades infecciosas.

En su publicación *Eliminar obstáculos al desarrollo saludable*, de 1996, la OMS manifiesta que las seis enfermedades transmisibles de mayor mortandad, a principios del siglo XXI, serán las siguientes: infecciones respiratorias agudas, el SIDA, las diarreas infecciosas, la tuberculosis, el paludismo y el sarampión. Y, según otra publicación, también de la OMS del 2000, las enfermedades infecciosas más preocupantes para las autoridades sanitarias de nuestro planeta durante este siglo son tres: una vírica, el SIDA; otra bacteriana, la tuberculosis; y otra parasitaria, el paludismo o malaria.

A principios del siglo XXI las infecciones respiratorias agudas causan la muerte de unos cuatro millones de personas al año, mientras que más de 1.800.000, la mayoría niños, murieron a causa de enfermedades diarreicas. En las enfermedades respiratorias, las bacterianas más graves son

las producidas por *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. De ambos existen ya vacunas para niños y adultos de gran eficacia, pero la resistencia que está demostrando el neumococo a familias enteras de antibióticos es muy marcada, sobre todo en países como España. Entre las infecciones pulmonares por virus, sigue destacando la gripe, donde la extraordinaria capacidad mutante del ortomixovirus productor da lugar a nuevas pandemias gripales, para las que rápidamente se crean vacunas eficaces, aunque de corta duración, que requieren revacunaciones anuales, y que no están al alcance de todas las poblaciones. Este otoño se recomienda una vacuna con tres cepas: A/Nueva Caledonia/20/99 (H1N1), A/Tujian/411/2002(H3N2) y B/Shangai/364/2002.

Un virus de gran mortalidad infantil es el Respiratorio Sincitial, que provoca cada año alrededor de 900.000 muertes, sobre todo en lactantes y niños de corta edad. Es la primera causa infantil de infecciones respiratorias de vías bajas en los países desarrollados; así, en Estados Unidos, la enfermedad es responsable de 91.000 hospitalizaciones y 4.500 defunciones anuales, principalmente en menores de un año.

Y dos enfermedades muy recientes, que han causado gran alarma sanitaria, económica e incluso turística, han sido el Síndrome Respiratorio Agudo Severo y la gripe aviar.

El Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SRAS) es una enfermedad que ha ocasionado epidemias en algunos países a partir de febrero de 2003, infectando a más de 8.000

personas, de las cuales murieron más de 900. Esta mortalidad es de un 10 por ciento, pero alcanza casi un 50 por ciento en mayores de 65 años. La enfermedad es originaria de Guangdong, al sur de China, y está causada por un nuevo coronavirus, el SARS CoV. Al parecer, se contrae al consumir ciertos animales exóticos, principalmente la civeta, pero luego se contagia de persona a persona, pasando así a otras zonas de Asia, América del Norte y del Sur, y Europa. Posteriormente se ha comprobado que existen otros reservorios, como los mapaches, el hurón y el gato, y que el coronavirus también puede transmitirse por heces y aguas residuales. Los síntomas en el hombre son fiebre alta, tos, disnea y otras afecciones respiratorias, apareciendo siempre en sujetos que han viajado al sureste asiático. La historia de su conocimiento es muy curiosa. El 11 de febrero de 2003, el Ministerio de Salud de China notifica 300 casos y dos fallecimientos en la provincia de Guangdong por un nuevo cuadro agudo respiratorio. El 21 de febrero, un médico de 64 años de la Universidad Zhongshan de Guangzhou (provincia de Guangdong) llega a Hong Kong para asistir a una boda. Se aloja en el Hotel Metropol, habitación 911. Al día siguiente, ingresa en la UCI con un fallo respiratorio agudo, parecido al de los enfermos que había atendido en Guangdong. Dos días después (el 23 de febrero), una turista canadiense de 78 años, que ha ido a visitar a su familia de Hong Kong sale del Hotel Metropol, donde se ha alojado igualmente en la novena planta. En Toronto cae enferma, así como cinco familiares suyos. Posteriormente se produjeron en ese país

norteamericano 251 casos, con 43 muertes. El 1 de marzo, una joven de 26 años es ingresada en un Hospital de Singapur; provenía de un viaje a Hong Kong, donde se había alojado en el Hotel Metropol. No puede haber duda que la planta novena de dicho hotel jugó un papel importante como centro nodal del cuadro infeccioso. Unos días después, en el vuelo aéreo entre Hong Kong y Pekín del día 25 de marzo, nueve pasajeros y dos tripulantes desarrollan el SRAS, y lo introducen en China.

Además, la aparición de otros nuevos virus de origen animal, como el de la gripe aviar aparecida este año 2004, ha suscitado una importante alarma en toda la comunidad internacional. Desde diciembre de 2003 a lo que va de este año, la expansión ha sido alarmante a nueve países de la zona, Corea del Sur (donde empezó), Japón, Vietnam, Tailandia, Laos, Indonesia, Camboya, China y Taiwan; en todos los casos ha sido producida por el virus H5N1, cuya procedencia es de un virus de la gripe de los pollos. Además, la velocidad de propagación en tres meses ha sido espectacular. El número de granjas avícolas afectadas ha sido enorme en todos los países implicados, y las aves sometidas al sacrificio se cuentan en centenares de millones. Se ha documentado la transmisión al ser humano por contacto e inhalación, con una gravedad extrema, y una letalidad entre el 35 por ciento (Hong-Kong) y el 70 por ciento (Vietnam, Tailandia). Se ha demostrado que el sacrificio de los animales interrumpe la propagación, al menos temporalmente. Tras los esfuerzos de los países afectados y de la OMS, se asiste ahora a un período de

cierta calma, pero es difícil prever lo que va a suceder en un futuro inmediato. Muestra de ello es que, en los últimos días del pasado mes de agosto de este año, se ha comprobado la afectación del ganado porcino por este virus aviar, salto de especie que, como el de la humana, era difícil de sospechar, y cuyas repercusiones económicas y sanitarias pueden ser muy graves.

Con respecto a las enfermedades diarreicas, la causa principal de su mantenimiento como causa muy importante de morbilidad y mortalidad se debe a que cuatro de cada diez personas en el mundo carecen de servicios sanitarios básicos, carecen del denominado "oro azul" que es el agua potable. Un total de 1.100 millones de personas han conseguido agua potable en los últimos doce años, pero otros 1.000 millones adolecen de ella. Según este informe, presentado el 26 de agosto de este año 2004 por la ONU, la OMS y la UNICEF, los países con peor cobertura sanitaria son, por este orden, Etiopía, Afganistán, Chad, Congo y Eritrea. En palabras muy recientes de Carol Bellamy, directora general de UNICEF,

la falta de agua potable, medidas básicas de higiene y cuidados médicos provocan la muerte diaria de cuatro mil niños, y a ello se debe en gran parte los 10 millones de muertes infantiles anuales.

Opinión que comparte el doctor Lee Jong Wook, director general de la OMS, que aduce:

en los lugares con un acceso seguro al agua potable y un saneamiento adecuado, se ha ganado una importante batalla contra una amplia gama de patologías.

Sólo las diarreas causadas por rotavirus acabaron con la vida de 800.000 niños de tres a cinco años, de los 2,5 millones de muertes infantiles anuales. Además, los niños de los países subdesarrollados tienen una tasa de mortalidad mayor que los de los países desarrollados, debido probablemente a estados de malnutrición o a la existencia de factores subyacentes que pueden actuar de forma sinérgica, como la deficiencia de vitamina A o la existencia de coinfecciones. Esperamos que muy pronto, en el siglo que vivimos, se pueda usar la vacuna oral viva tetravalente que, con genes de las cuatro cepas de rotavirus humanos, está ensayando el *National Institute of Health* norteamericano. Otra causa mundial de mortalidad por diarrea es la disentería provocada por *Shigella*, especialmente *Shigella flexneri*, tipo 2a, que causa unas 600.000 muertes anuales, en forma de epidemias explosivas, preferentemente en África. También se están ensayando vacunas, tanto polivalentes (con polisacáridos de *S. dysenteriae*, *S. flexneri* y *S. sonnei*), como orales vivas atenuadas de *Shigella flexneri*.

Incluso el cólera, que —recordemos— era una de las pestes clásicas, provoca unos 5,5 millones de casos nuevos al año y alrededor de 120.000 muertes. Más de la quinta parte de estas muertes, sobre todo en África y Asia, corresponden a niños menores de cinco años, y la cuarta parte a niños de 5 a 14 años. El brote epidémico de finales de los

90 apareció en Perú y se propagó rápidamente por América del Sur y Centroamérica, registrándose más de 4.000 muertes. Pero, al mismo tiempo, y por la misma cepa aparecida en los años 60, *V. cholerae* O1 El Tor, se extiende una gran epidemia por toda África, matando a 14.000 personas de más de 20 países. Y, desde 1992, en Bangladesh y la India aparece una nueva cepa, *Vibrio cholerae* O139, que se ha extendido a China, Malasia, Myanmar, Nepal y Pakistán, causando miles de muertos, principalmente en adultos.

En los países en desarrollo, las enfermedades diarreicas provocadas por *Escherichia coli* enterotoxigénico son responsables de 400.000 muertes anuales de niños menores de cinco años, lo cual representa entre el 10 y el 30 por ciento del total mundial de defunciones por diarrea en este grupo de edad. Pero esta diarrea es la más frecuente en los países en desarrollo, aunque suele cursar de manera benigna. Además, esta bacteria es la principal causa de diarrea del viajero, ese cuadro que aparece entre las 24 y las 48 horas después de llegar a determinados países desde otros continentes, por lo que puede afectar gravemente la economía de aquellas naciones que dependen fuertemente de los ingresos del turismo.

Dentro de las enfermedades reemergentes, las producidas por *Flaviviridae* están en primera línea de preocupación actual. De entre los 70 virus que componen esta gran familia, dos son los principales en el momento actual: el dengue y la encefalitis japonesa. El dengue, y su variedad el dengue hemorrágico, afecta a 50 millones de personas

en el mundo, de la cuales 30.000 mueren al año. En los últimos 30 años se ha producido un aumento significativo en el número de epidemias, en la presencia en zonas donde antes no existía, y en la aparición de la nueva variedad hemorrágica. En América Latina y el Caribe aparecieron, en el último quinquenio del siglo XX, más de 200.000 casos, de los que 5.500 fueron de dengue hemorrágico. En Asia ya están afectados todos los países del sudeste, India y China, con centenares de miles de casos. La encefalitis japonesa, transmitida por mosquitos, ha dado lugar a importantes epidemias en las costas asiáticas del Pacífico, pero también en la India, Nepal y Sri Lanka, con más de 50.000 casos y una mortalidad del 40 por ciento. Esta enfermedad, como el dengue, no tiene tratamiento etiológico, y las vacunas para prevenirlas están aún en las primeras fases de desarrollo, aunque en China ya se inmuniza a los niños de uno, dos y seis años con una vacuna viva atenuada frente a la encefalitis japonesa. Pero la más estudiada y grave enfermedad dentro de las producidas por flavivirus es, sin lugar a dudas, la Fiebre del oeste del Nilo, que hasta 1999 se encontraba estable en África (Argelia), Israel y Europa (Rumania), pero que, desde ese año, ha aparecido en otras zonas del globo, como en Volgrado en Rusia, con 800 casos y 40 muertes. La epidemia más curiosa ha sido en Nueva York, en la muy elegante zona de *Central Park*, con una serie de casos de encefalitis que se han relacionado con la muerte de 200 flamencos rosas en el zoológico del *Bronx*, pues el virus causal de ambos cuadros, humano y animal, es de la misma

cepa, que a su vez fue causante de la epidemia en Israel. En el año 2000 ha aparecido otra epidemia en la Camarga francesa, y en 2003 en California. Hoy sabemos que este virus, que fue descubierto en 1937 en una mujer que provenía de Uganda, de la región denominada del oeste del Nilo —y de ahí el nombre de la enfermedad—, se transmite a partir de pájaros y mosquitos, aunque se ha aislado en caballos, animales de compañía, ranas, tortugas y hasta cocodrilos. Por cierto, hasta ahora se pensaba que Alejandro Magno había muerto de una fiebre tifoidea o de paludismo. Pero los escritos de Plutarco dicen que, cuando Alejandro estaba a las puertas de Babilonia, muchos pájaros negros sobrevolaron sobre su cabeza, algunos de los cuales cayeron muertos a sus pies, lo que fue considerado de mal augurio. Basándose en ello y en la rápida muerte del gran conquistador, algunos autores han propuesto que pudo ser por una encefalitis de la Fiebre del oeste del Nilo.

En la familia de los *Filoviridae* se encuentran los virus Ebola y el Marburgo, que no han dado grandes epidemias, pero cuyo peligro potencial y su gran mortalidad necesitan de una vigilancia sanitaria internacional. Lo mismo sucede con otros virus como los hantavirus, arenavirus, virus Borna, Hendra, Nipah y Usutu.

Un problema inquietante, para un futuro inmediato en las infecciones contraídas en los hospitales, es la aparición de cepas multirresistentes de bacterias, que, siendo clásicas en las infecciones nosocomiales, se están convirtiendo en problemas cada vez más frecuentes. Es el caso

de *Staphylococcus aureus* meticilin resistentes, neumococos, enterococos y bacilos gramnegativos no fermentadores, como los géneros *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Burkholderia* o *Stenotrophomonas*, a los que hemos dedicado varios de nuestros trabajos en los últimos años.

Y citaremos ahora las tres pestes más importantes que, según la OMS, nos esperan en el siglo XXI: la tuberculosis, el paludismo y el SIDA.

La TUBERCULOSIS es una típica infección reemergente, debido tanto a la coinfección por el VIH, como al abandono de las bases fundamentales en la lucha contra ella. La OMS estima que un tercio de la población mundial está infectada por el *Mycobacterium tuberculosis* (1.722 millones de personas). Los últimos datos suministrados por la OMS el 24 de marzo de este año 2004, coincidiendo con el Día Mundial de la Tuberculosis, y que se refieren a todo 2002, son los siguientes: 8.797.000 casos mundiales: 33 por ciento en el sudeste asiático, 26 por ciento en África, 24 por ciento en el Pacífico occidental y 5 por ciento en Europa, que son 442.000; el número total de fallecidos en las seis regiones de la OMS fue de 1.823.000 personas; expresado de otra manera: cada día mueren más de 5.000 personas y aparecen 24.100 casos nuevos.

Actualmente, a nivel mundial, la tuberculosis es la mayor causa de muerte producida por un sólo agente infeccioso y, lo que es más grave, su incidencia no para de aumentar tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. En África, Mediterráneo oriental y Europa, las declaraciones de casos van en aumento, mientras que,

en las Américas y el Pacífico occidental, las tasas se mantienen, lo que denota un fallo de las medidas de control. En España, durante el año 2002, se declararon 7.626 casos, de los cuales 7.283 fueron nuevos, y, de éstos, 3.312 eran bacilíferos. El 17 por ciento de las notificaciones (1.204) fueron en Andalucía. Durante el año 2003 la cifra de casos anuales españoles ha descendido levemente, a 6.743, pero aún es muy alta; de ellos, el 17 por ciento se dan en Andalucía.

La superposición de poblaciones infectadas por el VIH y por *M. tuberculosis*, unos seis millones de personas, favorece la interacción de ambos patógenos. El número de personas coinfectadas en el continente asiático se ha multiplicado por siete de 1995 al 2000, convirtiéndose la tuberculosis en la causa de muerte más frecuente de los VIH positivos. El riesgo de sufrir enfermedad tuberculosa a lo largo de la vida, con respecto a un individuo sin factores de riesgo, es 170 veces mayor en un paciente con SIDA y 113 veces mayor en un VIH positivo. Además, la resistencia al tratamiento con los tuberculostáticos no deja de aumentar en todos los países, principalmente en los sujetos inmunodeprimidos, que pueden padecer cuadros de múltiple localización. Hoy se conoce el genoma de la bacteria con 4,4 kilobases y los genes *rpoB*, *inhA*, *rrs*, *rps*, *embA* y *B*, y *gyrA* que codifican las resistencias respectivamente a rifampicina, hidracida, estreptomina, etambutol y quinolonas. La presencia de brotes intrahospitalarios por cepas multidrogo-resistentes no ha hecho más que agravar el problema de esta enfermedad, en la que los factores sociales son tan

patentes. Los grupos marginados, los sin techo, la pobreza, la malnutrición, los drogadictos, los inmigrantes y ciertas minorías étnicas son los más afectados, y en ellos el tratamiento adecuado y supervisado es mucho más difícil. En el siglo XXI continuará esta peste, la peste blanca, que fue considerada como una enfermedad del siglo XIX.

El PALUDISMO, o MALARIA, constituye en el momento actual la enfermedad más preocupante para la OMS, porque el número de afectados y la población en riesgo aumentan sin cesar: el número de enfermos asciende de 300 a 500 millones en el mundo, de los cuales 20 millones son de casos nuevos cada año; cada año mueren de esta enfermedad de dos a tres millones de personas; el número de personas expuestas se ha calculado en 2.100 millones, es decir, el 40 por ciento de la población mundial.

En España se declararon, en 2003, 456 casos, de ellos 31 en Andalucía; todos ellos eran importados, bien de inmigrantes, bien de españoles que viajaron a zonas endémicas de malaria. Pero el problema es aún más grave por la resistencia de *Plasmodium falciparum* a los antipalúdicos, y por la resistencia de los mosquitos *Anopheles* transmisores a los insecticidas. En 80 de los 92 países en donde el paludismo es un problema sanitario, ya no es eficaz la cloroquina en el tratamiento de la enfermedad. En 1955 la OMS comenzó un programa de "erradicación" del paludismo. Se gastaron millones de dólares, y el número de casos y la mortalidad no han dejado de aumentar. La OMS calificó su plan como de "fracaso total", y en esta situación nos enfrentamos al siglo XXI.

A principios del año 2004, según los últimos datos del Congreso Mundial de Bangkok, unos 45 millones de hombres, mujeres y niños infectados por el VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA se enfrentan a un futuro incierto. Ya han fallecido 22 millones de enfermos desde que comenzó la enfermedad, denominada como la Peste Negra de este siglo. Cada año se infectan entre cinco y seis millones personas, con una media de cinco infecciones por minuto, y se producen de 2,5 a 3 millones de defunciones, en cifras anualmente ascendentes. Y ello a pesar de que la terapia antirretrovírica permite retrasar la aparición de la enfermedad SIDA, pero sólo en los países más ricos, y a cuenta del Estado. La mitad de las personas que contraen el virus se infectan antes de cumplir los 25 años y fallecen de SIDA antes de los 35. Así como en Europa y Estados Unidos el número de casos nuevos de la enfermedad ha comenzado a descender, en el África subsahariana, que es considerada el epicentro mundial de la pandemia, en el año 2002, por primera vez el número de mujeres infectadas (55 por ciento) superó al de varones VIH positivos, todos ellos con edades comprendidas entre 15 y 49 años, y tiene una desastrosa repercusión en la estructura económica, demográfica y social de estos países, pues la esperanza de vida al nacer en África es hoy de 33 años. El 90 por ciento de los 11 millones de niños huérfanos causados por el SIDA viven en África. Por otra parte, recientes datos de los nuevos Estados independientes de la antigua Unión Soviética registran la curva más acentuada de nuevos casos, debido a la creciente progresión del consumo de

drogas por vía intravenosa entre los jóvenes y escolares de estas regiones. Todo ello sin olvidar la veloz propagación del SIDA en África y el sureste asiático, calculándose que, en el mundo, se producen 10.000 nuevas infecciones cada día y que, cada 12 segundos, muere una persona de la enfermedad. Pero el futuro es aún peor: en el año 2010, la OMS calcula que habrá en África 100 millones de infectados por el VIH y 25 millones de niños huérfanos. Y es que, si no se remedia por los países ricos, dos continentes, África y Asia, se quedarán “vacíos”. Y la vacuna, hoy por hoy y a medio plazo, es una utopía.

En España, según los últimos datos, se han declarado 2.190 casos en 2003 y existen entre 110.000 y 150.000 infectados por el virus, de los que 70.000 a 80.000 han desarrollado el SIDA. Sin embargo, se estima que un 20 por ciento de infectados aún no han sido diagnosticados. Además, más del 50 por ciento de las infecciones son ya por transmisión sexual. Como ha citado en mayo de este año la doctora Rosa Polo, del Plan Nacional Español del SIDA,

durante los últimos años, los casos de SIDA han disminuido, pero los de infección por VIH han aumentado, lo que se explica por la relajación en adoptar medidas preventivas en las prácticas de riesgo.



¿Se puede pensar en la desaparición de las enfermedades transmisibles que afectan al hombre? No. La presencia

de los agentes biológicos productores de enfermedades es, como la de todos los microorganismos, anterior a la presencia del hombre en el planeta Tierra. Si la Tierra tiene actualmente 4.550 (± 20) millones de años de existencia, las bacterias procariotas aparecieron hace 3.500 millones de años, las células eucariotas hace 1.800 millones de años y el *Homo sapiens sapiens* —o sea, nosotros— sólo hace 125.000 años. Hemos llegado mucho después que ellos. Pero es que también desapareceremos antes. Si, como se ha dicho, en 1.500 millones de años desaparecerá este planeta, posiblemente el hombre ya no esté en él, pero muy posiblemente los microbios sí estén. Porque no podemos olvidar que otros microbios, no los patógenos, son el origen y el mantenimiento de la vida en la Tierra.

La segunda acepción del *Diccionario de la Lengua Española* de la palabra peste es: “Enfermedad, aunque no sea contagiosa que causa gran mortandad”. Por ello no podemos olvidar que las tres principales causas de muerte en el mundo desarrollado son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los accidentes. Y lo van a seguir siendo en este siglo XXI. En sus causas, frecuencia y prevención no podemos entrar hoy, pero sí quiero hacer constar que son pestes por su gran mortandad, pero no están en el concepto de enfermedades transmisibles, como las clásicas pestes. Aunque ya hay indicios, que he citado antes, del papel que ciertos microorganismos juegan en la arteriosclerosis, el linfoma gástrico o el cáncer de cuello de útero. Como también recordamos otro grupo de padecimientos en aumento en los países civilizados, que, pese a su no tan

alta mortalidad, crean múltiples problemas crónicos sanitarios y sociales, como son las enfermedades neurodegenerativas y los trastornos mentales, de enorme interés y trascendencia.

En definitiva, los cuatro jinetes del Apocalipsis, la muerte, la guerra, el hambre y la peste, siguen cabalgando a lo largo y a lo ancho de nuestro mundo, en el siglo XXI. Y sobre todo, las dos últimas, la peste y el hambre, las hijas de la Noche, que, según Hesíodo, fueron enviadas por el dios Zeus para castigar los crímenes cometidos por los griegos.

A la vista de todo lo dicho hasta ahora, pienso que muchos de los presentes pueden ver un futuro oscuro de nuestra salud. Y que vivimos de milagro, en un mundo que nos acecha con microbios por todas partes. No, no es así. Cada vez más, la esperanza de vida al nacer en los países desarrollados es de mayor número de años, lo cual se demuestra no sólo por esa tasa, sino también por el número de centenarios, que asciende lentamente en nuestros países desarrollados. Ello se debe a la salud conseguida desde la niñez, con un calendario eficaz de vacunas, a los hábitos higiénicos de alimentación y tipo de vida, a las terapéuticas eficaces de las enfermedades agudas y crónicas, y, en definitiva, a los avances en los conocimientos fisiopatológicos de las Ciencias Médicas. Por último, cada vez somos más conscientes de que no sólo es importante darle años a la vida, sino que también lo es, y de qué manera, darle calidad de vida a esos años. Así, ante la angustia que nos puede transmitir el tercer milenio, Roy Porter, his-

toriador recientemente fallecido, pone como contrapunto la esperanza, al decir:

el énfasis ha pasado de intentar superar las enfermedades a conseguir mejores estilos de vida, conseguir cuerpos más perfectos y ser aún más longevos.

En la última epidemia de gripe aviar en Asia, desde que comenzaron los primeros casos humanos, en diciembre de 2003, hasta que se aisló el virus causal, pasaron dos meses; dos meses después se conocía el genoma en su totalidad, y se empezó a trabajar en vacunas y quimioterápicos capaces de prevenir y curar la enfermedad. Un tiempo récord. En el siglo XXI aparecerán, no cabe duda, nuevas epidemias, e incluso pandemias, pero los científicos están preparados para el diagnóstico del agente causal en un mínimo de tiempo. Todo ello gracias a las personas que ofrecen todo su trabajo e inteligencia a los avances de la Ciencia; a decenas de miles de personas que, en silencio, dedicamos nuestro tiempo a la investigación, en la tranquilidad de los laboratorios. Como dijo Juan Ramón Jiménez, en un viaje de Málaga a Granada en 1960, “trabajar a gusto es armonía física y moral, es poesía libre, es paz ambiente”.

He dicho.