



REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA REGIÓN DE MURCIA

SESIÓN EXTRAORDINARIA Y SOLEMNE DE RECEPCIÓN
COMO ACADÉMICO DE NÚMERO

DISCURSO DE INGRESO

REFLEXIONES ACERCA DE LOS GRANDES
CONDICIONANTES AMBIENTALES DE LA SALUD.
VISIÓN RETROSPECTIVA Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

POR

Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Victoria Jumilla



DISCURSO DE CONTESTACIÓN

POR

Ilmo. Sr. Dr. D. Enrique Viviente López



10 de enero de 2019

MURCIA



DISCURSOS

LEÍDOS EN LA SESIÓN EXTRAORDINARIA Y SOLEMNE
DE RECEPCIÓN COMO ACADÉMICO NUMERARIO,
CELEBRADA POR LA

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA
DE LA REGIÓN DE MURCIA

el día 10 de enero de 2019

Discurso de ingreso

del

Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Victoria Jumilla

**‘Reflexiones acerca de los grandes
condicionantes ambientales
de la salud. Visión retrospectiva
y perspectivas de futuro’**

Discurso de contestación

por el

Ilmo. Sr Dr. D. Enrique Viviente López

Académico de Número de la Real Academia de Medicina
y Cirugía de la Región de Murcia

Edita:



*Real Academia de Medicina y Cirugía
de la Región de Murcia*

Realización y producción:

Juana Alegría

Depósito Legal:

MU-4-2019

Índice:

● Reflexiones acerca de los grandes condicionantes ambientales de la salud. Visión retrospectiva y perspectivas de futuro	7
Preámbulo.....	11
Introducción	13
1. Los poderosos instrumentos de la intervención administrativa para el control de los condicionante ambientales de la salud y la garantía de formar parte de la Unión Europea.....	17
2. Experiencias de éxito en la aplicación de la evaluación de impacto ambiental. El caso de la prevención del ruido urbano	25
3. La era de las enfermedades originadas por la introducción de sustancias químicas de síntesis. De las sustancias que agotan la capa de ozono a los tóxicos químicos	28
4. Los costes de no aplicar el principio de precaución o aplicarlo de forma tardía son trasladados a la sociedad .	36
5. Una nueva oleada de contaminantes. Los contaminantes emergentes y los microplásticos.....	39
6. La contaminación atmosférica. Un destacado condicionante ambiental de la salud.....	45
6.1. El fracaso de las políticas de lucha contra la contaminación atmosférica en las ciudades.....	45

6.2.	El humo de los vehículos diesel en la lista de cancerígenos para el ser humano	47
6.3.	El cobeneficio para la salud de reducir las emisiones del transporte para luchar contra el cambio climático	52
7.	El Cambio Climático. De condicionante ambiental para la salud a oportunidad para eliminar la contaminación del aire urbano.....	54
7.1.	Los cambios climáticos pasados.....	54
7.2.	El cambio climático actual	57
7.3.	El cambio climático incrementará la desigualdad entre el norte y el sur.....	60
7.4.	Cambio climático y salud. La expansión de vectores de enfermedades	64
7.5.	Cambio climático y salud. La elevación de las temperaturas y las olas de calor	65
7.6.	Cambio climático y alteración de las estaciones. Alteración de las enfermedades alérgicas.....	68
7.7.	Los compromisos internacionales que impulsarán definitivamente la reducción de emisiones	70
8.	La ecorresponsabilidad como receta médica	73
8.1.	Comprar y tirar en la espiral de la obsolescencia programada	73
8.2.	Nuestra huella de carbono. Reducir la contaminación atmosférica reduciendo nuestro consumo de carburantes	75
8.3.	El papel de los servicios de salud	78
	Epílogo	81
	Textos consultados.....	83
•	Discurso de contestación	91

Discurso de ingreso

**‘Reflexiones acerca de los grandes
condicionantes ambientales
de la salud. Visión retrospectiva
y perspectivas de futuro’**

por el

Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Victoria Jumilla

*A mi esposa, mis dos hijas,
mi padre ausente, mi madre y mi hermano*

*Excmo. Sr Presidente de la Real Academia de Medicina y Cirugía
de la Región de Murcia,
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades,
Excelentísimos e Ilustrísimos Académicos,
Familiares y amigos,
Señoras y Señores.*

Preámbulo

Deseo comenzar expresando mi agradecimiento a esta ilustre, prestigiosa y bicentenaria institución, a su Presidente y a todos los miembros y, en particular, a los Ilmos. Académicos que me votaron y a los que avalaron mi candidatura: D. Enrique Viviente López, D. Félix López Hueso, D. Juan Enrique Pereñíguez Barranco, D^a. María Trinidad Herrero Ezquerro, Presidenta electa de esta Real Academia, D^a. María del Rocío Álvarez López y D. Antonio Martínez Hernández, que son al mismo tiempo mis acompañantes en este acto.

Un agradecimiento muy especial a D. Enrique Viviente López, maestro y amigo.

Deseo tener un recuerdo para el Ilustre Académico que ocupó con anterioridad el Sillón n^o 37 que me ha correspondido, el Catedrático de Genética de la Universidad de Murcia y primer Decano de la Facultad de Biología, Dr. D. Francisco José Murillo Araujo, que fue nombrado Académico Numerario en 1994, al que conocí en el año 2002 cuando

pronunciaba una excelente conferencia en esta Real Academia sobre la secuenciación del genoma humano, uno de los grandes retos científicos de la humanidad que había sido resuelto dos años antes.

También quiero tener un recuerdo para aquellos jóvenes y magníficos profesores del recién creado instituto de bachillerato de La Unión donde estudié, y sobre todo a D. Francisco Faraco, y un recuerdo también para todos los compañeros que hemos trabajado para la administración ambiental, en especial a los que, con pocos años y mucha ilusión, formamos parte del Servicio de Calidad Ambiental en la sede de la calle Madre de Dios. Igualmente, un recuerdo de gratitud a los que desde el mundo universitario han posibilitado mi actividad docente.

Introducción

Además de sentirme orgulloso de cumplir con este reglamentario e inexcusable requisito, el discurso pretende aportar ideas útiles al debate de la prevención y control de los grandes condicionantes ambientales de la salud y las posibilidades que ofrecen los instrumentos de la gestión ambiental. Mi aportación en cuanto a estas posibilidades es reflejo del conocimiento adquirido durante una trayectoria profesional de casi cuarenta años al servicio de la administración ambiental y una dilatada actividad docente e investigadora.

La protección de la salud y la protección del medio ambiente, con frecuencia, son dos conceptos indisolubles. Es de sobra conocido que la contaminación y el deterioro ambiental es la causa y/o el desencadenante de numerosas enfermedades. La Organización Mundial de la Salud calcula que un 24% de la carga mundial de morbilidad y un 23% de la mortalidad son atribuibles a factores medioambientales. Centrándose en la reducción de los factores de riesgos medioambientales sería posible prevenir cerca de una cuarta parte de la carga de morbilidad mundial.

Sin embargo, esta es una tarea harto difícil como veremos y, con frecuencia, la solución no viene de la mano de los instrumentos al servicio de la gestión sanitaria, sino de las herramientas de intervención de la gestión ambiental, como es la planificación y el fomento y la autorización de actividades potencialmente contaminadoras, su control a través de redes de vigilancia de la contaminación o a través de la inspección y la aplicación del régimen sancionador.

El derecho administrativo ambiental que ha desarrollado la Unión Europea ha terminado dotando a las administraciones ambientales de nuestro país de esas potentes herramientas de intervención que pueden ser usadas para la protección del medio ambiente y la salud.

Estos instrumentos de intervención ambiental a nivel europeo, e incluso a nivel internacional, han sido, en ocasiones, de gran utilidad. Pensemos, por ejemplo, en el convenio de Montreal que, prohibiendo la fabricación de determinadas sustancias, ha permitido reducir el agujero de la capa de ozono, o a nivel más cercano las evaluaciones de impacto ambiental, obligando a que los proyectos de industrias e infraestructuras sean examinados antes de que se lleven a cabo. Éstas han sido experiencias de éxito.

Otras veces, la intervención ambiental y la prevención de la salud simplemente han llegado tarde. Una tardanza forzada, muchas veces, por los intereses del mercado y la no aplicación del principio de precaución, como señaló la Agencia Europea de Medio Ambiente en 2001 en su publicación "*Lecciones tardías de alertas tempranas*", analizando grandes e históricos casos de contaminación de alcance mundial. Comentaremos en este discurso algunos de estos casos de entre los que, a mi juicio, destacan dos para los que mediaron casi cien años entre las primeras alertas y su prohibición, se trata de los bifenilos policlorados, dentro del amplio grupo de compuestos orgánicos persistentes, y el amianto.

Hoy hay nuevos retos ambientales entre los que, sin duda, el más importante es el cambio climático, en el que me detendré para comentar las consecuencias y la esperanzadora política de la Unión Europea, pero surgen en paralelo otros muchos como los microplásticos y los llamados contaminantes emergentes, que obligan a diseñar nuevos instrumentos de intervención ambiental.

En otras ocasiones, la normativa ambiental ha existido pero ha sido de poca utilidad. Es el caso de la lucha contra la contaminación atmosférica en las ciudades, aportada casi en exclusiva por los vehículos. Los costes en salud de la población y el coste económico para los servicios de salud ha sido y es muy alto y, sin embargo, las estrategias y normas desarrolladas hasta ahora no han tenido éxito.

En los últimos años se intuye una gran oportunidad para remediar este fracaso de la mano de las políticas de lucha contra el cambio climático y la puesta en marcha de la economía baja en carbono. Esta

oportunidad es posible porque para cumplir con nuestras obligaciones como país miembro de la Unión Europea y luchar contra el cambio climático tendremos que ir reduciendo las emisiones del tráfico, que es uno de los sectores que más contribuyen a nuestros números rojos en el “Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero”, marco de contabilidad oficial con el que en esta materia se examina desde Europa al Reino de España. Si cumplimos y cambiamos nuestro modelo de movilidad, se reducirá al mismo tiempo la contaminación atmosférica. Esta idea, que desarrollaré más adelante, la expuse en el Congreso Nacional de Reales Academias que se celebró en Murcia en 2010. Hoy, ocho años después, estoy más convencido de que la batalla por una economía baja en carbono y contra el transporte basado en los combustibles fósiles se ha iniciado con fuerza y que se ganará impulsada por los compromisos que la Unión Europea ha suscrito a nivel internacional en relación con el cambio climático y por la enorme factura que Europa paga por la importación del petróleo que se quema en la carretera.

1. Los poderosos instrumentos de la intervención administrativa para el control de los condicionantes ambientales de la salud y la garantía de formar parte de la Unión Europea

Las administraciones ambientales, como he señalado, disponen de instrumentos de intervención administrativa como son la planificación, la autorización, el control, la inspección y el régimen sancionador. El alcance y las posibilidades de cada uno de estos instrumentos de intervención vienen regulados por la legislación en el marco de las competencias que a cada administración otorga la Constitución Española.

Dentro de las tres administraciones, por la naturaleza casi federal de nuestro Estado, el grueso de las competencias recaen sobre las administraciones regionales. La Constitución asigna a las comunidades autónomas las competencias de gestión en materia de protección del medio ambiente y la capacidad para dictar leyes en desarrollo de la legislación básica, cuya competencia reserva al Estado.

He tenido la suerte de ver de primera mano el nacimiento y desarrollarse de la administración ambiental de esta Comunidad Autónoma durante las casi cuatro décadas de su existencia, que son los años de mi vida profesional.

A principios de los años ochenta la legislación ambiental era prácticamente inexistente, con la excepción de las ya derogadas ley de calidad del aire del año 1972, ley sobre desechos y residuos sólidos urbanos de 1975 y el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

La escasez de disposiciones no impedía que se aprovechara el procedimiento de autorización de industrias y actividades para introducir las medidas correctoras, que se consideraban necesarias con el fin de reducir las molestias y los riesgos sobre la salud y el medio ambiente.

Con la aprobación del Estatuto de Autonomía, la Diputación Provincial se integró en la Administración Regional y sus funciones de asesoramiento a los municipios. En ese momento, un importante servicio municipal, como era el de recogida y tratamiento de residuos sólidos urbanos, empezaba a ser un quebradero de cabeza para los ayuntamientos. En 1982, habíamos escrito el libro *“La Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en la Región de Murcia”* y empezábamos a convencer a los titulares de ese servicio de que las fórmulas de prestación agrupada serían más ecoeficientes, esto es, más económicas y más respetuosas con el medio ambiente. Años después, estas fórmulas desembocaron en la figura del Consorcio Regional de Residuos. Todos los vertederos incontrolados de residuos municipales, que eran grandes focos de contaminación y de riesgo para salud, se pudieron eliminar.

En aquellos años, la presión del urbanismo y el crecimiento de los núcleos turísticos, empezaba a poner en riesgo nuestro patrimonio natural. Desde tiempos de la República sólo habían existido dos espacios naturales protegidos en la Región: El Valle y Sierra Espuña. Utilizando la figura del Plan Especial de Protección que contenía la ley del suelo de 1976, se impulsó la protección de una extensa red que recogía una muestra representativa del patrimonio natural de la Región. Aquéllos constituyen hoy el grueso de la Red de Espacios Naturales Protegidos, tutelada en éste y otros países miembros por la normativa de la Unión Europea en el marco de la denominada Red Natura 2000.

Recuerdo la implicación de grandes maestros, y en aquel momento compañeros, de aquella etapa inicial de la autonomía, que nos ayudaron a utilizar las posibilidades del urbanismo y la ordenación del territorio, una de las primeras competencias transferidas, con la que se hizo posible esta novedosa utilización de la ley del suelo para la protección del patrimonio natural.

Un salto espectacular, en cuanto a disponer de legislación, se vivió con la entrada de nuestro país en la entonces Comunidad Económica Europea en 1986. Desde ese momento, el Reino de España tuvo que incorporar a derecho interno y la Administración Regional aplicar todo un moderno arsenal de disposiciones sobre vertidos, residuos y

emisiones y, en especial, un instrumento preventivo, la evaluación de impacto ambiental.

La evaluación de impacto ambiental había sido incorporada sólo un año antes al derecho ambiental europeo, y obligaba a que se analizaran en la fase de proyecto los efectos que sobre la salud y el medio ambiente pudieran derivarse de la puesta en marcha de los mismos y, en consecuencia, seleccionar las medidas sin las cuales no podría llevarse a cabo. Este carácter preventivo, y la condición de obligado cumplimiento para los promotores, garantizan que las implicaciones ambientales y sobre la salud de los proyectos sean tenidas en cuenta antes de su ejecución.

Durante las más de tres décadas transcurridas, la evaluación ambiental ha sido valorada por la Unión Europea como una herramienta eficaz. Por esta razón, no solo es vigilante en cuanto a su correcta aplicación por los estados miembros en los términos que establecen las directivas, sino que exige que los proyectos y programas cofinanciados por la Unión Europea, con los cuantiosos fondos estructurales, cumplan con la normativa sobre evaluación ambiental para poder recibir la aprobación de la asistencia financiera.

La evaluación ambiental se convirtió también en un elemento de trabajo para contribuir a la obligación de integrar la protección medioambiental en todas las políticas sectoriales de la Unión, que en 1999 había incorporado el *Tratado de Amsterdam* al *Tratado de la Unión*.

Como todo procedimiento ambiental europeo, es muy garantista y contempla una importante fase de información pública y, sobre todo, de consulta a las administraciones públicas afectadas, entre ellas la sanitaria. Este carácter participativo hace que a veces se extiendan los trámites en el tiempo. Pero, con independencia de los esfuerzos que se deben hacer para lograr celeridad y eficacia, hemos de tener claro que al ser un procedimiento regulado por la normativa de la Unión Europea, a la que hemos cedido soberanía, ni esta Comunidad Autónoma ni siquiera el Reino de España pueden eliminar los tramites que las directivas comunitarias establecen como obligatorios.

Una media de 100 expedientes al año desde 1986 de grandes proyectos y planes nos da una idea de la importancia de la evaluación ambiental. Gran parte de las grandes infraestructuras, industrias y actividades y planeamiento urbanístico que hoy vemos o usamos y que posibilitan el funcionamiento de la economía y la sociedad regional superaron en su momento este trámite.

El máximo aprovechamiento de esta herramienta ha dependido muchas veces de los avances del conocimiento científico y de la correcta aplicación de los instrumentos que la ciencia ponía a disposición de todas las partes interesadas. Por ejemplo, ya desde los primeros momentos teníamos a nuestra disposición modelos matemáticos que nos permitían predecir cuál sería la concentración probable de un contaminante atmosférico sobre un determinado núcleo de población y en unas determinadas condiciones atmosféricas, o cuál sería el nivel de ruido que incidiría sobre un colegio si se construía a una determinada distancia una carretera, o cómo se dispersarían los contaminantes de un vertido al mar y, más recientemente, cómo concretar las emisiones de gases de efecto invernadero que aportará un proyecto, o la ejecución de un plan urbanístico en sus fases de obras y de funcionamiento. Asimismo, hoy podemos determinar qué condiciones climatológicas y de subida del nivel del mar se encontrará un proyecto o un plan urbanístico en el futuro y qué medidas para esos escenarios futuros son las más adecuadas.

Al igual que la normativa europea aportó la evaluación de impacto ambiental, estableció un buen número de permisos y autorizaciones ambientales de vertidos residuos y emisiones.

En 1995 pudimos proponer, y se introdujeron en lo que sería la Ley 1/1995, de protección del medio ambiente de la Región de Murcia, un buen número de estrategias y herramientas de gestión ambiental que fueron novedosas y eficaces. Fue el caso de la disposición transitoria primera que permitía un proceso de adecuación o regularización ambiental a industrias y actividades a través de acuerdos voluntarios, es decir, adaptados a los calendarios y progresividad que eran asumibles por el tejido empresarial. Una figura clave en aquel proceso, que per-

mitió la regularización ambiental por sectores de cientos de empresas, fue el Secretario General de la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales, D. Clemente García.

Unos años después utilizamos la figura del acuerdo voluntario, pero ya para impulsar la responsabilidad social corporativa aplicada al medio ambiente y al cambio climático. Producto de aquellos es el Pacto Social por el Medio Ambiente, la Iniciativa RSCO2 o la LessCO2 con la que se inició en la Región la cultura de la huella de carbono aplicada a la actividad empresarial. Hicimos todo lo que estuvo en nuestra mano para difundir la ecoeficiencia entre el tejido empresarial y, especialmente, durante los primeros años de la década del 2000. Prueba de ello son los numerosos manuales que aun se recogen en la Web de la Comunidad Autónoma. Hoy se incentiva la ecoeficiencia a través de la llamada Economía Circular.

El Tratado Constitutivo de la Unión Europea, establece que:

“La política de la Unión en el ámbito del medio ambiente contribuirá a alcanzar los objetivos de conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas, la utilización prudente y racional de los recursos naturales, el fomento de medidas a escala internacional destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente y en particular a luchar contra el cambio climático.

La política de la Unión en el ámbito del medio ambiente tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, teniendo presente la diversidad de situaciones existentes en las distintas regiones de la Unión. Se basará en los principios de cautela y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de quien contamina paga”.

Por esta razón, de Europa, con su potente derecho administrativo ambiental, no solo nos llegaron nuevos trámites de permisos y autorizaciones, también nos llegaron grandes estrategias como la de respon-

sabilidad ampliada del productor, que explica por qué no nos cuesta dinero descontaminar el viejo coche cuando lo entregamos para comprar uno nuevo, o por qué podemos entregar sin coste alguno nuestro viejo televisor en cualquier tienda, o por qué aparecieron los contenedores verde, azul y amarillo frente a nuestros edificios. ¿Alguien se ha parado a pensar que los financian íntegramente las empresas responsables de poner en el mercado productos que una vez usados se convierten en residuos? Es el caso de productos envasados susceptibles de llegar al consumidor, por ejemplo los que vemos en las estanterías de los comercios.

Asimismo, más recientemente en la legislación europea se recogen estrategias de aplicación del principio “el que contamina paga”, como es el caso del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Para reducir de forma eficiente una parte considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir con los compromisos internacionales asumidos en Kioto, la Unión Europea creó en 2003 el comercio de derechos de emisión y lo impuso obligatoriamente para las grandes fuentes de emisión, unas 1000 factorías en España (grandes centrales térmicas, refinerías, fábricas de cemento, etc.). Se trata de un instrumento de mercado que permite financiar la adaptación empresarial a una economía baja en carbono. La Unión Europea se decantó por la creación del comercio de emisiones frente a la creación de un impuesto, después de estimarse que permitiría abaratar el coste del cumplimiento de las obligaciones asumidas en Kioto en 20.000 millones de euros.

De esta forma, desde el año 2005 las empresas afectadas por esta obligación legal reciben una asignación gratuita de derechos de emisión, que cada año es menor, y deben presentar, para su aprobación a la Comunidad Autónoma, antes del 28 de febrero de cada año, un informe anual verificado sobre las emisiones que realmente se han realizado en el año precedente. Un derecho de emisión equivale al derecho a emitir una tonelada de CO₂. Cada empresa debe entregar antes del 30 de abril de cada año ante un registro público europeo un número de derechos de emisión equivalentes al dato de emisiones verificadas

(emisiones realizadas del año anterior) que hemos inscrito desde la Comunidad Autónoma en el citado registro público. Las empresas que por su eficiencia puedan vender derechos de emisión sobrantes obtendrán con esta venta la financiación necesaria para avanzar en la reducción de emisiones. Los que han emitido más toneladas de CO₂ que derechos de emisión tenían, tienen que salir al mercado a comprar derechos de emisión, sin los cuales recibirían una multa de 100 euros por tonelada no cubierta o derecho no entregado. Los que venden y los que compran generan un precio y, en definitiva, crean un importante mercado que cotiza en bolsa y mueve miles de millones de euros.

Como media, en los últimos años, la diferencia entre lo que el conjunto de empresas de la Región tiene derecho a emitir y lo que realmente emiten es de un 1.800.000 toneladas. El precio en la bolsa de un derecho de emisión al último cierre que consulté el 28 de diciembre estaba a 24,6 euros. La media del año 2018 ha estado en 15,8 euros. Una simple multiplicación de 1.800.000 derechos de déficit por 15,8 euros nos lleva a que a las factorías ubicadas en la Región, obligadas a participar en el comercio de derechos de emisión, les cuesta como mínimo unos 28,4 millones de euros al año. Es un ejemplo del principio “el que contamina paga”.

También en el año 2005 se concretó una importante regulación sobre actividades potencialmente contaminantes de suelos que incorporó instrumentos novedosos. Durante años se produjeron casos de contaminación de los suelos por sustancias peligrosas para la salud. Este riesgo había pasado desapercibido en pequeñas actividades, por ejemplo muchos depósitos de combustible de las antiguas gasolineras se perforaban con el tiempo y perdían parte de los lodos conteniendo el peligroso plomo tetraetilo que durante años estuvo adicionándose a la gasolina. Por esta razón, en el año 2005 la regulación sobre actividades potencialmente contaminantes de suelos incorporó la obligación para los propietarios de los suelos en los que se hubiera desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante a obtener el permiso ambiental para el establecimiento de alguna actividad diferente o que suponga un cambio de uso del suelo Pero, sobre todo, fue

novedosa la implicación, en este trabajo de prevención de los efectos sobre el medio ambiente y la salud, a Notarios y Registradores de la Propiedad, *exigiendo que los propietarios de fincas en las que se haya realizado alguna de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados a declarar tal circunstancia en las escrituras públicas que documenten la transmisión de derechos sobre aquellas. La existencia de tal declaración se hará constar en el Registro de la Propiedad, por nota al margen de la inscripción a que tal transmisión dé lugar.*

La rotura en 1998 de la Balsa Minera en Aznalcóllar, en la provincia de Sevilla, que generó un importante vertido de lodos tóxicos en el Parque Nacional de Doñana, precipitó la necesidad de disponer de legislación que obligara a depositar garantías económicas suficientes para que en caso de contaminación por accidente se pudiera reparar el daño causado. De esta forma nació la Directiva de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales, incorporada a derecho interno en 2007 como Ley de Responsabilidad Medio Ambiental. Esta normativa supuso una importante transformación de concreción del riesgo de contaminación y de la cuantificación de las garantías que las actividades de riesgo debían depositar.

Como hemos visto, la gestión ambiental ha dispuesto y dispone de un arsenal de herramientas normativas que son de enorme utilidad para la prevención de la salud. El abanico de sectores y áreas de riesgo cubierto ha sido enorme y por supuesto el número total de directivas, decisiones y reglamentos a aplicar. De hecho, ha sido sorprendente la velocidad con la que la Unión Europea modificaba y publicaba en su diario oficial nuevas disposiciones en estos más de treinta años desde nuestra incorporación.

Recuerdo que cuando publiqué en 1999, a través de la Fundación Universidad Empresa, el libro *“Guía del Medio Ambiente para Empresas y Profesionales”* fue necesario acompañar el libro con un disquete a modo de apéndice de normativa con 150 disposiciones imprescindibles. Diez años después cuando publiqué *“Gestión Ambiental. Guía Fácil Para Empresas y Profesionales”* no se pudo solucionar solo ampliando

la capacidad con un CD, sino que fue necesario crear una página Web (webambiental.es) si no queríamos que la legislación incorporada dejara anticuado el libro al poco de su publicación.

2. Experiencias de éxito en la aplicación de la evaluación de impacto ambiental. El caso de la prevención del ruido urbano

El ruido urbano se ha manifestado siempre como uno de los contaminantes que afecta a mayor número de ciudadanos y que más directamente afectan a la calidad de vida en los países desarrollados de nuestro entorno, como se desprende de encuestas de opinión realizadas en los países miembros de la Unión Europea (Eurobarómetro).

En nuestras ciudades la fuente sonora más importante y extendida es el tráfico rodado. Entre los años setenta y ochenta esta situación se agravó notablemente en nuestro país como consecuencia del proceso de urbanización y, sobre todo, del notable crecimiento del número de vehículos por unidad familiar y de los sistemas de transporte por carretera, especialmente los de mercancías. Habíamos pegado un salto espectacular en intensidad de tráfico y todavía teníamos las antiguas travesías urbanas de la mayor parte de los núcleos de población por las que escasamente a dos metros de las viviendas o colegios pasaba el tráfico pesado.

En aquellos años, el conocimiento de sus efectos sobre la salud contribuyó a la preocupación por la contaminación sonora. Hace 30 años, cuando preparaba mi tesis doctoral, ya había importantes trabajos de instituciones francesas y de la Comisión Europea que mostraban cómo el ruido ambiental tiene un enorme impacto en el medio escolar, alterando el curso de la enseñanza, la adquisición del lenguaje y el desarrollo de la atención. También existía una extensa información sobre los niveles de ruido que afectaban al sueño y los que podían constituir un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Junto a estos

efectos sobre la salud, la molestia y la interferencia sobre algunas actividades, como la comunicación hablada, hacían y hacen que este tipo de contaminación tenga una enorme repercusión social. Disponíamos de conocimiento suficiente para determinar qué niveles de ruido exterior impedían que se escuchara correctamente en clase. En muchos casos se requiere una inteligibilidad del 100% de las palabras de una frase, pensemos en materias como las matemáticas o la adquisición del lenguaje en los niños pequeños o el aprendizaje de los idiomas, si no oyes todas las palabras no puedes reconstruir la frase. Si esto no se podía garantizar estaríamos contribuyendo al retraso escolar. También sabíamos qué nivel de ruido impedía una conversación con voz normal a una determinada distancia. Por ejemplo, 60 decibelios de nivel de ruido obligan a hablar en voz alta para poder entenderse a un metro de distancia. De la misma forma, se había determinado el nivel de ruido que permitía que un elevado porcentaje de población pudiera conciliar el sueño. Aquí, como en la molestia psicológica por ruido, siempre se habla de porcentaje porque siempre hay personas que duermen incluso con ruido y aquellas que no duermen aunque no existan niveles perceptibles de ruido.

Con los trabajos de campo para la tesis doctoral pudimos ver que en aquellos momentos, en gran medida por las antiguas travesías de carreteras nacionales por el centro de ciudades, un 50% de la población de la Región y un 90% de los centros docentes estaban frente a puntos de medida de ruido cuyos resultados eran superiores a las recomendaciones internacionales. Pensemos que los grandes programas de construcción de autovías y variantes de población no llegarían hasta varios años después.

Por esta época, para evitar los efectos del ruido sobre la salud y, por tanto, para tratar de reducir los niveles de contaminación acústica, los países más avanzados se habían dotado de una moderna legislación. Sin embargo, en España la normativa de carácter básico sobre el ruido fue, hasta la publicación en noviembre de 2003 de la Ley 37/2003 del Ruido, prácticamente inexistente.

En la Región de Murcia la normativa sobre ruido aprobada en 1998 vino a llenar este importante vacío, concretando los niveles máximos

a respetar en el medio ambiente exterior e interior; señaló los contenidos que en relación al ruido habían de contener los estudios de impacto ambiental, pero sobre todo estableció una estrategia de prevención de la contaminación por ruido basada en el planeamiento urbanístico, en gran medida novedosa a nivel normativo y, sin embargo, imprescindible, ya que la contaminación sonora es básicamente el resultado de la utilización del suelo por actividades incompatibles, bien por la ubicación de importantes fuentes de ruido, como puede ser una vía de tráfico en las proximidades de una zona escolar o residencial, o bien por el crecimiento de áreas residenciales hasta el borde de fuentes de ruido ya existentes.

Aplicar el urbanismo a la prevención de la contaminación por ruido era posible, porque una de las características que ofrece la contaminación por ruido es la de reducir su nivel simplemente con el alejamiento. Hay una energía tan débil implicada en la generación de ruido que se reduce de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Alcanzar la distancia adecuada de separación entre la fuente y el receptor es, en la mayor parte de los casos, la medida más sencilla y menos costosa. La planificación urbana debía ser la herramienta para evitar, mediante la calificación del suelo, que centros escolares o zonas residenciales se pudieran ubicar al borde mismo de las grandes carreteras.

Si el conocimiento de los efectos para la salud nos permite disponer de límites a no sobrepasar claros y cuantitativos, que fue una de las aportaciones del Decreto 48/98, de 30 de julio de protección del medio ambiente frente al ruido, sabremos si los sobrepasaríamos en caso de realizarse la carretera y con qué tipo de medidas correctoras podemos reducirlos para no afectar a los receptores cercanos, sobre todo si estos son centros docentes o viviendas.

En definitiva, la integración del ruido en los procedimientos de evaluación de impacto y en la planificación urbana es el método más adecuado para su prevención. Toda esta estrategia de utilizar la evaluación de impacto y el urbanismo la puso en marcha el vigente Decreto 48/1998.

3. La era de las enfermedades originadas por la introducción de sustancias químicas de síntesis. De las sustancias que agotan la capa de ozono a los tóxicos químicos

Nos ha tocado vivir una nueva era en los condicionantes ambientales de la salud. La era de las enfermedades originadas por la introducción de sustancias químicas de síntesis, sustancias nuevas para la naturaleza, sustancias extrañas para el funcionamiento de la física y la química de la atmósfera y sustancias extrañas para el funcionamiento de los organismos vivos. Los datos que se manejan oficialmente recalcan que el hombre a partir de la Revolución Industrial, pero con una especial intensidad desde la Segunda Guerra Mundial, ha creado más de cien mil sustancias químicas nuevas que no existían en la naturaleza.

Unas veces estas sustancias han afectado, por ejemplo, a los procesos hormonales. Otras veces las sustancias de síntesis química no han alterado el funcionamiento de los organismos vivos simplemente, han interferido en la química que nos protegía de la letal radiación ultravioleta del sol. Es el caso de las sustancias que agotan la capa de ozono.

Entre los años 1950 y 1985 del siglo pasado se fabricaron grandes cantidades de compuestos químicos que una vez liberados en la atmósfera tenían la capacidad de destruir el ozono. Eran sustancias a bases de hidrocarburos halogenados, conocidos como clorofluorocarbonos, CFCs, también otros como los HCFCs, halones, tetracloruro de carbono (usados como propelente de aerosoles, en la fabricación de disolventes y espumas, en la lucha contra incendios) y el bromuro de metilo utilizado en la agricultura.

Desde hacía muchos años era conocido el papel fundamental del ozono en la alta atmósfera, donde forma una especie de capa que viene protegiéndonos de las radiaciones ultravioletas durante cientos y cientos de millones de años. De hecho, la vida en el planeta no pudo dar el

salto evolutivo desde el mar a la tierra hasta que no contó con la capa protectora formada por el ozono.

El ozono es una forma especial del oxígeno, mientras que la molécula de oxígeno está formada por dos átomos, la de ozono está formada por tres, que están en equilibrio inestable continuamente formándose y destruyéndose en la alta atmósfera entre los 15 y 35 km de altura. Esta reacción es tremendamente estimulada por la presencia de elementos como el cloro que forma parte de los CFCs, que rápidamente la desplazan hacia la destrucción del ozono que se vuelve a descomponer formado oxígeno.

Tres investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusset (IMT), Sherwood Rowland, Mario Molina y Paul Crutzen, habían descubierto a mediados de los 70 que el cloro liberado de estas complejas moléculas químicas podía interferir en la formación natural del ozono en la atmósfera. Su descubrimiento fue tan relevante que 20 años después recibieron el premio nobel.

Tras estas primeras alertas los responsables de la industria química siguieron un esquema que ahora se repite por las petroleras en relación al cambio climático y que antes se había repetido para el amianto y para los compuestos orgánicos persistentes. Primero negaron que los CFCs tuvieran nada que ver con la destrucción del ozono, después señalaron que su impacto era mínimo y más tarde, cuando las evidencias eran innegables, alegaron las dificultades para sustituirlos por otras sustancias.

Las iniciativas internacionales creadas a principios de los años ochenta con el objetivo de limitar la producción de estas sustancias transcurrían entre debates estériles sin la implicación de los gobiernos y la negativa de la industria. En el año 1985, por sorpresa, un grupo de investigadores británicos descubrieron en la Antártida unos niveles alarmantemente bajos de la concentración de ozono. Fue el primer respaldo empírico de las predicciones que 10 años antes habían avanzado los investigadores del IMT. Ese mismo año, esta reducción en la capa de ozono fue confirmada por la NASA, a partir de aquí tuvimos la suerte de que poderosos medios de comunicación americanos

como el Washington Post, que lo bautizo con el nombre de “*agujero de la capa de ozono*”, dispararon una alarma mediática internacional que consiguió que en escasamente dos años se aprobara el Convenio de Montreal y se limitara la fabricación de estos productos que agotaban la capa de ozono. La humanidad se ha ahorrado desde entonces muchos miles de cánceres de piel.

Fue catalogado como el problema ambiental potencial más grave de la humanidad, pero en el descubrimiento intervino la suerte de que tras la guerra de las Malvinas el Gobierno Británico de Margaret Thatcher recuperara el interés geoestratégico de la investigación sobre la Antártida. La perturbación en la capa de ozono fue tan grande que la Organización Meteorológica Mundial ha señalado que hasta dentro de 40 ó 50 años no se recuperarán en la capa de ozono las concentraciones registradas antes de 1980.

Con la perspectiva de estos 30 años transcurridos es posible que para aquella rápida puesta en marcha y aplicación del protocolo de Montreal hubieran ayudado no solo la eficaz campaña mediática, sino el que la industria rápidamente descubrió que la sustitución de los gases CFC por otros gases era menos costosa económicamente de lo que esperaban.

En cualquier caso, el Protocolo de Montreal de 1987 y las modificaciones consiguientes para reducir la producción y emisiones se han puesto como ejemplo de éxito y como un camino para otros grandes retos como el cambio climático. Pero, hay una gran diferencia entre aquella industria química que siguió prestando los mismos servicios pero sustituyendo las sustancias que fabricaba con la actual y más poderosa industria del petróleo. La industria del petróleo no se ha planteado la posibilidad de su sustitución como combustible.

Otras veces, las sustancias de síntesis han afectado al funcionamiento de los seres vivos, sustancias que hemos incorporado hace nada en la historia del planeta. Los últimos 100 años no son nada comparados con una maquinaria evolutiva que lleva trabajando básicamente con las mismas sustancias cientos y a veces miles de millones de años de los 4500 millones que tiene el planeta.

La naturaleza tarda mucho en controlar y adaptarse a la aparición de nuevas sustancias. El oxígeno fue inicialmente tóxico para la vida y provocó una gran extinción. Quizás, es más claro el ejemplo de la lignina, que con su aparición en la evolución aportó rigidez a las plantas y permitió que aparecieran los arboles de gran altura que llenaron extensas superficies del planeta pero no se degradaban y se acumulaban creando inmensas capas de lo que ahora se conoce como yacimientos de carbón. Las primeras enzimas que degradaban la lignina en manos de los hongos tardaron muchos millones de años en aparecer y desde ese momento se empezó a reciclar la madera en la naturaleza.

Imaginemos lo que le supone a la naturaleza la introducción de sustancias químicas de síntesis que no conoce y que no puede destruir porque no dispone de herramientas. La respuesta es sencilla, van a estar presentes en todos los ecosistemas.

Estos compuestos sintéticos, que gracias a no ser degradables y ser química y físicamente muy estables, han llegado hasta nuestro organismo, forman también parte, por ejemplo, de los cuerpos de las focas y los osos polares del Ártico y de todos los organismos que podamos imaginar desde nuestro entorno próximo al punto del globo más lejano.

Ya es grave, como hemos comentado, que al no ser degradable, es decir, al no disponer la naturaleza de elementos para su destrucción, su persistencia hace que se extiendan abarcando todos los ecosistemas y todos los continentes. Pero hay más, y es que en los ecosistemas se bioacumulan. Hace 40 años, cuando terminaba Biología en la Facultad de Ciencias de Granada, trabajábamos con este concepto de la bioacumulación, que es el proceso por el cual la concentración de contaminantes va elevándose en los organismos vivos a lo largo de la cadena alimentaria.

Hacia pocos años que se había estudiado en profundidad el impacto generado en la Bahía de Minamata con la acumulación del metil-mercurio generado por los vertidos industriales. Asimismo, eran cercanos los ecos que habían provocado los trabajos de la bióloga americana Raquel Carson publicados en el célebre libro *“Primavera silenciosa”*, en el que demostraba que la bioacumulación del DDT alcanzaba en

las aves rapaces concentraciones que afectaban al metabolismo del calcio. El DDT, alterando el metabolismo del calcio con el que se produce la formación de los huevos, había estado a punto de extinguir junto a muchas especies de aves al “Águila Calva”, símbolo de los Estados Unidos. El libro causó sensación cuando se publicó en 1962 y el presidente John F. Kennedy inició las comisiones y estudios que terminaron prohibiendo 10 años después un buen grupo de pesticidas encabezados por el DDT.

Dentro del extenso conjunto de sustancias químicas que se comportan como compuestos orgánicos bioacumulables, no solo hay pesticidas como el DDT, hay también productos fabricados para la industria como los Bifenilos Policlorados (PCBs) que tienen una historia casi centenaria.

Los PCBs se sintetizaron por primera vez en 1881 y pocos años después se asociaron a graves enfermedades de la piel como el “acné del cloro”. Su uso masivo fue en transformadores y equipos eléctricos en los años 30, ampliándose después a pinturas y fabricación de plásticos. En España, el aceite de los transformadores que los contenía se comercializó con el nombre de piraleno.

En 1966 apareció el primer indicio de que los PCBs se estaban extendiendo por los ecosistemas. Un científico sueco que estudiaba la concentración de contaminantes en las águilas marinas encontró una sustancia rara con mucha más concentración que en los peces, lo que mostraba su bioacumulación y era tan estable y resistente que ni siquiera se destruía con ácido sulfúrico.

Durante la década de los setenta, se siguieron acumulando pruebas de que los PCBs estaban presentes en casi todos los ecosistemas del planeta. La Agencia Europea de Medio Ambiente cuenta el hecho de que, procedentes del Rin, se fueron acumulando en los sedimentos en los Países Bajos en zonas como el puerto de Rotterdam, y de aquí se extendieron a medida que los sedimentos dragados se utilizaban para recuperar y elevar los terrenos en las ciudades.

Transcurrieron años hasta que se inició su prohibición en muchos países. En la Unión Europea, una directiva de 1996 obligó a los esta-

dos miembros a eliminar progresivamente los transformadores eléctricos que los contenían. Entre tanto, hemos tenido accidentes que crearon alarmas de salud pública, como la de los pollos en Bélgica en 1999 alimentados con piensos cuyas grasa contenían PCBs, al parecer procedentes de la evacuación ilegal de aceites de transformadores eléctricos. Señala la Agencia Europea del Medio Ambiente que en este caso de contaminación puntual hubo suerte de que los niveles de PCBs fueran tan elevados y generaran edemas cutáneos a los pollos, lo que permitió descubrirla. Se han necesitado muchas décadas para identificar los efectos incluso con bajas concentraciones y llegar a su prohibición. Para la Agencia Europea de Medio Ambiente

“un mayor esfuerzo investigador y una menor presión de los intereses empresariales hubieran permitido una decisión anticipada evitando efectos y costes que aun hoy son incalculables”.

La mayor parte de estas sustancias orgánicas que contaminan los suelos y especialmente los sedimentos de ríos, lagos y el mar cuando pasan a los organismos vivos tienden a concentrarse en el tejido graso, ya que la mayoría son liposolubles y pasan a formar parte, por ejemplo, de la leche materna. Muchos de estos compuestos orgánicos persistentes son también “alteradores endocrinos”, sustancias químicas que producen alteraciones en la función endocrina, sustancias sintéticas que son lo suficientemente parecidas a las hormonas naturales como para interferir los sistemas de señales químicas, que son la base del funcionamiento de nuestro organismo.

Este último es ya un mundo de efectos muy preocupantes. Como ejemplo, comentaré que desde hace años se ha confirmado por numerosos trabajos científicos cómo algunas de esas sustancias químicas de síntesis, que usamos y terminan en nuestras aguas residuales una vez vertidas en los ríos y lagos, pueden cambiar el sexo de los peces y anfibios macho que lo habitan.

Difundiendo sustancias de síntesis en el medio ambiente, las hemos incorporado a nuestro cuerpo. Hemos creado una nueva situación

en el funcionamiento de nuestro organismo y del de otros muchos seres vivos.

El conjunto de los compuestos orgánicos persistentes está formado por sustancias que han sido prohibidas y otras que están aún sin prohibir, una buena parte de ellas se pueden encontrar en la sangre de todos nosotros. El 7 de noviembre de 2003 muchos periódicos europeos recogían la noticia de que la Comisaria Europea de Medio Ambiente, Margot Wallström, colaborando con una iniciativa internacional se había prestado a que mediante un análisis de sangre se determinara la presencia de compuestos orgánicos persistentes. En su sangre se encontraron 28 sustancias tóxicas, entre ellas pesticidas organoclorados, hace tiempo prohibidos, como el DDT y también PCBs. Este mismo análisis, que se integraba dentro de la campaña impulsada por la *World Wildlife Fund* (Fondo Mundial para la Naturaleza, la mayor organización conservacionista líder en el mundo), se realizó durante 2003 y 2004 a muchas personas de diecisiete países; decenas de ministros, entre ellos la entonces Ministra de Medio Ambiente de España, Cristina Narbona, eurodiputados, líderes de opinión y otros ciudadanos. En las muestras de sangre enviadas a un prestigioso centro de análisis (Departamento de Ciencias Medioambientales de la Universidad de Lancaster en Reino Unido) se llegaron a encontrar 76 productos tóxicos diferentes, muchos de ellos persistentes y bioacumulables.

Esta campaña permitió a la Comisaria Europea de Medio Ambiente lanzar una fuerte señal a la sociedad sobre el hecho objetivo de que ya todos almacenamos en nuestro cuerpo, especialmente en nuestra grasa, un destacado conjunto de sustancias químicas tóxicas. Y le permitió defender con éxito el nuevo sistema de evaluación y autorización de productos químicos que acababa de proponer la Comisión Europea -conocido por sus siglas en inglés REACH (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas). El Reglamento REACH se aprobó en 2006 y entró en vigor en 2007.

Dentro del amplio conjunto de compuestos orgánicos persistentes, uno de los más controvertidos es el Bisfenol A, que fue sintetizado por primera vez por el químico ruso Aleksander Dianin en 1891 como hor-

mona femenina sintética, aunque finalmente se utilizó masivamente para fabricar plásticos, tintas y resinas. Es un polímero presente en numerosos plásticos, es el ingrediente del plástico policarbonato, un termoplástico muy utilizado por la industria moderna, con el que se fabrican objetos como las botellas grandes de agua para oficinas y otros envases alimentarios. También forma parte de los barnices o revestimientos utilizados para evitar que se oxiden las latas de conservas y demás envases con productos alimentarios.

El Bisfenol-A, hace apenas unos años, ha sido prohibido en la Unión Europea para su uso en los plásticos de los biberones. En concreto, desde el día 1 de junio de 2011 no se puede comercializar ni se pueden importar biberones de policarbonato para lactantes que lleven bisfenol A.

Esta Real Academia no ha sido ajena a esta problemática. El Académico D. Enrique. Viviente presentó una comunicación titulada “Contaminantes orgánicos persistentes y salud pública” en el XI Congreso Nacional de Reales Academias de Medicina de España, celebrado en 2010. También, en 2016 la Academia organizó la Mesa Redonda “Medio ambiente y salud” en la participe y tuve el honor de moderar. En esta Mesa contamos con la presencia de Nicolás Olea, Catedrático de la Facultad de Medicina de Granada, uno de los más reconocidos expertos internacionales en los efectos para la salud de este tipo de sustancias.

La Agencia Europea de Productos Químicos (ECHA) señala que:

“El bisfenol A se incluyó en enero de 2017 en la lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes (SEP) debido a sus propiedades de toxicidad para la reproducción. En junio de 2017, el Comité de los Estados miembros de la ECHA apoyó la propuesta francesa de identificar, además, el bisfenol A como sustancia extremadamente preocupante debido a sus propiedades de alteración endocrina, causantes de probables efectos graves en la salud humana que dan lugar a un nivel de preocupación equivalente a las sustancias carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción

(CMR, categoría 1A o 1B). En enero de 2018, la entrada del BPA se actualizó con objeto de recoger un motivo adicional para su inclusión en la lista de sustancias candidatas debido a sus propiedades de alteración endocrina que causan efectos adversos en el medio ambiente, con arreglo a la propuesta de Alemania”.

Asimismo, *“En diciembre de 2016, la Comisión Europea tomó la decisión de restringir el uso del BPA en el papel térmico en la Unión Europea. Esta prohibición entrará en vigor en 2020, dando a los fabricantes, importadores y usuarios de papel térmico el tiempo necesario para eliminarlo y encontrar una alternativa”.*

4. Los costes de no aplicar el principio de precaución o aplicarlo de forma tardía son trasladados a la sociedad

La práctica totalidad de los impactos ambientales significan un coste al que el conjunto de la sociedad tiene que hacer frente sin que le corresponda, puesto que tiene responsables concretos. Son los que patentan y fabrican las sustancias y las vierten o emiten al medio ambiente los que reciben los beneficios y otros, en este caso, la sociedad en su conjunto los que se harán cargo de los costes. Estas consecuencias reciben en economía el nombre de externalidades, esto es aplicable a cualquier deterioro ambiental e incluso al consumo de recursos.

Las externalidades son un beneficio para el que consigue transferir los costes en salud y deterioro del medio ambiente al resto de la sociedad. No son un raro y circunstancial efecto colateral del funcionamiento del sistema económico actual, sino que son una consecuencia central del modelo, ya que se producen en prácticamente todas las actividades y forman parte integral de la lógica del sistema. Barry Commoner, biólogo estadounidense y uno de los fundadores del movimiento ecologista señalaba:

“Muchas veces, la nueva tecnología se ha aplicado sin que se conocieran siquiera los nuevos peligros de esas aplicaciones. Hemos sido muy rápidos en buscar los beneficios y muy lentos en comprender los costes”.

El otro ejemplo de “Lecciones tardías de alertas tempranas”, es el del amianto que no es un caso de introducción en el medio de nuevas sustancias químicas de síntesis, pero si es un caso de introducción y diseminación en el medio ambiente de una sustancia natural que si no está confinada provoca efectos letales. Esto ocurrió también con la difusión del mercurio y el plomo.

Cuando a finales de los años ochenta nos encontramos en los departamentos de medio ambiente con la prohibición del amianto y su incorporación a la normativa de residuos peligrosos, el amianto llevaba décadas diseminándose y había llegado a formar parte de numerosos productos comerciales. Uno de los más abundante y conocido era el fibrocemento. El descubrimiento de esa combinación amianto-cemento (fibrocemento) tuvo lugar en 1900 por el austríaco Hatschek. Fue comercializado en España por firmas como URALITA. La “uralita” se había utilizado en la construcción para cubiertas de edificios y como tuberías y depósitos para el agua. Hoy todavía forma parte del paisaje de nuestros pueblos.

En 1898 ya se habían identificado los peligros para la salud que suponía el trabajar con el amianto. En 1959 los trabajos de Wagner descubren la aparición de cáncer (mesotelioma: cáncer de pleura, mortal específico del amianto) en los mineros y en las poblaciones de alrededor, en Johannesburgo. En 1964-65 los trabajos del equipo del americano Selikoff logran el reconocimiento de su nocividad por parte de la comunidad científica. En 1973 la OMS reconocía que la exposición al amianto causaba el mesotelioma y el cáncer de pulmón. En 1978 el Parlamento Europeo declaraba el amianto como cancerígeno, hasta 20 años después, en 1999, no se prohibía en Europa, entrando en vigor en España a través de la Orden de 7 de diciembre de 2001, mediante la que se traspuso la Directiva Comunitaria 1999/77/CE, por la que

se prohíbe el uso y comercialización de todo tipo de amianto y de los productos que lo contengan.

Las advertencias que se iniciaron en 1898, como señala la Agencia Europea de Medio Ambiente, se ignoraron y se necesitaron 100 años para que se estableciera su prohibición. Demasiado tarde. Entretanto, se han producido miles de víctimas (que continuarán durante décadas, dado el largo tiempo de respuesta de este tipo de cáncer) y unos enormes costes sociales, por ejemplo cuando se ha de derribar un edificio que los contiene.

Los materiales que todavía vemos instalados en las cubiertas de antiguas naves industriales y en otros edificios, forman parte de la estricta legislación de residuos peligrosos y únicamente pueden ser manipulados por empresas especializadas en la retirada controlada y sometidos a autorización ambiental. Son bombas de relojería que al deteriorarse y envejecer irán soltando parte de las fibras. Estas fibras que se desprenden del amianto-cemento a veces son sólo visibles al microscopio electrónico.

La Agencia Europea de Medio Ambiente en el citado libro *“Lecciones tardías de alertas tempranas”* señala, al respecto de los costes que provocó y provocará la contaminación por amianto, que

“Si las vidas se valoran en un millón de euros cada una, los costes por las 400.000 muertes por cáncer que se calcula que se producirán en Europa durante las próximas décadas se elevaran a 400.000 millones de euros. Los costes humanos en términos de sufrimiento no son mensurables. Eliminar sin peligro el amianto de los edificios al final de sus vidas costará aún más miles de millones. Las acciones tempranas para reducir la exposición al amianto habrían ahorrado muchos de estos costes”.

Los PCBs, el amianto y muchos otros casos nos demuestran que la reacciones de las administraciones llevando a su prohibición tardaron mucho tiempo, lo que incrementó su diseminación y sus efectos para la salud y los costes económicos que ahora hay que destinar a su control

y eliminación. Se ignoraron durante mucho tiempo los conocimientos científicos recabados sobre los efectos, sencillamente había fallado el principio de precaución.

Con el Tratado de Maastricht (1992) se incorporó al funcionamiento de la Unión Europea el principio de precaución, señalando que la política de la Unión en el ámbito del medio ambiente “*Se basará en los principios de cautela y de acción preventiva*”.

Según la Comisión Europea,

“puede invocarse el principio de precaución cuando un fenómeno, un producto o un proceso puede tener efectos potencialmente peligrosos identificados por una evaluación científica y objetiva, si dicha evaluación no permite determinar el riesgo con suficiente certeza”.

Su aplicación, sin embargo, es compleja y sometida a puntos de vista muy diferentes, porque no es posible especificar con carácter general y de forma cuantitativa los niveles de riesgo que hay que tener o el momento en el que deben aplicarse las medidas precautorias. La Unión Europea señala orgullosa que ya ha recurrido anteriormente al principio de precaución, en particular, en materia de medio ambiente, con la protección de la capa de ozono o el cambio climático.

5. Una nueva oleada de contaminantes.

Los contaminantes emergentes y los microplásticos

Los contaminantes emergentes

A los viejos contaminantes persistentes, como los que acabamos de describir que entraron en la cadena alimentaria humana y animal hace décadas, se están uniendo otros más recientes y presentes en concentraciones muy bajas.

Los avances en la tecnología de análisis, capaces de detectar concentraciones de sustancias químicas que antes pasaban inadvertidas,

nos han mostrado la presencia en el medio ambiente de nuevos contaminantes. Son los llamados contaminantes emergentes, compuestos de uso habitual no prohibidos que se vierten en el agua y apenas se degradan ni eliminan. Están formados por restos de plaguicidas de uso común como insecticidas y herbicidas, fármacos y otras sustancias contaminantes que se usan habitualmente en la higiene e incluso en aditivos de las gasolinas. Es una toxicidad, por lo general, de poca intensidad; son compuestos poco biodegradables que se vierten continuamente desde nuestras ciudades a los sistemas convencionales de depuración, pero que éstos no son capaces de eliminar.

La mayor parte de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales no están diseñadas para degradar los contaminantes emergentes. Nuestras depuradoras de aguas residuales se apoyan en el trabajo de un ejército de microorganismos que trabajan para destruir y eliminar la carga orgánica, son los denominados “lodos activados”. Este conjunto de microorganismos que es capaz de degradar todos los desechos orgánicos naturales, no sabe cómo degradar las sustancias de síntesis. Por ello, algunos de los contaminantes emergentes son detectados en las aguas que entran a las plantas de tratamiento y cuando se vuelve a analizar en las aguas, una vez tratadas, apenas se ha reducido su concentración inicial.

Numerosos trabajos de investigación están corroborando la presencia de contaminantes emergentes en los lodos de las depuradoras que se usan en la agricultura para mejorar el contenido de materia orgánica de nuestros suelos o incluso en su llegada y presencia en el mar, como es el caso del Mar Menor.

De todos estos contaminantes, los que posiblemente provocan mayor preocupación en los últimos años son los fármacos y, en particular, los antibióticos. El consumo de fármacos en los países de la UE se estima en miles de toneladas por año y muchos de los más usados, entre ellos los antibióticos, se emplean en cantidades similares a las de los pesticidas.

Se suele poner el ejemplo del ibuprofeno, cuando después de ingerirlo termina a través de la orina en la red de aguas residuales y llega

a la depuradora, que no está preparada para eliminarlo, por lo que puede llegar a las aguas reutilizadas para el riego. A través de esos cultivos o de organismos vivos en el mar puede, de una forma u otra, volver a nosotros.

A pesar de que estamos hablando del orden de nanogramos, es decir, cantidades muy pequeñas, aún no conocemos sus efectos sobre los ecosistemas y los seres vivos, pero si sabemos que no forman parte de las sustancias creadas por la naturaleza. La preocupación por sus posibles consecuencias ha ido en aumento y por eso es una de las líneas de investigación para la OMS, o la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Nos volvemos a encontrar ante la dificultad de establecer con exactitud qué cantidades de las sustancias representan un peligro objetivo para el ser humano. En el siglo XVI, el alquimista y médico suizo Paracelso dejó escrito que “el veneno es la dosis”, pero el problema es determinar esa dosis.

Los plásticos. De problema ambiental a probable riesgo para la salud

Hace unos años, en un viaje por Alemania, mis amigos se sorprendieron del correctísimo funcionamiento del sistema de depósito, devolución y retorno de envases. Para cualquier tipo de envase y, por supuesto, para las botellas de plástico, se cobra un dinero de más que es automáticamente devuelto con la entrega del envase vacío en cualquier establecimiento. En España, pudimos contar con este sistema utilizado en los más avanzados países europeos, ya que la Directiva europea de envases y residuos de envases obligaba a decidirse por él, o bien optar por autorizar y apoyarnos en sistemas de gestión de envases y residuos de envases que instalan frente a nuestras viviendas el conocido contenedor amarillo, verde y azul. La opción del sistema de depósito, devolución y retorno de envases se la están planteando en Reino Unido que, como España, no optó por ese sistema, con la idea de incrementar el porcentaje de recuperación envases de plástico y, en consecuencia, evitar la llegada de plástico al mar donde la acción del agua, los microorganismos y la luz solar lo van degradando hasta

reducirlo al tamaño de unas pocas micras. Son los llamados microplásticos que terminan formando parte de los peces y demás seres vivos y productos marinos como la sal y llegan a nuestra alimentación.

Ya en 2016, el Instituto Español de Oceanografía publicaba los resultados de un estudio en el que había detectado microplásticos en el estómago de peces de especies de alto interés comercial, tanto del atlántico como del mediterráneo. *“Los resultados son importantes y proporcionan evidencia adicional de la presencia de estos microplásticos en el medio marino, pudiendo ser ingeridos por la biota y transferidos en las redes tróficas”*, señalan los autores.

Desde hace años, la llegada a nuestras costas de toneladas de plásticos, especialmente envases, ha sido un problema ambiental y ahora puede empezar a ser un problema de salud. En octubre de 2018 se han hecho públicos, en el Congreso de Gastroenterología celebrado en Viena, los trabajos de la Universidad Pública de Viena que han demostrado la presencia de microplásticos en las heces humanas de voluntarios de varios países europeos.

Por su globalidad, los microplásticos son un problema ambiental sobre el que apenas podremos intervenir. Seguiremos comiendo pescado con microplásticos a pesar de las medidas anunciadas por la Unión Europea, si no son seguidos de esfuerzos equivalentes a nivel internacional. De los 8 millones de toneladas que llegan anualmente al mar, la inmensa mayor parte proceden de China, países asiáticos y países emergentes de otros continentes.

El 29 de diciembre pasado mientras preparaba este discurso se difundió una pequeña noticia, pero que, a mi modo de ver, señala con esperanzadora claridad el tsunami que se avecina desde la opinión pública contra los plásticos. *Microplástico*, la voz que designa los pequeños fragmentos de plástico, había sido elegida palabra del año 2018 por la Fundación del Español Urgente, promovida por la Agencia EFE y BBVA.

Desde que el plástico entró en los hogares en 1950 han pasado 68 años y ha generado un descomunal problema ambiental. En esta ocasión la respuesta ante las alertas está siendo rápida.

Como ocurriera con el agujero de la capa de ozono en el que fue fundamental la campaña mediática impulsada por el Washington Post, en esta ocasión se está ganando la batalla mundial de la opinión pública, en la que están colaborando todo tipo de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. También es cierto que es una contaminación muy visual y las imágenes del problema hablan por sí solas. Tenemos muy cerca el caso del cachalote que apareció muerto el pasado 27 de febrero de 2018 en Cabo de Palos. La necropsia, realizada por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Comunidad Autónoma, reveló que en su aparato digestivo (estómago e intestino) contenía 29 kilos de basura marina de plástico, como bolsas de basura, sacos de rafia, envases de plástico e incluso un bidón. Son muchos los cetáceos muertos que han ocupado en los últimos años los titulares de prensa en todo el mundo con cientos de vasos, botellas y otros residuos plásticos en su estómago

Se están sucediendo iniciativas en todos los ámbitos, incluidas la preparación de una legislación más estricta, como muestran la regulación europea y nacional destinada a reducir el uso de las bolsas de plástico del supermercado prohibidas a partir de Real Decreto 293/2018.

Hace unos días, a finales de diciembre de 2018, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea han alcanzado un acuerdo político sobre estas ambiciosas medidas propuestas por la Comisión para la prohibición de los plásticos de un solo uso en 2021 (platos, cubiertos, vasos, bandejas de poliestireno para los alimentos, etc.), o sea, los 10 productos de plástico más frecuentemente encontrados en nuestras playas. En este sentido, el Vicepresidente Primero de la Comisión Europea, Frans Timmermans, ha declarado:

“Los europeos somos conscientes de que los residuos plásticos son un problema enorme y la UE en su conjunto ha mostrado su clara determinación de hacerle frente, por lo que se ha convertido en líder mundial en la lucha contra los residuos plásticos en el mar”.

Por su parte, el comisario de Medio Ambiente, Asuntos Marítimos y Pesca, Karmenu Vella, ha declarado:

“En la situación actual podemos traer el pescado a casa en una bolsa de plástico, y al año siguiente volver a encontrar esa bolsa en casa dentro de un pescado. Por ello tenemos que trabajar con decisión y rapidez. Me alegra que con el acuerdo alcanzado hoy entre el Parlamento y el Consejo, hemos hecho un gran esfuerzo para reducir la cantidad de productos de plástico de un solo uso en nuestra economía, en nuestros océanos y, en última instancia, en nuestros cuerpos”.

Esta futura regulación europea es de interés estratégico para nuestra industria alimentaria que utiliza con mucha frecuencia el plástico para envolver los productos, como es el caso de las verduras frescas que llegan a los supermercados. El Parlamento Europeo señala que deberán reducirse un 25% para 2025. En este último aspecto no es tanto el plazo 2025, como la potente señal que se envía a los mercados, teniendo en cuenta que nuestros productos, frutas y hortalizas, en su mayor parte van destinados a la exportación a países del norte de Europa, cuyos consumidores son ambientalmente muy sensibles y comprometidos.

En muchos de los usos agrícolas, sustituir el plástico es ecoeficiente, con independencia de las connotaciones negativas que para el consumidor empieza a adquirir la palabra plástico. Es ecoeficiente porque, además de adecuado ambientalmente, es rentable desde el punto de vista económico. Un ejemplo, en este sentido, es el caso de los envases y embalajes que son un elemento imprescindible en la cadena de distribución.

En España, el Senado aprobó en 2015 la creación de un grupo de trabajo para analizar y fomentar la introducción gradual en la cadena de distribución comercial de envases y embalajes fabricados con materias primas sostenibles, renovables y biodegradables. Esto supondrá la sustitución de envases y embalajes no sostenibles por otros más respetuosos con el medio ambiente, como los de cartón.

Los trabajos desarrollados por la Asociación de Productores-Exportadores de Frutas y Hortalizas de la Región de Murcia, PROEXPORT,

han demostrado que con la sustitución de los actuales envases de frutas de plástico por otros de cartón ondulado, se emite hasta un 50% menos de gases de efecto invernadero a la atmósfera y el tejido empresarial de la Región ahorraría 64 millones de euros, sobrecoste anual por el uso de cajas de plástico frente a los envases de cartón. Utilizar cartón resulta entre un 17 y un 69% más barato que los envases de plástico.

Como ya ocurre con el cambio climático, que pasó a ser un objetivo específico con el Tratado de Lisboa de 2009, la Unión Europea se ha propuesto liderar también la batalla mundial contra la contaminación por plástico. La nueva directiva sobre los plásticos de un solo uso será un instrumento jurídico ambicioso y un referente a nivel mundial para hacer frente a los residuos marinos. La propuesta sigue un planteamiento similar a la Directiva sobre bolsas de plástico de 2015, que ha provocado un rápido cambio en el comportamiento de los consumidores. Las nuevas medidas contra los plásticos de un solo uso, señala la Comisión Europea, aportarán beneficios tanto medioambientales como económicos, como son el ahorro en emisiones de 3,4 millones de toneladas de CO₂, el ahorro de 22.000 millones de euros de aquí a 2030 en daños medioambientales y, por último, el ahorro a los consumidores de 6.500 millones de euros.

6. La contaminación atmosférica. Un destacado condicionante ambiental de la salud

6.1. El fracaso de las políticas de lucha contra la contaminación atmosférica en las ciudades

Con la excepción del caso del ruido urbano, los condicionantes ambientales de la salud que hemos comentado hasta ahora con su historia de éxitos y fracasos tienen un denominador común, que su control se nos escapa. Difícilmente podemos hacer nada para evitarlos y son de ámbito planetario. Sin embargo,

hay alguno sobre los que si podemos incidir contribuyendo con nuestra responsabilidad, es el caso de la contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica que todos padecemos en las ciudades tiene, como veremos más adelante, un protagonista indiscutible que es el tráfico. Las ventajas aportadas por límites de emisión más severos impuestos por la legislación europea para los vehículos nuevos, son rápidamente anuladas por el crecimiento exponencial del número de vehículos y desplazamientos que componen el tráfico en los centros urbanos.

Los contaminantes atmosféricos, sobre todo en ciudades del sur de Europa, tienen difícil su dispersión a causa de la llamada inversión térmica. Día tras día, se van acumulando hasta alcanzar los conocidos episodios de contaminación.

La capa de inversión térmica, a unos 200 metros de altura, generada por las frecuentes situaciones anticiclónicas es una verdadera tapadera urbana que evita que se dispersen y desaparezcan los contaminantes. Todos hemos visto al alejarnos de las ciudades, sobre todo en otoño e invierno, la capa gris que las envuelve. Dentro estamos nosotros, respirando entre 5 y 6 litros de aire por minuto.

A principios de los años 80, en muchas ciudades, la contaminación atmosférica era, sin duda, de origen industrial y Cartagena, con una gran industria de base, era una de las ciudades más contaminadas del país. Una histórica fundición de plomo, de las más grandes de Europa, y digo histórica porque aquella zona de Cartagena-La Unión ha sido importante en la historia de la minería. Todavía se puede ver en la carretera de Cartagena antes de entrar en La Unión el cerro donde estaba la mina de plata (el Cabezo Rajao) que financió la invasión de Roma que llevó a cabo el general cartaginés, Aníbal.

Además de la fundición de plomo, la creación de una refinera había posibilitado una gran central térmica, que consumía un millón de toneladas de fuel al año, y las potentes fábricas

de ácido sulfúrico que se habían instalado. Todo ello dio lugar a unas elevadas emisiones de óxidos de azufre en unas condiciones orográficas en las que era muy difícil la dispersión de contaminantes. Como testigo mudo, y ejemplo de las medidas correctoras que en aquellos años la Administración exigió a las empresas contaminadoras, queda la chimenea de cien metros de altura sobre el Cabezo de San Pedro, que forma parte del paisaje del Puerto de Cartagena, construida precisamente para sobrepasar la capa de inversión térmica y dispersar los contaminantes.

En la actualidad, en casi todas las ciudades europeas, es el tráfico el generador de la contaminación. Las peligrosas partículas en suspensión que más adelante comentaremos no las producen las alejadas instalaciones industriales. La fuente de contaminación atmosférica es nuestro tráfico rodado.

Sin embargo, la legislación actual es inoperante para la contaminación producida por el tráfico. La normativa estatal, desde la derogada ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, hasta la vigente ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, viene utilizando, como estrategia básica, la obligación de obtener una autorización específica para determinadas industrias y actividades catalogadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera (artículo 13 de la ley 34/2007).

La normativa europea tampoco ayudó nada al centrarse, como hemos dicho, en establecer límites de emisión para los vehículos nuevos pero que, en su conjunto, ha sido neutralizada con la presencia de muchos más vehículos en nuestras ciudades.

6.2. El humo de los vehículos diesel en la lista de cancerígenos para el ser humano

Desde 1988, el humo de los vehículos diesel había estado considerado como posible carcinógeno. En junio de 2012 la OMS, a través de la Agencia Internacional de Investigación del Cán-

cer, incluyó definitivamente el humo de los vehículos diesel en la lista de cancerígenos para el ser humano por producir cáncer de pulmón. Como sabemos, son muchos los compuestos que pueden causar cáncer, pero no el nivel a partir del cual se puede disparar la enfermedad. Esto depende de otros muchos factores, entre los que se encuentran los factores genéticos y los estilos de vida.

En nuestro país, una pequeña ventaja fiscal en el combustible primó la presencia de vehículos diesel, generadores de las peligrosas partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 micras, conocidas como PM10 (el acrónimo deriva del nombre en inglés Particulate Matter) y aún más las inferiores a 2,5 micras, PM2,5. En el caso de las PM2,5, su tamaño hace que sean 100% respirables, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares. Pesemos, para hacernos una idea de su tamaño, que el cabello humano tiene un diámetro de 70 micras. Las partículas del humo de los vehículos son 30 veces más pequeñas.

El vehículo diesel es un campeón a la hora de emitir partículas en suspensión, pero el de gasolina aporta benceno que es un precursor de leucemia.

Todos respiramos el aire de las ciudades y como dice Benjamín Barralt, profesor de Ciencias de la Calidad del Aire en el King College, a diferencia del “tabaco” que es una decisión voluntaria, aquí todos respiramos el aire contaminado y somos, de alguna forma, fumadores pasivos.

El texto de base utilizado en un sencillo video que forma parte de la campaña lanzada en 2018 por la Organización Mundial de la Salud, nos permite imaginarnos el proceso que se inicia cuando cada uno de nosotros respira el aire contaminado de la ciudad.

“La contaminación del aire acecha, atraviesa sigilosamente nuestras defensas, asalta nuestros pulmones, corazón y cerebro.

Sus armas más mortíferas son invisibles. Con cada bocanada de aire superan la barrera protectora de los pulmones y los inflaman mientras el organismo trata de responder al ataque. Pero esos minúsculos intrusos se cuelan por esas defensas y depositan sus tóxicos compuestos aún más profundamente sembrando las semillas del cáncer. Se dirigen directamente al torrente sanguíneo y dañan el cuerpo entero. Inflaman y estrechan los vasos sanguíneos y aumentan la presión arterial, hasta que un día provocan un accidente cerebro-vascular.

Las partículas en su periplo tejen coágulos que pueden bloquear el flujo sanguíneo en el corazón o en el cerebro con consecuencias mortales. Cada vez que se registra un ataque cardíaco, un ataque cerebro-vascular o un nuevo caso de cáncer, la contaminación agrega una nueva vida a su lista de víctimas”

De acuerdo al último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente “*Calidad del Aire 2018*”, el número anual de muertes prematuras por exposición a la contaminación del aire se eleva hasta medio millón en Europa, casi 40.000 de ellas en España, 27.900 de estas muertes prematuras serían por exposición a partículas finas PM_{2,5}.

Abundando algo más sobre la repercusión en la salud, hay que señalar que uno de los riesgos más importantes es el generado sobre la población infantil. Una de las razones por las que los niños sufren más los efectos de la contaminación del aire es que, al respirar más intensamente y absorben más contaminantes. Además, por su estatura, están más cerca del suelo, donde algunos contaminantes alcanzan concentraciones máximas. Todo esto en un momento en que su cuerpo y su cerebro aún se están desarrollando.

La preocupación por la contaminación del aire en las ciudades ha llevado a la OMS a organizar a finales de 2018 la primera Conferencia Mundial sobre la Contaminación del Aire y la Salud, con el fin de reunir a los gobiernos en el marco de una

movilización mundial para mejorar la calidad del aire y luchar contra el cambio climático.

Desde que en 2012 la OMS declaró cancerígeno el humo de los vehículos diesel se han generado numerosas iniciativas para abordar el problema de salud pública que el tráfico está generando.

Muchas ciudades han anunciado limitaciones a la circulación de los vehículos diesel, cuya venta se ha reducido a la mitad entre 2012 y 2018 y, en general, el acceso al centro de la ciudad de los vehículos contaminantes como recientemente ha anunciado Madrid.

No obstante, estas medidas de limitación de acceso a los centros de las ciudades deben ser completadas desde una perspectiva más integral. No es congruente que mientras intentamos reducirla por un lado, por otro se genera nueva movilidad, la llamada “movilidad obligada”. Pensemos en los grandes centros de actividad en la periferia de las ciudades, los polígonos industriales con miles de trabajadores sin una sola opción de transporte público, o la generación de nuevas urbanizaciones a varios kilómetros de los núcleos principales.

El modelo urbanístico puede conseguir minimizar la movilidad y las necesidades de transporte o, muy al contrario, incrementarla. La introducción de criterios ambientales en el planeamiento urbanístico para dar lugar a una movilidad sostenible, si inicialmente no vienen recogidos en el proyecto de plan, se pueden incorporar a través del procedimiento de evaluación ambiental de planes.

Esta es la estrategia que se está siguiendo desde la Administración Regional que, aplicando la obligación de integrar medidas de lucha contra el cambio climático en los proyectos y planes sometidos a evaluación ambiental que establece la ley 21/2013, de evaluación ambiental, está exigiendo que aquellos proyectos o planes que generen o induzcan movilidad obligada compensen el 100% de las emisiones que esta movilidad produ-

irá y contribuir a la electromovilidad con, al menos, el 10% de las plazas de aparcamiento proyectadas dotadas con enchufes para los vehículos eléctricos.

En Noviembre de 2018 el Ministerio para la Transición Ecológica ha lanzado una potente señal a los mercados, incluyendo en el borrador de proyecto de ley de cambio climático y transición energética la prohibición, a partir de 2040, de la matriculación y venta de turismos y vehículos comerciales ligeros con emisiones directas de dióxido de carbono. También señala el borrador de proyecto de ley la obligación de que los municipios de más de 50.000 habitantes establezcan zonas de bajas emisiones derivadas de la movilidad, no más tarde de 2023.

El tráfico urbano emite dos tipos de gases, unos de efecto invernadero que no tienen repercusión sobre la salud pero que contribuyen al cambio climático, y otro gran grupo de gases, los contaminantes que afectan a la salud, como las partículas que no contribuyen al cambio climático. Por esta razón el tráfico urbano es el nexo de unión de dos grandes problemas ambientales del momento, la contaminación atmosférica y el cambio climático.

Es conocido que los niveles actuales de contaminación atmosférica tienen una responsabilidad directa sobre la factura de los servicios públicos de salud y de la Seguridad Social, suponiendo un importante porcentaje de visitas a centros hospitalarios y centros de salud, y de la necesidad de medicación y bajas laborales. En España, como en el resto de Europa, los mayores costes están relacionados con la contaminación por partículas.

Reducir la flota de vehículos contaminantes y el número de vehículos en circulación es una apuesta inteligente para conseguir menos daño para la salud, menor contribución al efecto invernadero, mayor ahorro en la factura de los servicios de salud y mayor reducción del déficit comercial por la importación de petróleo.

6.3. El cobeneficio para la salud de reducir las emisiones del transporte para luchar contra el cambio climático

La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero lleva aparejados beneficios directos para la salud que, como calculó el País Vasco en su “*Estrategia de Cambio Climático a 2050*”, supone una importante reducción de costes sanitarios.

“Una reducción de emisiones de CO₂ del 9,6 % entre 2015 y 2020, llevaría asociada una reducción de 10% y 17% en partículas finas (PM2.5 y PM10). Si a estas emisiones evitadas se le aplicase el rango monetario estimado asociado a los daños a salud evitados (disminución de la mortalidad y enfermedades asociadas, así como del gasto sanitario derivado de los tratamientos médicos y el coste de las bajas laborales), se obtendrían unos beneficios importantes. Según los resultados obtenidos, se estima que los daños evitados para salud por la reducción asociada a los contaminantes atmosféricos se situaría entre 12 y 32 millones de euros por año, un orden de magnitud similar a los obtenidos con estudios similares y recientes publicados por la Organización Mundial de la Salud”.

Trasladando, con todas las cautelas, los grandes números señalados para el País Vasco, donde las emisiones anuales son algo más del doble de las de la Región de Murcia (19,3 millones de toneladas frente a 9 en la Región de Murcia), se podría hablar de un co-beneficio, solo por ahorro de costes económicos en salud y ahorro en el gasto sanitario, del orden de 6 a 15 millones de euros/año y esto solo ensayando una reducción del 9,6% del CO₂ como hace en su estrategia el País Vasco, cuando lo que nos va a exigir La Unión Europea es reducir a 2030 un 26% y seguramente del orden de 3 veces más a 2050. Si estas reducciones se aplican en esta proporción al transporte, la contaminación atmosférica, al menos en las ciudades del sur, desaparecerá.

Otro cobeneficio al que nos conduciría la reducción de emisiones, es el relacionado con la bajada en la importación de combustibles fósiles. La carretera es el destino del 65% de las importaciones de crudo de nuestro país, de las que el 68% son consumidas por el vehículo privado.

Pero hasta ahora la tendencia ha sido al aumento de las emisiones y de dependencia de la importación de petróleo, por el incremento del parque de vehículos y el aumento de la movilidad (número de kilómetros recorridos por viajero). Una de las opciones, a medio plazo, en las que descansan una buena parte de las esperanzas de la economía baja en carbono es el vehículo eléctrico.

El vehículo eléctrico fue hasta la primera década del siglo XX la opción más desarrollada frente a los vehículos con motor de combustión interna. La electricidad, sin embargo, no fue la energía elegida para el desarrollo de la automoción debido a la escasez de infraestructuras de suministro eléctrico. Un petróleo de fácil distribución y el desconocimiento de los graves problemas para la salud que la contaminación aportada por el automóvil generaría ganaron la carrera. A principios de 1900 los grandes intereses comerciales alrededor del petróleo eliminaron la electricidad como alternativa. En 1996, por segunda vez, los lobby del petróleo evitaron su reaparición en zonas como California donde estaba tecnológicamente desarrollado y se había empezado a comercializar.

En 2010 se lanzó en nuestro país la “*Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico 2010-2014*”. Esta Estrategia señalaba que cuando la expansión en los próximos años de vehículos eléctricos sumada a la de los híbridos alcanzara la cuantía total de un millón de vehículos se obtendrían importantes ventajas para el país, como un ahorro de 81 millones de toneladas de CO₂equivalente. Al mismo tiempo, reducción de nuestra dependencia energética exterior en 20 puntos y reducción de nuestro déficit comercial en un 25%.

El impulso desde las administraciones, la implicación de fabricantes y vendedores todo ha fallado hasta hace unos meses en que se ha disparado la adquisición de vehículos eléctricos y las acciones para crear puntos de recarga.

Hoy tenemos dos diferencias importantes con respecto a 2010 que son, por una parte, el enorme aumento en la conciencia pública sobre el cambio climático, y por otra, las obligaciones de reducción de emisiones que está estableciendo la Unión Europea.

La economía baja en carbono será uno de los motores que impulsen una verdadera revolución en el sistema de transporte, apoyando la movilidad eléctrica y compartida de vehículos de todo tipo.

7. El Cambio Climático. De condicionante ambiental para la salud a oportunidad para eliminar la contaminación del aire urbano

7.1. Los cambios climáticos pasados

El clima es un condicionante ambiental de primer orden. Los cambios climáticos del pasado han condicionado en muchas ocasiones el discurrir de la historia y la salud de las poblaciones.

El planeta ha pasado por varios cambios en el clima a lo largo de su historia, algunos no tan lejanos en el tiempo y siempre han tenido su origen en causas naturales, como variaciones en el eje de giro de la tierra o grandes y documentadas erupciones volcánicas. Las perforaciones en hielos profundos, la información recopilada en glaciares y sedimentos han servido para documentar con precisión estos cambios climáticos que se produjeron en el pasado.

La información sobre estas alteraciones climáticas está permitiendo demostrar cómo los drásticos cambios del clima con-

dicionaron la evolución humana. Estas alteraciones climáticas generaron enormes movimientos de población hoy conocidos como “refugiados climáticos” y cambiaron en numerosas ocasiones el curso de la historia.

Una interesante producción de la televisión pública alemana, que he recomendado a alumnos y a muchos amigos, titulada “*Cómo el clima determinó la historia*” nos muestra cómo la evolución del clima, generando catástrofes económicas y alimentarias, ha influido en los principales acontecimientos históricos de nuestro planeta.

“Toda la vida en la tierra está sujeta al poder del clima. Las condiciones favorables ayudan al nacimiento de grandes imperios y las desfavorables con frecuencia a guerras y epidemias”.

Este documental, cientos de publicaciones y una buena parte de la investigación actual sobre el clima son concluyentes en el sentido de que el clima determina la historia, siempre lo ha hecho y siempre lo hará.

Una frase que no es mía, pero que encuentro muy acertada es que “entonces como ahora ocupamos la tierra pero no dominamos su clima”. A lo largo de cientos de miles de años los cambios climáticos han forjado la evolución de las dos especies humanas neandertal y homo sapiens. Han favorecido el nacimiento y el colapso de imperios. Unas veces han sido las temperaturas elevadas las que han condicionado la historia, permitiendo, por ejemplo, cruzar los Alpes al imperio romano y ocupar Germania, y en el año 1000 a los vikingos establecerse en Groenlandia. Otras veces han sido las bajas temperaturas, como a principios del siglo V, después de décadas de hambrunas que afectaron al norte de Europa, el río Rin congelado no pudo impedir que se pudiera cruzar la frontera romana fortificada a lo largo de 550 kilómetros. Los escasos puentes fuertemente controlados por el ejército romano mantuvieron durante mucho tiempo la fronte-

ra. En el año 406, en una sola noche y con el rin congelado, lo cruzaron 90.000 personas a la altura de Maguncia.

Durante la alta edad media se produjo una elevación de la temperatura, unas óptimas condiciones climáticas con un clima predecible y regular que disparó el crecimiento de la agricultura y con ello el de la población y el comercio en las ciudades. Había nacido una Europa próspera, la Europa de las catedrales. El periodo cálido medieval permitió, por ejemplo, la expansión de la vid por toda Europa hasta el sur de Escandinavia, y permitió que Inglaterra se convirtiera en exportadora hacia el continente del vino producido en el centro y sur de la isla.

El clima empezó a cambiar y el ascenso de las temperaturas desde el año 800, que había generado la subida paulatina del nivel del mar entre 60 y 80 centímetros, propició devastadoras inundaciones en los países bajos, como la ocurrida en 1342. El periodo cálido medieval iniciado en el 800 había durado hasta 1200. A partir de 1300 el clima se volvió imprevisible generando condiciones extremas y con temperaturas mucho más bajas. Había empezado la última modificación climática de origen natural anterior a la actual. Este cambio climático que se conoce como “Pequeña edad de hielo” terminó hace unos 150 años. Durante la pequeña edad de hielo, como había ocurrido en el siglo V y VI, muchos de los ríos europeos se congelaban con frecuencia. En el Támesis se llegó a desarrollar anualmente un mercado. En España, los ríos Ebro, Turia y Tajo se congelaron en muchas ocasiones. Las bajas temperaturas, favorecieron el surgimiento del comercio del hielo basado en el cosechar nieve, almacenarla y comercializar en verano el hielo (muestras de ello son los restos de los 26 pozos de la nieve en Sierra Espuña, y tantos otros en muchas sierras de levante español).

Durante este periodo en Europa con unas cosechas destrozadas y una población debilitada asolaron las epidemias, la guerra de los treinta años e incluso se ha llegado afirmar que en la etapa final de este periodo las malas cosechas propiciaron la revolución francesa.

El clima durante la pequeña edad de hielo no era solo más frío e irregular sino que también mucho más extremo. El 22 de julio de 1588, dos años después de que un gigantesco tornado destrozara la ciudad de Gante, partió del Puerto de la Coruña al mando del duque de Medina Sidonia una flota de 130 barcos de guerra con 30.000 hombres entre soldados y marineros en dirección a Flandes, donde debían embarcar otros 27.000 soldados de Alejandro Farnesio, flota que la historia ha conocido como Armada Invencible. Al no haber podido llegar a Flandes por problemas de logística y ante las escaramuzas británicas, se decidió abortar la operación y regresar a España. El enfrentamiento con los ingleses solo había supuesto el hundimiento de 6 naves de las 130 y algunas de ellas por accidentes internos. El regreso, dado que los ingleses ocupaban el Canal de la Mancha se realizó rodeando las islas británicas y frente a Irlanda un huracán nada habitual de vientos de 60 nudos, de acuerdo con los datos de los cuadernos de bitácora de los capitanes españoles, destrozó la escuadra de la que regresaron maltrechos solo 67 barcos y un tercio de los soldados que partieron.

Estos retazos de historia son imprescindibles para conocer la fuerza con la que se han expresado los cambios climáticos pasados y nos permite entender el orden de magnitud de los impactos que puede acarrear el cambio climático actual, que no tiene un origen natural sino que está provocado por el hombre. Recordemos la frase con la que concluye el documental anteriormente citado “El clima determina la historia, siempre lo ha hecho y siempre lo hará”.

7.2. El cambio climático actual

El origen del cambio climático actual está en el incremento del llamado “efecto invernadero”. Las causas que provocan este incremento están principalmente ligadas a las emisiones que realizamos por el consumo de combustibles fósiles, que es nuestra base energética, y al modelo de producción y consumo.

El 1% de los gases que componen la atmósfera, como el dióxido de carbono, CO_2 , el metano, CH_4 , el óxido nitroso, N_2O y otros gases, tienen la característica de atrapar y devolver hacia la tierra parte de la radiación infrarroja que ésta emite al exterior en forma de calor, se denominan gases de efecto invernadero (GEIs). El gas que más contribuye con diferencia es el CO_2 .

Este proceso, semejante al que se origina en un invernadero agrícola, ha mantenido en condiciones normales durante cientos de millones de años la temperatura de la superficie terrestre en niveles adecuados para la vida, ya que se estima que, por nuestra distancia al sol, sin este efecto la temperatura media de nuestro planeta sería 30°C inferior.

La concentración de CO_2 en la atmósfera era de 280 partes por millón, ppm, en 1750. Se incrementó a 320 ppm en 1960 y a 409 en noviembre de 2018.

Nuestras continuas aportaciones de gases de efecto invernadero aumentan la capacidad de la atmósfera para retener calor y, a consecuencia, se va incrementando la temperatura del planeta y se va alterando la maquinaria térmica que da lugar al clima y a partir de ahí todo va siendo alterado, afectando al funcionamiento de los ecosistemas, a la salud y a la economía.

Como en aquellos otros cambios climáticos históricos, al que asistimos ahora tendrá unos costes sociales y económicos enormes. Un trabajo ya clásico, en este sentido, es el Informe Stern sobre la economía del cambio climático (Stern Review on the Economics of Climate Change) redactado por el economista Sir Nicholas Stern (Economista Jefe del Banco Mundial de 2000 a 2003), por encargo del gobierno del Reino Unido, publicado el 30 de octubre de 2006, donde destacaba que se necesitaría una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos del cambio climático, y de no hacerse dicha inversión el mundo se expondría a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global.

Igualmente, podemos recordar las evaluaciones realizadas

por el trabajo “*Proyección de impactos económicos del cambio climático en sectores de la Unión Europea a partir de un análisis ascendente*”, elaborado por la Comisión Europea. En 2009 se realizó la primera fase y en 2014 se presentaron los resultados de la segunda. En 2018 la tercera fase.

El trabajo estima que si el clima que se prevé para la década de 2080 aconteciera hoy, la Unión Europea acumularía pérdidas anuales en su producto interior bruto de 190.000 millones de euros, el 1,8% del PIB actual de Europa. El sur de Europa (España, Italia, Grecia, Portugal y Bulgaria) sería la zona más castigada por el clima, con pérdidas de 74.000 millones de euros anuales.

Fuera de las fronteras de la Unión Europea, es previsible que los costes sociales sean también enormes. La figura del refugiado climático ha pasado a ser un asunto de primera importancia en la esfera internacional. Las migraciones de las poblaciones afectadas por el cambio de condiciones climáticas en su territorio se incrementarán. Así, el cambio climático, en relación con los desplazamientos regionales, es un asunto que se estudia en el ámbito de la seguridad y la defensa. En este sentido, se pueden señalar los trabajos el Ministerio de Defensa de Estados Unidos y los estudios publicados por el Ministerio de Defensa de España. Para nuestro país, como frontera sur de la Unión Europea, este es un asunto de importancia, en la medida en que el cambio climático va a debilitar aún más las economías de muchas zonas, ya pobres, ubicadas al sur del Mediterráneo.

En el ámbito de la seguridad el cambio climático actúa como desencadenante. Se ha puesto en muchas ocasiones como ejemplo que, a consecuencia de prolongadas sequías y condiciones ambientales no habituales un año tras otro, se habían afectado las cosechas en Rusia origen de la mayor parte de las importaciones de trigo para abastecer a los 80 millones de egipcios. A consecuencia de ello, la subida desorbitada de los precios del pan tuvo mucho que ver en las revueltas que condujeron a las primaveras árabes.

7.3. El cambio climático incrementará la desigualdad entre el norte y el sur

La mitad del CO₂ emitido hoy tardaría un siglo para eliminarse de la atmósfera, mientras que cerca del 20% se mantendría durante varios milenios, ya que el ciclo biogeoquímico del carbono y los mecanismos que dan lugar al clima se comportan con una gran inercia. Como resultado del lento proceso de eliminación del CO₂ en la atmósfera, la tendencia al calentamiento va a continuar aun cuando se reduzcan drásticamente las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. El cambio climático ya es inevitable, lo que se puede paliar, con nuestro esfuerzo, es su gravedad.

Desde hace años en la Región de Murcia, y en muchas otras zonas de España y del mundo, se están presenciando fenómenos meteorológicos extremos, cambios en las temperaturas medias y alteraciones en las características de las estaciones que se corresponden con las previsiones del Organismo de Naciones Unidas para el cambio Climático (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC).

La temperatura es una de las variables climáticas que más claramente ha aumentado en todas las zonas y regiones del mundo en los últimos 100 años y especialmente en las últimas décadas.

Este incremento general de la temperatura en todo el planeta no parece tener las mismas consecuencias en todas las regiones. El calentamiento no es homogéneo. Algunas zonas pueden estar ya siendo más afectadas que otras. Este sería el caso del Mediterráneo y su entorno. En la actualidad, la región mediterránea está 1,3°C por encima de la era preindustrial, es decir, que la media del periodo 1880-1920, mientras que el aumento a escala planetaria es de solo 0,85°C. En octubre de 2016, la revista *Science* publicó los trabajos de Joel Guiot y Wolfgang Cramer, investigadores del Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS), en el que concluían

que “*La zona mediterránea se calienta más que la media del planeta*”. “*Aunque se cumplan los objetivos del acuerdo de París (no superar el nivel entre 1,5 y 2 grados en la temperatura media del planeta a final de siglo respecto a los niveles preindustriales), los paisajes mediterráneos cambiarán, los biomas más secos avanzarán hacia el norte*”. “*Unos paisajes que apenas han cambiado en 10.000 años, se verán alterados en lo que dura una vida humana*”.

El potencial de una región para hacer frente a estos impactos es su capacidad de adaptación y su capacidad de adaptación depende de la fuerza de su economía y de las estructuras para responder con investigación y desarrollo a los nuevos retos. La combinación de todos estos factores determina la vulnerabilidad ante el cambio climático.

El proyecto “*Cambio climático y efectos territoriales en las regiones y economías locales (ESPON Climate)*”, llevado a cabo en 2013 por la Comisión Europea y liderado por la Universidad de Dusseldorf, ha identificado a las regiones europeas en función de sus posibilidades de adaptación, es decir la capacidad de superar los impactos, destacando las regiones del Mediterráneo, y en general el sur de Europa, por su baja capacidad.

Esta diferente capacidad de adaptación para hacer frente al cambio climático será, como predicen los trabajos citados, a medio plazo, un importante motor de desigualdades. El cambio climático incrementará la tradicional desigualdad entre el norte y el sur.

En 2018 la publicación de los resultados de la tercera fase del proyecto “*Proyección de impactos económicos del cambio climático*” del Centro Común de Investigación de la Unión Europea, ya comentado, vino a corroborar la tesis del proyecto ESPON Climate de los efectos económicos y sociales de la “gran asimetría geográfica de los impactos dentro de la Unión Europea”. Señala este proyecto que:

“En varias áreas de impacto hay una clara división geográfica norte-sur: los países del sur se verán más afectados por el calentamiento global en comparación con el norte de Europa. Este es claramente el caso de los efectos sobre la mortalidad humana relacionada con el calor, los recursos hídricos, la pérdida de hábitat”.

Para la zona sur de la Unión Europea el proyecto calcula unas pérdidas anuales de alrededor del 4,2% del PIB si se llega al escenario de incremento de los 3 °C a final de siglo con respecto a la era preindustrial, más del doble que la media de Europa. *“El sur sufrirá ocho veces más las consecuencias de los impactos que el norte”.*

A la vista de este desigual impacto, la Unión Europea debe progresivamente ir introduciendo la variable de adaptación a los impactos del cambio climático entre los criterios de asignación de sus fondos.

Como señala la española Manola Brunet, presidenta de la Comisión de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial,

“Nos estamos calentando dos veces más rápido que el resto del globo. Las temperaturas en los últimos 40 años han subido cada década 0,42 grados de promedio anual. Si esta cantidad se distribuye mensualmente o diariamente nos encontramos con extremos cálidos cada vez más intensos y con fríos más suaves. La pluviometría, que siempre ha sido mala en España, se ha transformado en más errática. Es decir, llueve lo mismo, pero de peor manera, dando lugar a sequías más largas e intensas y a un aumento de la aridez.”

El panorama es serio para los países del sur y para regiones como la de Murcia. Durante años, desde el Observatorio Regional del Cambio Climático, órgano consultivo de la Comunidad

Autónoma, hemos generado información como se pueden ver en las publicaciones que realizamos en 2010 y 2015.

El aumento del nivel del mar es uno de esos indicadores y es una clara consecuencia del cambio climático. En la Región de Murcia hay muchas zonas costeras que se verán afectadas, la preocupación se centra en La Manga del Mar Menor y su entorno, con una topografía muy llana que apenas se eleva del mar en muchos de sus puntos 30 o 40 centímetros. La tendencia que se puede observar en los mareógrafos de la Red de Puertos del Estado de puntos cercanos (Barcelona, Valencia), señala una subida del nivel de 5 milímetros/año, como media, de los últimos 20 años, suficiente como para haber multiplicado la agresividad de los temporales de invierno en la costa, como viene ocurriendo.

En cuanto a las precipitaciones, los escenarios desarrollados por el Ministerio competente en materia de medio ambiente pronostican una tendencia generalizada a la disminución de los recursos disponibles en todas las cuencas. En este sentido, el Plan Hidrológico de la Cuenca del río Segura, aprobado en enero de 2016, recoge como consecuencia del cambio climático, una previsión de reducción en recursos propios de la cuenca de un 5% en el horizonte del año 2033.

Entre el Plan Hidrológico de la Cuenca aprobado en 1998 y el aprobado en 2009, que ha estado en vigor hasta enero de 2016, se constata una reducción del 18% en los recursos propios de la cuenca.

El cambio climático está incrementando la temperatura media en verano, también está elevando las temperaturas de otoño e invierno. Los episodios de temperaturas elevadas serán cada vez más frecuentes. En el invierno 2015-2016 la agricultura de precisión del Campo de Cartagena sufrió un episodio de altas temperaturas que provocaron, por el adelanto en la producción, un descenso de los precios de las hortalizas por saturación de los mercados. La caída de los precios obligó a retirar 7.000 toneladas.

7.4. Cambio climático y salud. La expansión de vectores de enfermedades

Hace diez años, en 2008, el Día Mundial de la Salud se centró en la necesidad de proteger la salud de los efectos negativos del cambio climático. Al elegir este tema, la Organización Mundial de la Salud reconoció que el cambio climático era ya un importante reto para la seguridad sanitaria mundial.

En España, el Consejo de Ministros del 24 de abril de 2009 creó el Observatorio de la Salud y el Cambio Climático que realiza una labor de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los impactos del cambio climático sobre la salud pública y el Sistema Nacional de Salud.

Aunque los riesgos que el cambio climático supone para la salud son de naturaleza diversa vamos a comentar en este discurso tres de los más destacables. En primer lugar, el aumento de la temperatura y fenómenos meteorológicos extremos; en segundo lugar, las modificaciones de la dinámica de las enfermedades infecciosas puesto que muchos de los vectores que transmiten estas enfermedades son sensibles a las condiciones climáticas, de las que dependen su incidencia y propagación y, por último, el incremento de las enfermedades alérgicas como consecuencia de la alteración de las estaciones.

El posible riesgo en relación con las enfermedades infecciosas vendría por extensión geográfica de vectores ya establecidos o por la importación e instalación de vectores. Este es el caso del mosquito tigre (*Aedes albopictus*), responsable, entre otras, de la transmisión de virus como el dengue, zika y chicunguña. El Ministerio de Sanidad (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias) había admitido ya en enero de 2016 que existía un riesgo real de transmisión autóctona.

En 2016, esta Real Academia abordó el asunto del mosquito tigre en una jornada monográfica y también en el marco de la jornada conmemorativa del día mundial del Medio ambiente. En octubre de 2018, dos murcianos contrajeron sin salir de Es-

paña el dengue transmitido por el mismo mosquito. El Director General de Salud señaló *“Este tipo de contagio era algo previsible y esperable teniendo en cuenta el cambio climático”*.

El mosquito tigre lleva una gran velocidad de expansión desde 2004 que, procedente de un cargamento de neumáticos de Italia, llegó a Cataluña, en 2006 a Valencia y en 2011 a la Región de Murcia. Hoy ocupa la mayor parte de mediterráneo europeo, y se prevé que en los próximos años colonizará países más al norte como Reino Unido.

Como en tantos otros asuntos, la investigación y desarrollo deben ayudarnos a alcanzar con éxito la adaptación al cambio climático. En el caso del mosquito tigre, se puede poner de ejemplo la experimentación de nuevas técnicas, como la “Técnica del Insecto Estéril”, utilizada durante años por la Generalitat Valenciana para controlar la mosca de la fruta y mantener los mercados de Estados Unidos. Esta técnica cuya aplicación al mosquito tigre está estudiando y ensayando la Generalitat Valenciana, consistirá en la suelta de millones de mosquitos machos estériles (irradiados) criados en laboratorios que copularán con las hembras desplazando a los machos silvestres y dando lugar a huevos inviables que cortarán el ciclo reproductor del insecto.

Esta técnica se prevé como absolutamente inocua dado que, como en algunas otras especies de mosquitos, solo pican las hembras, que utilizan la sangre para desarrollar los huevos que después se convertirán en larvas en el agua estancada. Por esta razón, la liberación masiva de mosquitos machos no aumentará el número de picaduras.

7.5. Cambio climático y salud. La elevación de las temperaturas y las olas de calor

Entre los impactos que el cambio climático supone para la salud son especialmente destacables los que están en función de la elevación de la temperatura, como son el aumento de la fre-

cuencia de días con temperaturas extremas y el incremento del número de olas de calor. La característica esencial de la ola de calor es la persistencia en el tiempo de temperaturas máximas y mínimas anormalmente altas para la época considerada. En la Región de Murcia, la tendencia marcada por los últimos 65 años es de un aumento de entre 2 y 3 días cálidos por década. Desde el punto de vista sanitario la temperatura umbral para la prevención de olas de calor es definida por el Ministerio de Sanidad. La temperatura umbral para la Región de Murcia ha sido revisada en 2015 aplicándose desde ese momento las temperaturas de 38°C y 23°C

La Comisión Europea, en su documento “Efectos del cambio climático en la salud humana, animal y vegetal”, recoge los cálculos realizados por el Centro de Investigación de la Unión Europea, en su informe “*Proyección de impactos económicos del cambio climático*”, que estima que para los países de la UE la mortalidad aumenta entre un 1 y un 4% por cada grado que suba la temperatura, por lo que la mortalidad por el calor podría crecer en 30.000 muertes al año para la década de 2030.

Las medidas de adaptación a las temperaturas extremas se han de hacer en función de la regiones y zonas, ya que se ha demostrado que la mayor morbimortalidad se produce en las zonas donde hay menos costumbre de padecer temperaturas extremas, debido a la poca adaptación a la situación por las personas y sus viviendas.

El clima de las ciudades depende fundamentalmente de factores regionales como la latitud, el relieve o la distancia a las masas de agua. Sin embargo, hay factores locales como las características del modelo urbano o el porcentaje de suelo asfaltado o la vegetación que condicionan la temperatura resultante. Es conocido el efecto de isla de calor urbana que se produce en las áreas edificadas respecto de la periferia. Los materiales artificiales (especialmente el asfalto y edificios) que capturan la energía del sol, casi como cuerpos negros y con su elevada

inerencia térmica, son una de las principales causas de una temperatura más elevada durante las noches y el lento enfriamiento. Es, por tanto, necesario tener en cuenta este posible incremento adicional especialmente ante episodios extremos como las olas de calor.

Son muchos los trabajos que se han desarrollado en cuanto a este tipo de investigación aplicada, en el que se puede hablar de una diferencia en el periodo nocturno de entre 1,5 y 2 grados. Trabajos recientes publicados en el Congreso Internacional de la Asociación Nacional de Climatología concluyen que en Barcelona *“anualmente, en el 40% (39,8%) de las noches la ciudad es al menos 2°C más cálida que el aeropuerto; en una de cada 6 (16,7%), al menos 3°C; en un 5,1%, al menos 4°C, y en 1,2%, al menos 5°C, umbral que se corresponde con islas de calor que pueden calificarse de intensas en el área metropolitana barcelonesa”*.

Por otra parte, en las ciudades mediterráneas la humedad incrementa la sensación térmica de calor. La mayoría de las veces las sensaciones térmicas en ciudades del Mediterráneo suponen entre 3 y 4 grados más de lo que mide el termómetro. Esto se puede estimar teniendo en cuenta la tabla que en este sentido recoge en su web la AEMET. 34°C en la costa suponen, con un 50% de humedad, una sensación térmica de 38 °C y 35°C la suponen de 41°C.

Sobre escenarios de clima futuros hay destacada información, tanto generada por el IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático) como por Organismos de la Unión Europea, entre ellos la Agencia Europea de Medio Ambiente. A nivel nacional se utilizan las proyecciones elaboradas por el organismo competente en materia de meteorología, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Todos estos modelos de clima futuro predicen tendencias, pero el tiempo transcurrido desde las primeras predicciones ha permitido ver su importante grado de precisión. Este verano,

con la ola de calor que ha afectado a toda Europa, se ha recordado la predicción realizada por la BBC en 2007, que vaticinaba olas de calor para el verano de 2020 que se han superado dos años antes en 2018.

El conocimiento desarrollado con los modelos de predicción ha llevado a divulgar herramientas que todos podemos utilizar para saber cuánto ha afectado o afectará el cambio climático en una determinada ciudad. El periódico “The New York Times” lanzó una herramienta, a la que se puede acceder desde Internet, que permite ver cómo ha variado y como variará la temperatura (expresada como número de días que se superan los 32°C) con el paso de los años en la ciudad que se elija. Yo la he utilizado para ver que una persona que hubiera nacido en 1985 en Murcia, hoy sufre, como media, el doble de días superiores a 32°C que cuando nació, y cuando tenga 80 años, en 2065, estos días se habrán multiplicado por 3. Esta simulación es muy conservadora, está diseñada pensando en que se cumplirá el Acuerdo de París. La realidad podría ser mucho peor.

7.6. Cambio climático y alteración de las estaciones.

Alteración de las enfermedades alérgicas

El aumento de la temperatura provoca diversas consecuencias que afectan a todo y a todos. Un efecto especialmente llamativo son las variaciones en los periodos de floración de las plantas.

En el año 2002, investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, aprovechando la información anotada casi diariamente durante 50 años por un maestro catalán de Cardedeus en el Valles Oriental, publicaron en la revista *Biología del cambio global* el trabajo “*Modificación de los ciclos de vida de las plantas y los animales de 1952 a 2000 en la región mediterránea*”. El trabajo supuso una gran aportación ya que era la primera evidencia de notables alteraciones en el ciclo vital de las plantas y aves más abundantes del Mediterráneo. Los datos fenológicos recogidos mostraban, por ejemplo, que las

hojas se despliegan en promedio 16 días antes, caen 13 días más tarde y las plantas florecen 6 días antes que en 1952. Los cambios más fuertes ocurrieron en los últimos 25 años.

La naturaleza había alterado sustancialmente sus relojes en tan solo dos generaciones, 50 años. Este efecto que se puede observar en jardines urbanos y en el medio agrícola y forestal es mucho más grave de lo que parece a simple vista. Son alteraciones que hacen que empiecen a no coincidir los ciclos de vida de vegetales, los insectos que se alimentan de esos vegetales y las aves que se alimentan de estos últimos.

Todas estas tendencias habían sido corroboradas por numerosos estudios y publicaciones en todo el mundo. A nivel europeo, 20 servicios meteorológicos crearon en 1980 el Proyecto Fenológico Paneuropeo, que ha posibilitado una ingente recogida de datos. Los trabajos desarrollados en base a esta información comprobaron que todas las especies analizadas, llevan 30 años adelantando el brote de sus hojas. La salida de las hojas se ha adelantado seis días desde 1980.

Es el incremento de la fotosíntesis durante el día y el aumento de la temperatura que activa un gen de control, denominado PIF4, los que impulsan la floración. Esto explica, desde el punto de vista fisiológico, por qué las plantas están floreciendo antes de tiempo como resultado del cambio climático.

La alteración en el ciclo de la floración y la polinización supone un enorme impacto para la salud. El adelanto en la floración o su extensión supone una presencia polínica en el aire más prolongada, con previsible aumento del número de pacientes de alergia.

La Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica ha manifestado en numerosas ocasiones que el cambio climático dispara las alergias. Señala que

“en los últimos diez años se ha duplicado el porcentaje de alérgicos a los pólenes más alergénicos. La causa parece hallarse en el efecto

combinado de la contaminación y el cambio climático sobre los pólenes. Concretamente, la emisión de partículas contaminantes de los motores diésel altera la estructura del polen, haciendo que genere proteínas de estrés como mecanismo de defensa y aumentando su capacidad de inducir una respuesta alérgica en personas susceptibles. Por otro lado, el cambio climático está trastocando los ciclos de polinización de las plantas. Éstas adelantan el inicio y retrasan el final de su periodo de floración, con lo que se amplía la duración de la polinización y se eleva la exposición poblacional a los pólenes. En este momento hay 16 millones de pacientes con algún tipo de alergia en España (un 33 por ciento de la población). Para el año 2030 se prevé que una de cada tres personas sea alérgica al polen”.

Por las razones anteriores, en un comunicado de prensa sobre el borrador de proyecto de ley de cambio climático y transición energética, la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica celebra la iniciativa del Gobierno de prohibir la matriculación de vehículos de combustión interna en 2040, puesto que medidas de este tipo contribuirán de manera positiva a la mejora de la calidad del medio ambiente beneficiando a los pacientes con alergias respiratorias.

7.7. Los compromisos internacionales que impulsarán definitivamente la reducción de emisiones

Las emisiones de gases de efecto invernadero que generan el cambio climático lo hacen con independencia de quien las produce. Las emisiones de un país, una vez dispersadas en la atmósfera, afectan a todo el planeta. Este carácter global convirtió en imprescindible la coordinación internacional, por lo que en 1992 en Río de Janeiro se firmó el Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y fue ratificado por 196 Estados, que constituyen las “Partes” de la Convención.

El Convenio Marco ha necesitado, sin embargo, la elaboración de protocolos específicos que permitan concretar los compromisos. Desde 1992 se han celebrado numerosas reuniones o conferencias de las partes (COP). En París, en 2015 se celebró la número 21, de ahí el nombre de COP 21. Desde 2015 se han desarrollado 3 Cumbres más para desarrollar el Acuerdo de París, la última de ellas, la COP 24 en diciembre de 2018 en la ciudad polaca de Katowice.

La COP 21 aprobó el nuevo Protocolo que en 2020 sustituirá al de Kioto, que se había aprobado en la Tercera Reunión de las Partes en diciembre de 1997. El Acuerdo de París fija en su artículo 2 los grandes objetivos de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 grados centígrados”, aunque se añadió: “Y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5” respecto a la media de la era preindustrial.

Para cumplir con el acuerdo de París, cerca de 200 países presentaron sus compromisos firmes de reducción de emisiones. El compromiso de la Unión Europea fue el de reducir el 40% de las emisiones en 2030 con respecto a las de 1990.

Las Naciones Unidas a través del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) elabora periódicamente el informe que determina la distancia que existe entre la suma de las reducciones de emisiones comprometidas por el conjunto de países y las reducciones verdaderamente necesarias para no superar a final de siglo los 2°C y para no superar los 1,5. El primero de estos informes se presentó en octubre de 2018 y concluye que la suma de las reducciones presentadas no alcanza la cifra necesaria para cumplir la meta de 1,5 y los 2 grados. De hecho, la suma de las reducciones hasta ahora comprometidas llevaría a que en 2100 el incremento de la temperatura media del planeta se situó en torno a los 3 grados. Esto, como ya sabemos, en el Mediterráneo será bastante más de 3 grados

El informe establece que, si se quiere cumplir la meta de

los 2 grados, las emisiones actuales a nivel mundial, que son unas 53.500 millones de toneladas de CO₂ equivalente al año, deberán ser un 25% más bajas en 2030. Igualmente, para alcanzar la meta de que a final de siglo la temperatura media del planeta no supere los 1,5 grados respecto a la era preindustrial, deberán ser ya en 2030 un 55% más reducidas. En 2050, esas emisiones han de bajarse mucho más.

El Informe “*Proyección de impactos económicos del cambio climático*” del Centro Común de Investigación de la Unión Europea, ya citado, señala que si la temperatura media del planeta a final de siglo supera los 3 grados centígrados, es decir, si el Acuerdo de París fracasa, la Unión Europea perdería anualmente el 1,9% de su PIB, equivalente a sufrir unas pérdidas anuales de al menos 240.000 millones de euros.

La Unión Europea que ya se ha comprometido a recortar al menos un 40% sus emisiones en 2030, respecto a los niveles de 1990, ahora, a través de la Comisión Europea, se propone alcanzar la neutralidad climática, es decir, emisiones cero en 2050.

La propuesta de nueva hoja de ruta, en palabras del Comisario de Energía y Clima difundidas por Europa Press “*reducirá las muertes prematuras por contaminación del aire en más de un 40%, y los costes sanitarios se rebajarán en 200.000 millones de euros anuales*”. Los cálculos de la Comisión pronostican a la vez un descomunal ahorro gracias a la nula dependencia de las importaciones de petróleo: en total, entre dos y tres billones de euros de 2030 a 2050.

La preocupación de la Unión Europea y la necesidad de una decidida actuación es correspondida, de manera casi general, por la opinión de la mayor parte de los líderes mundiales. Cada año, el Foro Económico Mundial, conocido como “Foro de Davos” por la ciudad Suiza donde se celebra, solicita a una extensa red de empresas líderes, gobiernos, sociedad civil y grandes personalidades que identifiquen los mayores riesgos mundia-

les, y aquellos que con mayor probabilidad sucederán en un plazo de 10 años.

Desde hace varios años, y de nuevo en 2018, tal como muestra ‘The Global Risks Report 2018’ los líderes mundiales encuestados han señalado que el clima extremo, los desastres naturales y el fracaso de la mitigación y la adaptación al cambio climático son los riesgos más importantes y más propensos a ocurrir.

8. La ecorresponsabilidad como receta médica

Una parte destacada de las posibilidades de reducir los efectos de algunos de los grandes condicionantes ambientales para la salud dependen de nuestra colaboración, de nuestra actitud, en definitiva, de nuestra responsabilidad. Para promover la responsabilidad ambiental enfocada a reducir los efectos sobre la salud el estamento sanitario, como ya ha dicho la OMS, tiene un papel relevante, es lo que he denominado en este discurso “la ecorresponsabilidad como receta médica”. Me detendré brevemente a comentar algunos aspectos de interés en este sentido.

8.1. Comprar y tirar en la espiral de la obsolescencia programada

Como se reflejó en la prensa internacional, en mayo de 2017, el Papa al recibir en el Vaticano en visita oficial al presidente Donald Trump le obsequió con una copia de la Encíclica sobre clima y medio ambiente, denominada “*Laudato si, sobre el cuidado de la casa común*”, todo un mensaje si tenemos en cuenta que a lo largo del documento de casi 200 páginas se realiza una dura crítica al consumismo y al desarrollo ambientalmente irresponsable, y es un alegato en favor de una acción mundial rápida y unificada para combatir la degradación ambiental y el cambio climático.

Las encíclicas papales indican una alta prioridad para un tema. Esta encíclica que se había hecho pública el 18 de junio de 2015, es la primera de un pontífice dedicada enteramente al medio ambiente.

En esta Encíclica el Papa Francisco pide a todos los ciudadanos del planeta un cambio de estilo de vida. No se trata solo de mitigar los desastres del cambio climático, sino de impedir que *“la tierra, nuestra casa, se transforme en un inmenso depósito de inmundicias”*.

Uno de los muchos y muy interesantes aspectos clave que señala la encíclica, es el que denomina *“comprar y tirar en la espiral de la obsolescencia programada”*. Quizás muchos de nosotros recuerden el excelente y premiado documental de televisión española de hace unos años *“Tirar, comprar, tirar. La Historia secreta de la obsolescencia programada”* al que han seguido otros muchos en los que se llama la atención sobre un mundo donde la escasa durabilidad de los productos es diseñada a conciencia, y donde el enorme desperdicio que esta cultura de comprar y tirar genera grandes problemas de contaminación ambiental, implicaciones para la salud e ineficacia en la gestión de los recursos naturales.

El Centro Nacional de Educación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica publicó un sencillo documento *“prolongar para reducir”*. De este documento he querido reproducir los siguientes mensajes:

Prendas de vestir que duran una temporada; electrodomésticos de unos pocos años que no se reparan; teléfonos móviles que son sustituidos por otros sin llegar a inutilizarse sus baterías; objetos que funcionan con pilas y una vez agotadas estas, el objeto es repuesto por otro nuevo. Es el modelo de consumo que vive Occidente. Es la cultura de “usar y tirar”. Rápido desgaste del producto. Los productos de baja calidad y corta vida están cada vez más extendidos. Las modas jubilan anticipadamente mu-

chos bienes de consumo. El consumidor ya no piensa, cuando compra unos nuevos zapatos o una nueva prenda de vestir, en el interés de que resistan muchos años.

El documento termina señalando que:

“Avanzar en la cultura de la durabilidad depende de nuestras opciones personales como consumidores, pero también requiere la articulación de mecanismos económicos, fiscales y legales para poder alcanzar unos objetivos de reducción de residuos importantes”.

En el marco de la economía circular, en los próximos años asistiremos a la puesta en marcha de directivas europeas que obligarán a las empresas a usar componentes reutilizables para alargar la duración de sus productos.

En definitiva, la transición hacia una economía baja en carbono y con menos riesgo para la salud y el medio ambiente necesita la durabilidad de los productos para reducir la producción de residuos y contaminación.

8.2. Nuestra huella de carbono. Reducir la contaminación atmosférica reduciendo nuestro consumo de carburantes

Una buena parte de las emisiones recogidas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero corresponden a emisiones directas de los ciudadanos, en especial por la utilización del vehículo privado. El resto de emisiones que otros realizan para que nosotros podamos tener nuestro nivel de consumo ya están identificadas en las emisiones de cada empresa productora o prestadora de servicios y reflejadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, salvo una buena parte de las emisiones que se producen fuera de nuestro país.

Podemos determinar la contribución de las decisiones perso-

nales del ciudadano como consumidor al conjunto de emisiones, estimando la huella de carbono generada por su consumo. Una de las posibles formas de estimación de esta huella del ciudadano medio es partiendo de los datos que ofrece el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes a las “encuestas de presupuestos familiares”.

En mi libro *“Competitividad y cambio climático”*, publicado por el Consejo Económico y Social en 2016 que inició la serie “Cuadernos”, incorporé el cálculo de la contribución que supone el consumo de las familias y las personas al conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero, a partir de las citadas encuestas de presupuestos familiares. Como resultado, la huella de carbono por habitante a nivel nacional es de 6,5 toneladas de CO₂eq/año y a nivel regional de 6,35. Para mantener el nivel de consumo de cada persona o familia se emiten, directa o indirectamente, una media de 0,62 kilogramos de CO₂ equivalente por cada euro empleado.

El coche es el medio de transporte que más utilizamos y representa un 15% de la huella de carbono total del consumidor (el gasto medio en carburante por persona fue en 2016 de 480,35 € en la Región). Para el conjunto de la Región las emisiones alcanzaron cerca de 1,5 millones de toneladas de CO₂ equivalente.

Otra de las confirmaciones de aquel trabajo fue que la huella de carbono es directamente proporcional al nivel de ingresos, es decir, más ingresos más gasto y, en consecuencia, más emisiones. Son los hogares de mayor gasto (mayor consumo) los que tienen más responsabilidad en la contribución de las emisiones.

Hemos comentado que en nuestra huella de carbono las emisiones por consumo de carburantes de automoción son la pieza clave, porque forman parte de ese apartado de la huella sobre el que podemos decidir, si nos desplazarnos a pie, si llevamos al colegio a los niños andando, etc. También porque podemos decidir utilizar la bicicleta o el transporte público, pero para esto se

tienen que dar las condiciones y las ciudades deben propiciarlo.

En este sentido, debe ayudar a los gestores municipales saber que invertir en movilidad sostenible para pasar del vehículo privado a la bicicleta o a medios de transporte público colectivo y transporte colectivo de empresas es ecoeficiente.

Uno de los trabajos recopilatorios para visualizar que las medidas de reducción de emisiones pueden ser económicamente rentable fue desarrollado en 2014 por la Oficina Española de Cambio Climático, con el nombre de “*Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020 Modelo M3E*”, un modelo matemático sobre una hoja de cálculo permitía analizar las medidas en base a objetivos de mínimo coste económico por tonelada de CO₂equivalente reducida y máxima generación de empleo.

Hay muchas medidas que permiten visualizar cómo la reducción de emisiones es ecoeficiente, es decir, es rentable para el conjunto de la economía y la sociedad.

Este es, por ejemplo, el caso de la inversión en infraestructura para promoción de la bicicleta (carriles bici, señalización, aparcamientos, comunicación y sistemas de préstamo). El modelo M3E calcula que por cada 400.000 € de inversión se genera la mitigación de 110 toneladas de CO₂eq /año. Un ahorro en energía final de 410.552,88 Kwh/año y el coste para reducir una tonelada de CO₂eq es negativo, -228 € por tonelada de CO₂eq.

Invertir en movilidad sostenible para pasar del vehículo privado a medios de transporte público colectivo y transporte colectivo de empresas, es otro ejemplo interesante. Otras medidas destacadas en relación con el transporte son el fomento del teletrabajo para reducción de desplazamientos.

En relación con los beneficios que se generan para la sociedad con el impulso de la movilidad sostenible con el uso de la bicicleta, se puede citar el reciente estudio “*Transiciones de transporte en Copenhague: comparando el costo de los automóviles y las bicicletas*” realizado por Stefan Gössling, de la Universidad de Lund (Copenhague), y Andy S. Choi de la Univer-

sidad de Queensland. Este trabajo ha sido desarrollado para ayudar en los análisis de rentabilidad social de la construcción de nuevas infraestructuras para utilizar la bicicleta. Los autores estudiaron cuánto cuestan los automóviles a la sociedad comparados con las bicicletas en términos de contaminación del aire, cambio climático, ruido, desgaste de infraestructuras, salud y congestión en Copenhague. Como conclusión, muestran que un kilómetro en automóvil cuesta 0,15 euros a la sociedad, mientras que la sociedad gana 0,16 euros por cada kilómetro recorrido si se utiliza la bicicleta.

8.3. El papel de los servicios de salud

En el marco del objetivo de impulsar un comportamiento responsable que he denominado en este discurso “*La ecorresponsabilidad como receta médica*”, los servicios de salud pueden desempeñar un importante papel, ya que pueden contribuir al cambio de comportamiento a través de la concienciación de los usuarios.

La OMS en su iniciativa “*Hospitales saludables, planeta saludable, personas saludables. Abordando el cambio climático en los establecimientos de salud*” llama la atención sobre el importante papel que en esta labor pueden hacer los servicios de salud, indicando que “*Debido a su tamaño e influencia, el sector salud puede desempeñar un papel de liderazgo único en la mitigación de las consecuencias del cambio climático. En todo el mundo, el personal de los servicios de salud – médicos, personal de enfermería, técnicos, directivos de atención sanitaria y funcionarios públicos – intervienen en las vidas de las personas en cualquier nivel de la sociedad, y como tales, pueden ser agentes importantes de cambio en comunidades grandes y pequeñas*”.

Igualmente, son un referente iniciativas como la del Climate and Health Council, con sede en el Reino Unido, que ha emitido una declaración suscrita por más de 150 organizaciones y particulares, principalmente en Europa, que insta a las “insti-

tuciones relacionadas con la salud a adoptar prácticas sostenibles, reconociendo que, *“al hacer esto, estaríamos potenciando en gran medida el poder de persuasión de nuestra defensa de esta causa, además de contribuir a la transición a un mundo con un bajo nivel de emisiones de carbono”*.

Se puede contribuir a que reduzcamos nuestra huella de carbono. Muchos de los desplazamientos en las ciudades no son necesarios. Por ejemplo, más de una tercera parte de los viajes en coche dentro de las ciudades son para recorridos de menos de 3 kilómetros, distancia que se puede recorrer fácilmente caminando o en bicicleta, con los enormes beneficios que se obtendrían para la salud individual de los usuarios. Por otro lado, caminar no sólo mejora nuestra salud individual, sino la de toda la ciudad. El tráfico motorizado, como hemos señalado repetidas veces en este discurso, se ha convertido en un problema ambiental de calidad de vida y salud. Además, el coche utiliza actualmente del 60 al 70% del espacio público.

Se puede contribuir también a que reduzcamos nuestra huella tóxica y a que reduzcamos la presencia de los contaminantes emergentes en el medio ambiente con medidas de consumo responsable. Estas y otras muchas ideas formarían parte del sencillo catálogo de recomendaciones con las que se colaboraría en la concienciación y en la ecorresponsabilidad de la sociedad para reducir los efectos sobre la salud de nuestro propio comportamiento y de nuestra vida en las ciudades.

Epílogo

He intentado transmitir un mensaje de preocupación, pero de esperanza en el futuro.

Hemos dispuesto en los últimos 40 años de eficaces instrumentos de gestión ambiental que han ayudado a reducir los efectos de la contaminación sobre la salud. El mundo globalizado de hoy nos trae nuevas formas de contaminación y degradación del medio ambiente que ya tienen y tendrán su reflejo en la salud pública.

El primer paso para afrontar esos grandes problemas es conocerlos y, en ese sentido, la ciencia está desempeñando un papel fundamental. El segundo paso es intervenir con prontitud y, si es posible, aplicando el principio de precaución, como en su momento hizo la Unión Europea con las sustancias que agotan la capa de ozono y también con el cambio climático que es, sin duda, el más importante de los retos ambientales de la humanidad.

La situación en la que nos encontramos es consecuencia de un modelo de producción y desarrollo cuestionado desde hace ya demasiado tiempo. En 1975, Miguel Delibes, en su Discurso de Ingreso en la Real Academia de la Lengua, va describiendo lo equivocado de ese modelo de producción y desarrollo, que compara con la actitud

“de aquellos tripulantes de un navío que cansados de la angostura e incomodidad de sus camarotes decidieron utilizar las cuadernas de la nave para ampliar aquéllos y amueblarlos suntuosamente. Es incontestable, que mediante esta actitud sus particulares condiciones de vida mejorarían, pero ¿Por cuánto tiempo?, ¿Cuántas horas tardaría este buque en irse a pique, arrastrando a culpables e inocentes, una vez que estos tripulantes irresponsables hubieran destruido la arquitectura general de la nave para refinar sus propios compartimentos?”.

Es hora de acelerar el necesario cambio de un rumbo, que basado en el delirio de un crecimiento ilimitado se hecha piedras sobre su propio tejado, aportando contaminantes que ponen en riesgo su salud y su medio ambiente. En este sentido, tenemos la suerte de formar parte de la Unión Europea que está liderando la solución de estos retos a nivel mundial. Una solución importante para ese cambio está en nuestras manos. Debemos, desde todas las instituciones y desde el nivel personal aportar nuestra colaboración.

Muchas gracias.

Textos consultados:

- **Organización Mundial de la Salud. Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud.** https://www.who.int/phe/about_us/es/
- **Francisco Victoria Jumilla y José Antonio Rubio López.** *La gestión de los residuos sólidos en la Región de Murcia.* Ed. Consejo Regional, 1982.
- **Francisco Victoria Jumilla.** *La contaminación atmosférica en la Región de Murcia.* Ed. Comunidad Autónoma, 1983.
- **Francisco Victoria Jumilla.** *Contaminación y degradación del Mar Menor.* Ed. Editora Regional, 1983.
- **Francisco Victoria Jumilla y Enrique Viviente López.** *La Contaminación de las Aguas en la Región de Murcia.* Ed. Ayuntamiento de Murcia, 1985.
- **Enrique Viviente López y Francisco Victoria Jumilla.** *La adhesión de España a las Comunidades Europeas y su repercusión en el medio ambiente. Estudio de la misma en una Comunidad Autónoma.* Revista Medicina y Seguridad del Trabajo nº 133, 1986. T. XXXIII.
- **Francisco Victoria Jumilla.** *El Medio Ambiente en la Región de Murcia.* Ed. Imprenta Regional, 1987.
- **Enrique Viviente Rodríguez, Francisco Victoria Jumilla, P. Gómez Jara y Enrique Viviente López.** *Experiencias de lucha contra el ruido de tráfico en un centro docente para la protección de la salud y el desarrollo de las actividades.* Revista Medicina y Seguridad del Trabajo nº 162, 1994. T. XLI.
- **Enrique Viviente Rodríguez, Francisco Victoria Jumilla, P. Gómez Jara y Enrique Viviente López.** *La contaminación por ruido ambiental en centros docentes y su repercusión*

- en profesores y alumnos. Propuestas de actuación.* Revista Medicina y Seguridad del Trabajo nº 165, 1995. T. XLII.
- **Francisco Victoria Jumilla y Antonio Martínez Nieto.** *Comentarios a la Ley de Protección del Medio Ambiente en la Región de Murcia.* Ed. Comunidad Autónoma, 1995.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *100 Preguntas sobre la Ley de Protección del Medio Ambiente. Guía práctica para empresarios y profesionales.* Ed. Caja de Ahorros del Mediterráneo, 1996.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *Guía del Medio Ambiente para empresas y profesionales.* Ed. Fundación Universidad-Empresa, 1999.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *Medio Ambiente y Empresa Conservera. Manual de Consulta para Empresarios y Operadores Ambientales.* Ed. Caja de Ahorros del Mediterráneo, 2001.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *La Herramienta Europea EMAS (Ecomanagement and audit. Squeme).* Ed. Fundación Universidad-Empresa, 2007.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *Gestión Ambiental. Guía fácil para empresas y profesionales.* 2010.
 - **Moch, A.** (1986). *Los efectos nocivos del ruido. Desde la vida fetal a la adolescencia.*
 - **Comisión de las Comunidades Europeas.** *Libro Verde de la Comisión Europea sobre política futura de lucha contra el ruido.* COM (96) 540 final.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** Tesis doctoral (1990), “*Estudio de los niveles de contaminación por ruido urbano en la región de Murcia y determinación de las directrices técnicas para su control a través de la planificación y gestión urbanística*”, Universidad de Murcia
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *El Ruido Urbano en la Región de Murcia.* Ed. Asociación Murciana de Ciencia Regional, 1991.
 - *Decreto 48/98, de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al ruido* (BORM nº 180 de 6-8-1998).
 - **Francisco Victoria Jumilla.** Discurso de ingreso como Aca-

- démico Correspondiente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. “*La contaminación por ruido ambiental. Problemas y soluciones*”. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Año 2001.
- **Agencia Europea de Medio Ambiente.** *Lecciones tardías de alertas tempranas: el principio de precaución 1896-2000*. Ministerio de Medio Ambiente 2003.
 - **Carson, R.L.** (1962). *Primavera silenciosa*. Ed. 2016. Editorial Crítica.
 - **Comener, Barry** (1971). *El círculo que se cierra*. s.d. Traducción al castellano de J. Ferrer Aleu, Madrid, Plaza & Janés, 1973.
 - **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.** (2012). *Introducción al conocimiento y prevención de los contaminantes orgánicos Persistentes*. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/COPs_tcm30-185064.pdf
 - **Enrique Viviente López.** “*Contaminantes Orgánicos Persistentes y salud*”, XI Congreso Nacional de Reales Academias de Medicina de España. Año 2010. Libro de Actas. 2011, Cord. Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Pág 225 a 233.
 - **Ministerio de Empleo y Seguridad Social.** (2016). *Residuos con amianto: desde el productor al gestor*. Autor: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid 2016. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/Residuos%20con%20amianto.pdf>
 - **Ministerio para la Transición Ecológica.** Página web. Contaminantes orgánicos persistentes. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/contaminantes-organicos-persistentes-cop/>
 - **Ministerio para la Transición Ecológica.** Página web. Sustancias que agotan la capa de ozono. <https://www.miteco.gob>.

- es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/SAO.aspx
- **Emilia Sánchez.** *El principio de precaución: implicaciones para la salud pública.* Gaceta Sanitaria. 2002;16(5):371-3.
 - *Comunicación [COM(2000) 1 final] sobre el recurso al principio de precaución.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TX-?uri=celex:52000DC0001>
 - **Francisco José Murcia Navarro.** Tesis Doctoral: *Lodos de depuradora: Una visión integral para su posible aplicación a suelos desde una perspectiva agrícola.* 2013. Universidad de Murcia
 - **Rubén Moreno González.** Tesis Doctoral: *Fuentes y distribución de microcontaminantes orgánicos regulados y emergentes en la laguna del Mar Menor.* 2015. Universidad de Murcia
 - **Juan Bellas, José Martínez-Armental, Ariana Martínez-Cámara, Victoria Besada, Concepción Martínez-Gómez.** *Ingestion of microplastics by demersal fish from the Spanish Atlantic and Mediterranean coasts.* Marine Pollution Bulletin. Volume 109. Issue 1. 15 August 2016. Pages 55–60.
 - **Nadal, M.A.; Alomar, C.; Deudero, S.** 2016. *High levels of microplastic ingestion by the semipelagic fish bogue *Boops boops* (L.) around the Balearic Islands.* Environmental Pollution. Volume 214. July 2016. Pages 517–523.
 - **OMS y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.** *Campaña «Respira la vida» (BreatheLife) contra la contaminación del aire.* <https://www.who.int/es/news-room/>
 - **Agencia Europea de Medio Ambiente.** *Calidad del aire 2018 - TH-AL-18-013-EN-N.pdf* [14.6 MB]
 - **OMS y OECD (2015)** *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth.* WHO Regional Office for Europe.
 - *Cómo el clima determinó la historia 01* – Documental. **Televisión Pública Alemana.** <https://www.youtube.com/watch?v=x-bQ3jfkfkeVw>
 - *Cómo el clima determinó la historia 02* – Documental. **Televisión Pública Alemana.** <https://www.youtube.com/watch?v=x-bQ3jfkfkeVw>

- sión Pública Alemana.** https://www.youtube.com/watch?v=GwvXahCBp_4
- **Stern, N.** *El informe Stern. Resumen, en español, de las conclusiones del Informe Stern sobre la economía del cambio climático* en la web del Ministerio de medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/stern_conclusiones_esp_tcm7-12475.pdf
 - **Comisión Europea.** *Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis.* Centro Común de Investigación (JRC) .<https://ec.europa.eu/jrc/en/peseta-iii>
 - **Francisco Victoria Jumilla.** “*El Cambio Climático en la Región de Murcia. Evidencias, impactos e iniciativas para la adaptación*”. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Año 2008. Vol. 83. Junio de 2009, pág 197 a 237. Murcia.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** “*Cambio climático y salud*”, XI Congreso Nacional de Reales Academias de Medicina de España. Año 2010. Libro de Actas. 2011, Cord. Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. pág 213 a 223.
 - **Comisión Europea.** *ESPON Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies Applied Research 2013/1/4 Final Report | Version 31/5/2011 Executive Summary.*
 - **Comisión Europea.** *Programa ESPON.* Red Europea de Observación sobre Desarrollo y Cohesión. www.espon.eu.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** “*Competitividad y Cambio Climático*”, 2016. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia.
 - **Joel Guiot y Wolfgang Cramer.** Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS) *Climatechange: The 2015 Paris Agreement thresholds and Mediterranean basin ecosystems.* Science. 28 october 2016 • vol 354 issue 6311.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** “*Salud y Medio Ambiente; Términos de referencia*” 2015 conmemoración del Día Mundial del

- Medio Ambiente. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Año 2015.
- **Francisco Victoria Jumilla.** “*Medio Ambiente y Salud*” Conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente 2016. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Año 2016.
 - **Francisco Victoria Jumilla.** “*Cambio Climático y Salud*” (2017). Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia. Año 2017.
 - **Ramón Garrido, J.E.; Palenzuela, L.M.; Bañón y J.A. García Valero.** *Clima y Cambio Climático Global en Cambio Climático en la Región de Murcia. Evaluación basada en indicadores.* Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, 2016. Pág. 28 y siguientes.
 - Asociación Española de Climatología (AEC) Serie A, nº 11. Página 429 a 439. “*Valores de probabilidad de la intensidad de la isla de calor de Barcelona*”. **Javier Martín-Vide, M^a Carmen Moreno García, M^a José Cordobilla.** Grupo de Climatología. Universidad de Barcelona.
 - Documental: *Climate Change - Britain Under Threat* emitido por la BBC. Narrado por David Attenborough, 2007.
 - **Peñuelas, J.; Filella, I. & Comas, P.** (2002). *Changed plant and animal life cycles from 1952 to 2000 in the Mediterranean region.* *Global Change Biology*, 9, 531-544.
 - **María Dolores Hernández Aroca.** *Respuestas al Cambio Climático en la Fenología de plantas y animales desde 1945 hasta 2009 en la Región de Murcia.* Autor: María Dolores Hernández Aroca. Tutor: Dr. D. Francisco Victoria Jumilla Murcia, Septiembre de 2012. Universidad Católica de Murcia. Proyecto Fin de Máster. Máster Universitario en Dirección y Gestión de Sistemas de Calidad y Medio Ambiente. http://www.cambioclimaticomurcia.carm.es/pdfs/orcc/fenologia_y_cambio_climatico.pdf.
 - *Anteproyecto de ley de cambio climático y transición energética*

- ca. Madrid, 14 de noviembre de 2018. <https://s03.s3c.es/imag/doc/2018-11-15/Anteproyecto-Ley-Cambio-Climatico-Transicion-Energetica.pdf>
- **Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica.** *Comunicado de prensa oficial sobre la ley de cambio climático y transición energética.* Madrid, 14 de noviembre de 2018. <https://www.seaic.org/>
 - **Global Warming of 1.5 °C Special Report IPCC 2018.** <https://www.ipcc.ch/sr15/>
 - Carta Encíclica “*laudato si sobre el cuidado de la casa común*”. **Santo Padre Francisco.** http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf
 - **TVE.** Documental: “*Comprar, tirar, comprar*”. La historia secreta de la obsolescencia programada. <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>
 - **Ministerio para la Transición Ecológica.** “*Prolongar para reducir*”. Centro Nacional de Educación Ambiental. http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/reducir_tcm30-172148.pdf
 - **Francisco Victoria Jumilla.** *Huella de Carbono a partir del gasto de las familias*, en capítulo 4 del libro *Competitividad y Cambio Climático*. 2016. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. <https://www.cesmurcia.es/cesmurcia/paginas/publicaciones/UltimasPublicaciones.seam?pubId=1143&cid=18621>
 - **Foro Económico Mundial.** *The Global Risks Report 2018*. <https://www.mmc.com/content/dam/mmc-web/Global-Risk-Center/Files/the-global-risks-report-2018-es.pdf>
 - **OMS.** “*Hospitales saludables, planeta saludable, personas saludables. Abordando el cambio climático en los establecimientos de salud*”. (<http://www.who.int/world-healthday/previous/2008/en/index.html>)

- **Miguel Delibes.** 1975. Discurso de Ingreso en la Real Academia de la Lengua. <https://www2.uned.es/catedraunescoeducam/uned/conceptuales/proconcep3.htm>
- **Miguel Delibes.** *Un mundo que agoniza.* Plaza & Janés, 1975.

Discurso de contestación

por el

Ilmo. Sr. Dr. D. Enrique Viviente López

Académico de Número de la Real Academia
de Medicina y Cirugía de la Región de Murcia

*Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina
y Cirugía de la Región de Murcia,
Excmas. e Ilmas. autoridades,
Ilmos. académicos,
señoras y señores.*

Esta bicentenaria Institución abre sus puertas para recibir a un nuevo académico, un reconocido experto en el campo del medio ambiente. Doy las gracias a la Academia por haberme nombrado para pronunciar este discurso de contestación al Dr. D. Francisco Victoria Jumilla, por dos razones: en primer lugar, porque soy amigo de él y amigo de su familia y, en segundo lugar, porque estoy convencido de que la Academia se enriquecerá con su conocimiento y experiencia.

El Dr. Victoria nació en La Unión y se licenció en Ciencias Biológicas por la Universidad de Granada, licenciatura obtenida en solo 4 años. Comenzó su carrera profesional tras las oportunas oposiciones como Biólogo de la Diputación Provincial de Murcia, ocupando, desde entonces, diversos puestos de responsabilidad en la Administración Ambiental de la Comunidad Autónoma, desde Coordinador Técnico de la entonces Agencia Regional del Medio Ambiente, hasta la actualidad como Jefe del Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático. Quiero destacar que dentro de esta trayectoria obtuvo en 1992, por concurso de méritos, la Jefatura del Servicio de Calidad Ambiental, potente unidad administrativa que concentraba todas las

tareas de autorización, inspección, control y sanción en materia de contaminación y calidad ambiental.

En 1985 inició su formación como investigador con una tesina de licenciatura que tuvo ocasión de dirigir, y posteriormente con su tesis doctoral sobre “*El ruido urbano en la Región de Murcia*”, que en 1990 obtuvo el primer Premio de Investigación en Ciencia Regional “Mariano Ruiz Funes”.

Conozco bien su intensa producción de publicaciones, tanto de artículos como de libros porque hemos trabajado juntos en algunos de ellos.

Es autor de 10 libros, coautor en 7 y ha participado en 6 obras colectivas sobre diversos aspectos del medio ambiente. También es autor de varias obras en formato electrónico. Ha desarrollado una amplia actividad docente universitaria, en especial en master y cursos de postgrado. Su actividad docente y divulgadora ha sido enorme, como lo muestra el que ha sido profesor en más de 200 cursos, jornadas y seminarios de formación y perfeccionamiento organizados por instituciones diversas. En la Escuela de Administración Pública ha coordinado 20 cursos, 6 de ellos “*on line*” y ha sido profesor en 27, todos ellos de medio ambiente.

Debe sentirse orgulloso de que muchas de sus iniciativas se han aplicado con éxito, como son, por ejemplo, la protección de numerosos espacios naturales a finales de la década de los años ochenta, utilizando la figura del Plan Especial de Protección de la entonces Ley del Suelo de 1976, la figura del Acuerdo Voluntario para la adecuación ambiental que consiguió la regularización ambiental de cientos de empresas a finales de los años noventa, o los desarrollados en la década pasada para impulsar la responsabilidad ambiental, siendo también destacables las aportaciones que fueron recogidas en la Ley 1/1995, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, y su desarrollo reglamentario, que constituyeron durante años elementos fundamentales para la protección y gestión del medio ambiente. También realizó importantes contribuciones en la lucha contra el ruido urbano, siendo prueba de ello el que la vigente normativa sobre ruido, Decreto 48/1998, recoge prácti-

camente todas las estrategias y límites que él señaló en su tesis doctoral.

Los primeros mapas de ruido de las ciudades de la Región se hicieron con su tesis doctoral, cuyos datos de campo fueron tomados a finales de los años ochenta. Recuerdo, como Director Provincial de Sanidad, la actitud decidida de la entonces Delegada del Gobierno, D^a Concha Sainz Laín, profesora de investigación del Consejo de Investigaciones Científicas, que pidió a la Dirección Provincial de Educación que en las decisiones sobre diseño y construcción de nuevos centros escolares se tuviera en cuenta el ruido de tráfico al que podían estar sometidos. En aquel momento, las competencias de educación, y por tanto las de construcciones escolares aún no se habían transferido a la Comunidad Autónoma. Asimismo, Concha Sainz impulsó la primera pantalla acústica de grandes dimensiones que hoy podemos ver en la ronda oeste de Murcia, labor desarrollada por el entonces Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado, D. José García León. Se habían medido los niveles de ruido antes y después de la construcción de la pantalla y los resultados para todos los colegios y edificios de viviendas afectados fueron muy favorables. Los resultados de estos trabajos fueron publicados en la Revista Medicina y Seguridad del Trabajo.

Sus publicaciones y su actividad docente han permitido difundir las novedades en cada momento y contribuir a la capacitación y a la formación. Ha sido y es, en definitiva, un referente para toda una generación de profesionales del medio ambiente.

Permíteme, querido Paco, que conecte tus brillantes reflexiones sobre los condicionantes ambientales de la salud con la historia de la medicina.

Hace 25 siglos, ya Hipócrates decía que la enfermedad no estaba producida como consecuencia de un castigo divino, sino que se debía a causas naturales. Recordemos, en este sentido, su libro *“Tratado de los aire, las agua y lugares”*. También, Galeno fue seguidor de estas doctrinas.

Posteriormente, otros grandes hombres de ciencia han compartido este concepto sobre el origen de la enfermedad, como los médicos persas Rhazes y Avicena. Avicena, que nació en el año 980 conocido

en el mundo musulmán como Ibn Sina, escribió “Canon”, un compendio estructurado de todos los conocimientos médicos existentes en la época. En este “*Canon*”, libro quemado por el médico suizo Paracelso en el siglo XVI que se oponía a muchas de las teorías hipocráticas, Avicenas escribe sobre los factores medioambientales y su influencia en la enfermedad.

También debemos mencionar al considerado padre de la epidemiología, Girolamo Fracastoro, médico del renacimiento italiano con su gran libro “*De contagione et contagiosis morbis*”, publicado en 1546.

Los agentes ambientales físicos y también los químicos han sido a lo largo de la historia de la medicina estudiados como la causa de muchas enfermedades laborales, y en el desarrollo de la medicina laboral hay que citar a Bernardino *Ramazzini*, considerado el padre de la medicina ocupacional y su libro “*Morbis Artificum Diatriba*”, publicado en 1700.

No debemos olvidar al médico húngaro, Semmelweis, que pudo demostrar cómo el simple lavado de las manos en la atención a los partos impedía la terrible infección puerperal. En 2015, 150 años después de su muerte, la Unesco reivindicó su legado.

En este contexto, tenemos que citar a los numerosos microbiólogos que llenaron una gran página en la historia de la medicina, encabezados por el francés Louis Pasteur y el alemán Robert Koch.

Más recientemente, ha sido muy importante la tríada ecológica de Gordon, modelo desarrollado a mediados del siglo pasado para estudiar los condicionantes de la salud, en el que el medio ambiente es uno de los tres elementos básicos. La tríada es representada como un triángulo y cada vértice de esta figura representa uno de los elementos que intervienen en una enfermedad, es decir, el agente, el huésped y el ambiente.

Entre los múltiples factores ambientales podemos señalar los físicos, como la radiación solar y el descubrimiento de su influencia sobre las enfermedades de la piel, para las que el agujero de la capa de ozono, originado por gases como los utilizados como propelentes en los espráis, estuvo de enorme actualidad en los años 80 y 90 del pasado

siglo. También hay que destacar, el cambio en las condiciones climáticas y, por supuesto, la contaminación atmosférica y la contaminación por ruido urbano aportada por el tráfico que ha tenido y tiene una gran repercusión social.

Entre los agentes químicos debemos indicar los compuestos orgánicos persistentes y su relación con los diversos cánceres, sin olvidar, por supuesto, el papel tan nefasto del tabaco.

Un aspecto de actualidad es, sin duda, la expansión de nuevos vectores de enfermedades como consecuencia del cambio climático, como es el caso del mosquito tigre.

Todos estos son agentes y aspectos de actualidad señalados en tu discurso.

En 1974, el entonces Ministro de Salud Pública de Canadá, Marc Lalonde, impulsó un trabajo que pasó a convertirse en un referente en materia de salud pública. En el conocido como “Informe Lalonde” se señalaba que la salud o la enfermedad no estaban relacionadas simplemente con factores anatómicos, fisiológicos o agentes infecciosos, y que la mayoría de las enfermedades tenían una base u origen marcadamente socio-económico y ambiental.

Para el modelo desarrollado en el “Informe Lalonde” existen cuatro factores que condicionan el estado de salud de la población: la biología humana (la genética transmitida a través de la herencia), el medio ambiente (entorno físico y social en el que vivimos), el estilo de vida (nuestro comportamiento y actitudes ante el entorno) y los servicios sanitarios. Llegando a la conclusión de que el gran reto al que se enfrentaban las políticas de salud era pasar de un modelo basado en la curación de las enfermedades a un modelo basado en la promoción de la salud.

Hoy 45 años después, la contaminación ambiental y la degradación del medio ambiente sigue siendo responsables de una buena parte de los problemas de salud. Reducir los problemas ambientales implica una menor demanda de los servicios de salud, un menor consumo de medicamentos y, consecuentemente, una disminución de los costes de los servicios sanitarios.

He querido dejar para el final una parte muy importante como es que el Dr. Victoria es un hombre dedicado a su familia y a su trabajo. No concibe la vida sin su familia. Conozco a su madre y hermano, conocí a su padre y también conozco a su esposa y sus dos hijas, su legítimo orgullo, Ana Mercedes, dermatóloga, y Marina, arquitecta.

Permíteme, querido Paco que, desde la cercanía y el cariño que da una amistad de tantos años, te felicite y te de un abrazo de acogida en esta bicentennial Institución.

He dicho.

