

***LA
QUÍMICA
Y LA VIDA***

¿Por qué es importante la química?

La química tiene una gran influencia sobre la vida humana desde los tiempos más remotos. La misma palabra "química" nos habla de su antiguo origen, pues según unos viene de "khumos" (zumos), en alusión a la producción de metales a partir de sus respectivos minerales, existiendo también la creencia de que procede de "khemeia" que era el nombre que reciben las tierras negras de Egipto y también el negro de la pupila del ojo -símbolo de lo oscuro y oculto- por lo que "química" significó en un principio "la ciencia egipcia y secreta". En las épocas remotas se utilizaba para aislar productos naturales de utilidad en la vida diaria y buscar nuevas aplicaciones como pigmentos, elixires, ungüentos, conservantes, perfumes o utensilios domésticos.

Después, en los siglos XVIII y XIX, cuando la química alcanzó el rango de una verdadera ciencia y se comprendió lo que era realmente el átomo y se desarrolló el concepto de molécula, la química dejó de ser una ciencia empírica. Se introdujeron métodos cuantitativos en las reacciones y se descubrieron leyes que regulaban el sentido y la velocidad de las mismas.

Con estos nuevos conocimientos se desarrollaron técnicas para sintetizar sustancias nuevas que eran mejores que las naturales, o que podían reemplazarlas por completo con gran ahorro. Así empezaron a sintetizarse productos naturales de una manera eficiente y económica y a obtenerse nuevos materiales, cada vez más complejos, que hicieron posibles viejos sueños del hombre. Se crearon nuevos plásticos y tejidos, y también fármacos para combatir toda clase de enfermedades.

Paralelamente, y debido a los desarrollos científicos en otras ciencias como la física, la biología o la geología, se consiguieron otros espectaculares avances científicos y tecnológicos; pero pronto se hizo evidente que cada ciencia, a su manera, se basaba en el estudio de la materia y sus cambios. La química era la base de todas ellas y así aparecieron disciplinas que hacían de puente con la química, aprovechando sus avances, como la bioquímica, la geoquímica y la fisicoquímica.

La Química nos rodea por todas partes

Nuestros procesos corporales son químicos en su mayoría. Mientras respiramos, hacemos la digestión, crecemos, envejecemos e incluso pensamos, estamos siendo reactores químicos ambulantes. Los procesos químicos de las fábricas son diferentes en escala, más que conceptualmente, puesto que en ellas se procesan, se separan y se recombinan materiales para convertirlos en nuevas y provechosas formas.

La Química opera a escala humana

La Química, entre todas las ciencias, es la que se puede aplicar con mayor prestancia para resolver problemas a escala humana, como es el caso de la alimentación, el vestido, o la salud e higiene. Hay que dirigirse a la física si usted desea escindir átomos, a la astronomía si quiere descubrir agujeros negros. Pero si

el niño necesita zapatos nuevos, entonces es la química lo que usted necesita (tanto si son de cuero, de caucho o de plástico su fabricación depende de procesos químicos).

La Química puede inventar por encargo

La investigación química opera en dos niveles: el de los descubrimientos científicos básicos, que a menudo no tienen aplicación inmediata, y el de los productos para satisfacer una necesidad determinada. Al producirse un problema humano - escasez repentina o anunciada, fallos en los materiales, o nuevos peligros - la industria química puede orientar sus objetivos de investigación para encontrar una solución.

La Química es la ciencia versátil que se renueva a sí misma

Establecida sólidamente en Europa desde hace más de 200 años, la química sigue encontrando nuevos caminos de provechoso desarrollo. Comenzó con la fabricación de materiales básicos como el vidrio y el jabón, y ha evolucionado hasta la ingeniería genética.

La Química es la ciencia basada en el conocimiento

El conocimiento químico, como muestran la literatura científica y el registro de patentes, crece vertiginosamente. La química no sólo descubre nuevos procesos, sino que en todo momento intenta saber por qué y como funcionan, y de qué manera pueden ser mejorados y controlados.

La Química es la ciencia del Siglo XXI

Durante los próximos 30 años, la población mundial aumentará en 2.000 millones de personas que necesitarán alimento, vestido, vivienda, proteger su salud y vivir en un entorno acogedor. Ya hoy día se estima que 1.250 millones de personas carecen de viviendas adecuadas, más de 1.700 millones de personas no disponen de sistemas de saneamiento convenientes y al menos 2.100 millones de habitantes carecen de energía eléctrica. Por otro lado, una gran parte de la humanidad no está suficientemente nutrida y en los países más pobres la esperanza de vida se encuentra entre los 40 y los 50 años, frente a cerca de 75 en los países desarrollados. La existencia de una mayor esperanza de vida en estos países, ha hecho que adquiera una importancia creciente el objetivo de combatir las enfermedades crónicas de los más ancianos: artritis reumatoide, la osteoporosis, artrosis, Alzheimer, involución senil, cardiopatías... Para superar todas estas carencias será la Química la ciencia a la que habrá que dirigirse durante el próximo milenio.

La Química y la Salud

Medicinas, vacunas y productos sanitarios

La química contribuye de forma esencial a la mejora de la alimentación y la higiene, conjuntamente con otras ciencias y tecnologías, y es el protagonista esencial, mediante los productos farmacéuticos, en la lucha contra las enfermedades y en la mejora de la calidad de vida hasta edades muy avanzadas. Klaus Heilmann, director del Instituto de la Salud de Munich, estableció la correlación entre el descubrimiento y la aplicación generalizada de medicamentos, y la mejora de la calidad de vida y su prolongación, calculando que 15 años de nuestras vidas (20%), se los debemos a los medicamentos.

A esta revolución en la mejora de la salud humana han contribuido, entre otros, dos grupos de medicamentos: los antibióticos, que han revolucionado la cura de las infecciones causadas por microorganismos, y las vacunas, que han estado en primera línea de defensa contra las epidemias, enfermedades contagiosas y patologías previsibles.

El químico y biólogo francés Louis Pasteur demostró la teoría de los gérmenes como causantes de enfermedades (patógenos), dando base científica a las experiencias del médico inglés Edward Jenner, inventor de la primera vacuna. El químico alemán Gerhard Domagk obtuvo el Premio Nobel en 1939 por el descubrimiento de la primera molécula quimioterapéutica activa contra gérmenes: la sulfamida. Este producto y sus sucesores, salvaron un incontable número de vidas en las décadas siguientes. Posteriormente, el británico Alexander Fleming, también Premio Nobel en 1945, descubrió la acción antiinfecciosa de la secreción de un hongo, que recibió el nombre de Penicilina, dando lugar al nacimiento de los antibióticos.

Las medicinas y las vacunas han erradicado prácticamente grandes patologías como la poliomielitis, la viruela o la tuberculosis. Por su parte, los antisépticos y los antibióticos ayudan – entre otras cosas - a salvar la vida de las madres en los partos, habiendo descendido la mortalidad, en los países industrializados, de 300 madres cada 100.000 nacimientos, a menos de 20 en la actualidad.

También el cólera ha sido erradicado en gran parte del mundo mediante el tratamiento del agua, de la que Pasteur decía: "Nos bebemos el 80% de las enfermedades". Actualmente, la industria química fabrica el cloro que potabiliza el 98% del agua que consumen los seres humanos.

Pero la química moderna no sólo ayuda a salvar millones de vidas gracias a los medicamentos, sino también mediante otros productos que rompen la cadena de transmisión de terribles enfermedades como son los insecticidas, los desinfectantes y otros protectores de diversa índole. Por ejemplo, la lucha contra la malaria y el mosquito que la transmite es absolutamente esencial si consideramos que más de 100 millones de personas (la población conjunta de España y Francia), resultan infectadas anualmente.

Casi siempre, las enfermedades vienen acompañadas de muy diferentes clases de sufrimiento, dolores e incapacidades. Las medicinas alivian el dolor y mejoran la calidad de vida, tan sólo en Europa, de:

- 30 millones de personas que sufren artritis o reumatismo
- 5 millones de enfermos del corazón
- 0,5 millones que padecen la enfermedad de Parkinson
- de 20 a 30 millones con desórdenes nerviosos
- Incontables enfermos de diabetes, epilepsia y asma

Además, las nuevas moléculas químicas hacen posible el transplante de órganos y la farmacia está introduciéndose en el campo de la terapia génica.

El Hombre reparado

Sin los productos hechos por las compañías químicas, cientos de miles de europeos estarían hoy incapacitados. Los repuestos para las articulaciones y los miembros ultraligeros están fabricados con nuevos materiales con propiedades especiales tales como la bio-compatibilidad. Las válvulas cardíacas, los marcapasos, los riñones artificiales y el hilo de coser de los quirófanos están hechos de productos químicos de alta tecnología y muchos aparatos fabricados con ellos funcionan gracias a la química.

Los sordos pueden oír por medio de diminutos aparatos de plástico provistos de pilas, los ciegos pueden ver con córneas artificiales de materiales sintéticos y los cojos pueden andar gracias a prótesis de materiales químicos biocompatibles.

Y las reparaciones - las operaciones quirúrgicas - sólo pueden realizarse mediante el concurso de incontables productos químicos como antisépticos, desinfectantes, gases industriales, finos tubos de plástico, bolsas de sangre y para el gota a gota, adhesivos, materias endurentes...y la anestesia, que es una de las invenciones a las que prácticamente todo el mundo está agradecido por experiencia personal, y que ha hecho algo más simpáticos a los dentistas.

Además de ello, los hospitales recurren a incontables productos químicos que como el PVC, permiten asegurar las condiciones higiénicas y asépticas de los materiales.

Materiales de Protección. La Química nos proporciona una cabeza más dura

Para prevenir los accidentes o mitigar los daños, el hombre recurre también a lo que podríamos llamar prótesis externas, como los cascos, guantes de protección, calzado de seguridad, gafas, trajes ignífugos, chalecos antibalas, e incluso trajes espaciales, fabricados todos ellos con materiales químicos ligeros y de altas prestaciones.

La Química y la Alimentación

Si preguntamos a un niño “¿de dónde vienen los alimentos?”, probablemente responderá: “de la nevera”, o, quizás, “de la tienda”. Y si le preguntamos a un adulto la respuesta puede ser “del campo y de las fábricas”, sin pensar que “el campo” da poco por sí mismo. Eso que llamamos con cierta ligereza “el campo” son “las tierras cultivables”, que constituyen un bien escaso cuya extensión está continuamente amenazada por la desertización y el crecimiento de las zonas urbanas.

Y ya que hablamos del campo: una sola planta de acrilonitrilo – que ocupa la extensión de un campo de fútbol – permite producir la misma cantidad de fibras que un “rebaño” de 12 millones de ovejas, que para pastar necesitarían una extensión del tamaño de Bélgica. La fabricación de fibras sintéticas, acrílicas, de poliéster, de nylon, y otras...en centenares de fábricas distribuidas por todo el mundo, permiten disponer de más tierras cultivables que en otro caso tendrían que dedicarse a la cría de ganado lanar o a la plantación de vegetales para la obtención de algodón, lino o sisal, y no habría espacio suficiente en la Tierra para abastecer las necesidades textiles.

Los Fertilizantes

El área dedicada a la agricultura en el mundo hoy en día (1.400 millones de hectáreas, que es una extensión equivalente a la de Sudamérica) es la misma que en 1950 gracias a la agricultura intensiva y sostenible facilitada por la ayuda de fertilizantes y productos agroquímicos, a pesar de que en ese tiempo la humanidad ha pasado de 2,5 a 6 mil millones de personas. Esto ha evitado la utilización de 26 Millones de Kilómetros cuadrados más de suelo – lo que equivale a la superficie conjunta de los dos países más extensos de la Tierra: Rusia y Canadá - para alimentar a la población actual.

La Organización Mundial de la Salud calcula que en el año 2050 la población mundial alcanzará los once mil millones de habitantes. Indudablemente, sin cambios importantes en la productividad, la agricultura no será capaz de producir alimentos suficientes, por lo que la aplicación de avanzadas técnicas químicas es esencial para cubrir las necesidades de la Humanidad. Sin estas técnicas, no sólo no sería posible hacer frente a las necesidades generadas por el crecimiento puramente vegetativo de la población, sino tampoco a los cambios nutricionales que se esperan.

Se prevé que la renta per capita alcance una tasa anual de crecimiento del 2,7% hasta el año 2020, siendo el doble la tasa de crecimiento en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados. Este crecimiento de la renta, así como el de las áreas urbanas, provocará, en poco tiempo, un cambio en los hábitos alimenticios, aumentando el consumo de carne, especialmente carne roja, e incrementando consiguientemente la demanda de grano para alimentar al ganado. Esta demanda se duplicará en los países en vías de desarrollo. Dada la escasez de tierras cultivables, sólo se podrá hacer frente a esta situación aumentando los

rendimientos agrícolas mediante el empleo de fertilizantes y productos fitosanitarios para la protección de las plantas.

Los Fitosanitarios

En algunos países del tercer mundo, el trabajo de una tercera parte de los agricultores lo consumen los insectos, roedores, bacterias y hongos. Efectivamente es así, puesto que la tercera parte de las cosechas son destruidas por las plagas y enfermedades, al no protegerse suficientemente las cosechas y los productos obtenidos mediante el uso de productos fitosanitarios. Si no fuese por estos productos para controlar las malas hierbas, las plagas, las plagas y enfermedades, la tercera parte de los alimentos producidos en el mundo (una barra de pan de cada tres) se perdería.

La química moderna está protegiendo y mejorando las cosechas, utilizando diversos productos fitosanitarios: fungicidas, herbicidas e insecticidas selectivos que no son perjudiciales ni para el medio ambiente ni para los pájaros y las abejas, importantes agentes polinizantes. Debido a su mayor eficiencia y selectividad, hoy en día los agricultores sólo necesitan aplicar dosis mínimas de productos químicos por cada hectárea en lugar de las grandes dosis que utilizaban en el pasado. De esta manera no sólo se obtienen mejores y mayores cosechas, sino que los productos llegan a los mercados en mejores condiciones higiénicas. No hace mucho, los "bichos" en los guisantes eran algo común; ahora una sola larva en un paquete de guisantes congelados provoca una visita del inspector de sanidad.

El desarrollo de los productos de protección de las cosechas requiere mucha especialización, incluyendo la de los químicos, bioquímicos e ingenieros agrónomos, y un gran esfuerzo de investigación y financiero por parte de las empresas. Sólo una de cada 10.000 sustancias sintetizadas en el laboratorio resulta apta para su aplicación, y en desarrollar y probar cada producto puede tardarse hasta diez años, y requerir inversiones superiores a los 15.000 millones de pesetas.

La Salud animal

La nutrición del hombre requiere no sólo la obtención de cosechas abundantes y sanas, sino también la protección sanitaria y la alimentación de los animales. Sólo en Europa hay cerca de 280 millones de animales destinados a la alimentación, contando sólo los ganados bovino, porcino y ovino. La química los protege contra las enfermedades y los parásitos y contribuye a su alimentación. Si no se tratara a los animales con fármacos, se perdería un 47% del ganado bovino, un 35% del porcino, un 22% del ovino, y un 20% del aviar.

La Química y la Cultura

La fabricación del papel – soporte tradicional de la cultura escrita - sólo es posible gracias a la química, y los libros, que requieren papel, tintas y adhesivos, deben también a la química su existencia. Además, la química actualmente no sólo ayuda a obtener el soporte, sino que sus propios productos son el soporte de nuevas formas culturales.

Así, los productos químicos generan la fabricación de papeles sintéticos, fotografías, cine, las cintas magnéticas de vídeo o audio, los disquetes, los discos compactos y los CD-Rom y DVD, que permiten el almacenamiento de textos muy extensos, fotografías, sonido y vídeo, hasta tal punto de que en un solo CD-Rom caben centenares de obras literarias, en un nuevo formato que, frente al libro, ofrece la posibilidad de hacer búsquedas que no se pueden realizar de forma práctica en sus homólogos impresos.

La pintura, desde los orígenes del hombre, requiere colorantes variados, estables y resistentes al medio ambiente, y para conservar el enorme patrimonio cultural de la humanidad, sometido a la acción del tiempo, los agentes meteorológicos y la acción a veces violenta del hombre, precisa de productos químicos bajo la forma de pegamentos, moldeantes, pigmentos, materiales protectores y adhesivos (siliconas, plásticos, cauchos y lubricantes) que sirven para reparar, reconstruir y proteger obras de arte.

Pero en la transmisión de la cultura, aún más importante que el papel, ha sido la tinta, que nos acompaña desde hace ya más de 40 siglos. Su historia es una aventura de la investigación, puesto que ha tenido que ir evolucionando a medida que se modificaban los soportes en los que debía aplicarse. Hoy en día, existe un tipo de tinta aplicable a casi cualquier tipo de superficie imaginable.

Las exigencias a las que ha estado sometido este producto han sido extraordinarias, porque la condición fundamental para poder transmitir la cultura es su persistencia, evitando cualquier tipo de degradación por el efecto del tiempo, de la luz, de los propios sustratos y de otros agentes externos.

La Química y el Ocio

Si los deportistas están batiendo constantemente sus propias marcas es debido en gran parte a la evolución de los equipos basados en nuevos materiales químicos, más flexibles, más ligeros y más fuertes que permiten llegar más lejos, más alto y con mayor velocidad. La madera, el hierro, el cuero, la tripa y otros materiales tradicionales han dejado paso a los plásticos y otros compuestos de simple o alta tecnología.

Tanto si el hombre desea alcanzar los picos más altos, la profundidad de los mares o simplemente divertirse el fin de semana, debe aproximarse a la química, pues necesita cuerdas ligeras y resistentes, trajes protectores, botas especiales, cremas, oxígeno, gafas o raquetas y palos de golf ligeros, fuertes y elásticos. Posiblemente no haya otras moléculas que hayan recibido más patadas que las de los polímeros y elastómeros empleados en la fabricación de pelotas y balones.

La Química del Hogar y la Vida Diaria

La industria química, fabricando productos de limpieza, productos para el aseo personal y el cuidado de los niños, elaborando materiales para la construcción de aparatos electrodomésticos y permitiendo la óptima conservación de los alimentos, ha contribuido de manera decisiva a facilitar las tareas del hogar. En las economías primitivas, se dedicaban 16 horas al día a las necesidades básicas, y en el mundo moderno, tan sólo dos, debido a los detergentes, la ropa fácil de planchar y limpiar, o los alimentos congelados, por ejemplo.

Empezando por la cocina, en ella encontramos utensilios recubiertos de plástico a los que no se adhieren los alimentos, recipientes y muebles del mismo material, placas cerámicas, films transparentes para envolver, bandejas antideslizantes, latas de conserva protegidas interiormente y alimentos preparados contra el efecto de hongos y bacterias.

Si pasamos a la sala de estar allí se encuentran la televisión, el vídeo, un reproductor de sonido, discos compactos, y cintas magnéticas... todos ellos constituidos por materiales químicos, desde el recubrimiento interior de las pantallas de televisión, hasta los soportes magnéticos, pasando por los discos compactos.

Y en todas las habitaciones hay elementos derivados de productos químicos: alfombras, tapicerías, telas, relleno de almohadas, jabón, perfumes, pintura, adhesivos, juguetes, detergentes, insecticidas, cosméticos... Mire a su alrededor y busque algún objeto para cuya fabricación no haya jugado la química un papel importante... y este ejercicio lo puede repetir en el avión, el automóvil o en la calle.

La química nos viste para cada ocasión: ir al campo, bañarnos en el mar, practicar algún deporte, escalar una montaña o ir a una fiesta. Las fibras naturales son difíciles de modificar y se producen de una manera relativamente ineficiente. Las fibras sintéticas se pueden alterar para que respondan a necesidades específicas y se producen en gran cantidad fácilmente. Además, las fibras naturales no son tan naturales como parecen. ¿Ha visto usted la lana tal como la producen las ovejas, o cómo queda el algodón que, al no tener protección química, es atacado por una plaga de escarabajos?

La química también nos ayuda a obtener mayores rendimientos en el empleo de los alimentos, permitiendo su conservación y su transporte en cámaras frigoríficas, preservando sus propiedades y alargando su vida, tanto en los mataderos, como en los grandes almacenes, las tiendas y, por último, en los refrigeradores y neveras domésticas. Todos estos aparatos funcionan con gases criogénicos "limpios" y están aislados térmicamente con espumas sintéticas.

Por último debe citarse la enorme importancia que tienen los envases, fabricados con productos químicos, para la conservación de los alimentos. Estos recipientes de aspecto inocente son admirables piezas tecnológicas. Deben ser ligeros y resistentes, y los hay compuestos por numerosas capas de film diferentes, cada una con funciones y propiedades específicas. La permeabilidad selectiva a los gases

como el anhídrido carbónico y el oxígeno, así como a la humedad y a la luz, de los materiales basados en polímeros ha servido para desarrollar embalajes con una atmósfera interior modificada. Si las propiedades de barrera se seleccionan adecuadamente, un material de embalaje puede mantener una atmósfera modificada dentro del recipiente, alargando la llamada "vida en el estante" del producto.

Los productos deshidratados deben ser protegidos de la humedad durante su almacenamiento. Los alimentos grasos deben ser protegidos del aire para reducir su oxidación. La fruta fresca, por el contrario, debe respirar, y es necesario que en recipiente circulen los gases. Para todas estas necesidades, a veces contradictorias, la química tiene los materiales necesarios.

Con ella se fabrican también "envases inteligentes" cuando se requieren características especiales. Así, hay envases, por ejemplo, que se fabrican con productos que absorben el oxígeno y lo retiran de su interior, y otros que están compuestos por films sensibles a la temperatura y presentan cambios abruptos a la permeabilidad de los gases por encima o debajo de ciertas temperaturas, como consecuencia del cambio de una estructura cristalina a una amorfa debido a la fluctuación térmica.

Los productos químicos, resortes de la industria manufacturera

La ingeniería mecánica es una de las más importantes de Europa, y no se movería ni una sola rueda sin la contribución de la química. Las máquinas no se pueden fabricar sin productos químicos, pues la manufactura de los metales, el afilado, el torneado, la soldadura, la limpieza de superficies o el templado, son todos procesos dependientes de los productos químicos. Una vez construidas las máquinas no podrían arrancar - o detenerse - sin productos químicos. Las zapatas de frenado y los fluidos de transmisión son esenciales para que las máquinas se detengan.

Si usted quiere hacer las cosas mejor - como perfeccionar un producto o un proceso - diríjase a la industria química. Las mejoras comienzan con los productos químicos. Si quiere cosas más ligeras y más fáciles de procesar, utilice plásticos para reemplazar metales. Si desea hacer cosas más fuertes, utilice fibras sintéticas para reforzarlas y, si lo que busca es seguridad, incorpore retardantes al fuego y disponga de extintores cargados con productos químicos.

Puede usted querer cosas más fáciles de utilizar, en cuyo caso debe emplear adhesivos específicos, nuevas resinas, agentes desmoldeantes...y si busca cosas más atractivas, utilice plásticos coloreados con formas de diseño. Si busca la precisión que requieren los aparatos electrónicos y que éstos sean más fiables, recurra en su fabricación a la limpieza química de los componentes electrónicos para asegurarse de que trabajarán satisfactoriamente.

Aunque la informática está generalmente más asociada a la física e ingeniería que a la química en la percepción pública, es ésta última la que ha generado los avances de los productos electrónicos en los últimos años. La foto-química es la base científica para el desarrollo de productos para sistemas tecnológicos de información, pues mediante materiales de grabación con revestimientos sensibles a la luz, es posible transferir gráficos y dibujos de un original a otro reproduciendo la intrincada y diminuta estructura de los chips. Lo que llamamos "chip", suele ser una oblea de un metal o compuesto de gran pureza que sólo puede proporcionar la química.

En cualquier caso, tanto si usted desea ser un líder en la reducción de costos o un líder en la fabricación de productos avanzados usted tiene que ser un líder en el empleo de productos químicos.

La Química es la Ciencia del próximo Milenio

El éxito de los productos químicos es crucial, de muchas maneras, para el futuro económico de Europa. Es sin duda uno -y quizás el único- de los sectores innovadores en Europa que va por delante en el mundo.

La Química se encuentra en la vanguardia del cambio. Los nuevos usos de los productos químicos crecen diariamente. La revolución industrial de los productos químicos está a punto de transformar los productos y procesos de otras industrias que han permanecido inmutables desde el siglo pasado. Por ejemplo, los cables de acero de alta resistencia están viéndose obligados a dar paso a fibras de polietileno de muy elevado peso molecular, que son mucho más ligeras y no se corroen. Otro ejemplo de innovación es el de la fabricación de motores cerámicos de explosión con pistones de carbono reforzado con fibras de este mismo elemento.

En el campo de la electrónica, la tecnología química está jugando un papel cada vez más importante. Un cierto número de compañías líderes europeas se están convirtiendo en grandes productores de arseniuro de galio, la sustancia que sustituirá al silicio en los chips del mañana, y algunas están en primera fila en la producción de fibras ópticas avanzadas y en el uso de materiales acrílicos como núcleos centrales de los cables ópticos.

Los investigadores químicos están también en las fronteras de los descubrimientos científicos. Desde luego, esto ocurre en el caso de la biotecnología, pero también sucede en áreas como la física. En efecto, en este campo, los científicos están implicados en la carrera para alcanzar la superconductividad práctica a altas temperaturas, y están trabajando sobre nuevos materiales cerámicos que han sido diseñados para utilizar poca energía - o no utilizarla - y producir importantes efectos magnéticos.

Curiosamente hace pocos años, la gente decía que habíamos llegado al final de la senda innovadora, y que no habría más plásticos ni fibras nuevas. Sin embargo, la investigación sostenida se vio recompensada. Aparecieron nuevos polímeros con los que se produjeron materiales avanzados que desafían a materiales tradicionales como el acero y el aluminio. Casi de la noche a la mañana, la industria química se ha convertido en el corazón de una verdadera y profunda revolución industrial y ha pasado de ser una industria de chimeneas a ser una industria de alta tecnología.

El Transporte

Luciano de Samosata, el Barón de Münchhausen y Julio Verne nos llevaron con su imaginación a la Luna, pero ha sido precisa la imaginación de los químicos para que la ilusión se convirtiese en realidad (combustibles, fibras y materiales especiales, recubrimientos de cerámica, ordenadores, fibra óptica, material transparente, alimentos preparados)

Los Aviones

El secreto del ahorro de combustible está en la ligereza de peso, conseguida a través de los productos químicos, compuestos que pueden ahorrar hasta un 30 % del peso de la estructura de un avión. Poco a poco, se está acercando la era del avión de plástico. En el Airbus Europeo A320 se emplean resinas sintéticas reforzadas con fibras de carbono, y en el nuevo avión avanzado de pasajeros - Beechcraft "Starship" - se emplean estos materiales en la construcción del cuerpo y de las alas. Y no sólo es el acero lo que se está sustituyendo, sino incluso materiales recientemente desarrollados, como las aleaciones de litio y aluminio.

Desde que aparecieron los primeros aviones de reacción, los litros de carburante consumidos por asiento cada 100 Km se han reducido a la mitad. Una disminución de un Kg en el peso de un avión supone un ahorro medio de 120 litros de carburante al año.

Por lo que se refiere a la seguridad, los productos químicos son capaces de apagar instantáneamente un eventual incendio de los motores y todos los reactores tienen sistemas automáticos de extinción basados en ellos.

Los Automóviles

Uno de cada doce puestos de trabajo en Europa tiene relación con el automóvil, lo que es una muestra de la gran importancia económica y social de una máquina que no sería posible sin el auxilio de sofisticados productos químicos. Los combustibles han podido ser utilizados durante muchos años con mayor rendimiento, y por lo tanto con una mayor economía, mezclados con derivados químicos del plomo, hoy sustituidos por otros productos químicos y, si faltase el petróleo, la química podría proporcionar, como en Brasil, metanol de origen vegetal.

El uso de los plásticos, más ligeros que los metales, se traduce en más kilómetros por litro de combustible. Del orden de 8 millones de toneladas de plásticos viajan hoy día por las carreteras europeas, sustituyendo el peso correspondiente de metales, principalmente hierro, con una densidad 7 veces mayor.

Los plásticos son la mejor manera de dar forma aerodinámica a los vehículos para reducir su coeficiente de penetración y los vehículos se pueden mantener fuera del garaje debido a la pintura que los embellece y protege. Desde que los primeros automóviles aparecieron, la vida de los neumáticos se ha alargado 400 veces, añadiendo seguridad y comodidad a los viajes. Otros productos como los anticongelantes impiden los problemas del invierno, los lubricantes – que son verdaderos productos de alta tecnología, resistentes al calor, al frío y al tremendo batido al que están sometidos - reducen el desgaste de las piezas móviles, y cada fluido de su coche es un producto químico especialmente diseñado para un propósito.

La seguridad pasiva del automóvil depende también en gran parte de los productos químicos, como ocurre con las lunas antichoque, las resistentes fibras de los cinturones de seguridad y los sistemas de inflado instantáneo de los "airbags".

Pero aún no hemos llegado y ya empieza a vislumbrarse el automóvil del futuro. El desarrollo del moldeo de plásticos de microprecisión está llevando a la ingeniería a una nueva dimensión. Por todas partes, se están desarrollando motores avanzados que emplean cerámica y no precisan de refrigeración. Tampoco están lejanas las baterías fabricadas con films de muy bajo espesor que se pueden curvar para montarlas casi en cualquier sitio. De este modo, los científicos de la industria química están contribuyendo a una revolucionaria transformación de las formas y concepciones tradicionales y la naturaleza de los automóviles. Baste pensar en el futuro del automóvil de propulsión eléctrica o del movido por combustión de hidrógeno, y el empleo de paneles solares.

La Informática

La informática se basa en los chips de silicio y en los de arseniuro de galio, cuyos circuitos están contruidos mediante procesos fotoquímicos. Los soportes magnéticos y los CD-ROM están fabricados con plásticos, y las pantallas están recubiertas internamente por productos sensibles a la luz. También las carcasas, los teclados, el cableado y ese ratón que usted acaricia y que le hace navegar por el ciberespacio, están hechos con polímeros.

La Construcción

En la construcción se emplean un incalculable número de productos químicos con los fines más variados. La pintura, las cubiertas de los tejados, las tuberías y ahora también las puertas y las ventanas, están hechas de materiales plásticos, como el PVC, produciendo un gran ahorro de madera y ayudando a evitar la deforestación.

El "calor de hogar" se mantiene gracias a espumas de materiales aislantes y los graves problemas de corrosión que afectan al hormigón armado han llevado a la introducción de materiales aeroespaciales en la construcción. Ya hace algunos años se empezó a utilizar, en lugar de acero, fibra de vidrio con resinas de poliéster, para reforzar el hormigón en la construcción de puentes de carretera, utilizándose otros aditivos químicos para mejorar sus propiedades, entre las que se encuentra el incremento de su estanqueidad al agua.

Sin las materias explosivas sería inconcebible la realización de grandes obras, como presas, túneles o trazados ferroviarios. Tampoco sería posible el trabajo de las minas y la obtención de materiales inertes para la fabricación de ladrillos y cemento, básicos para la construcción de viviendas.

Los colorantes y los esmaltes cerámicos dan protección y colorido a las piezas cerámicas empleadas en la construcción y a los aparatos sanitarios. Los aglomerantes permiten la fabricación de productos nuevos con materiales residuales, y los adhesivos y aislantes térmicos y acústicos encuentran aplicación por todas partes.

Tanto si la tarea es restaurar, modernizar o construir nuevos edificios, la industria de la construcción se enfrenta continuamente con el problema de preservar y crear ambientes cada vez más acogedores y mejor adaptados a las necesidades del hombre. Sin la contribución de la química esta tarea no podría abordarse.

La Química, la Seguridad y el Medio Ambiente

Desarrollo Sostenible y Compromiso de Progreso

La industria química es el sector más comprometido y preocupado con la protección del medio ambiente. De todas las inversiones y gastos que a este fin se dedican en España, las empresas químicas aglutinan el 22% del total.

Este grado de concienciación por parte de las empresas se refleja en que es el único sector que dispone de un programa voluntario a escala mundial cuyo objetivo es la mejora continua de la seguridad y la protección del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades industriales. Este programa, llamado internacionalmente Responsible Care y denominado en España Compromiso de Progreso, se aplica actualmente en 52 países de todos los continentes.

Los avances experimentados desde la implantación de esta iniciativa han permitido al sector constituirse en uno de los grandes impulsores del desarrollo sostenible, reconocimiento que la ONU realizó de forma explícita durante la celebración de la Cumbre de la Tierra en Johannesburgo en 2002.

La Química, “médico de la Naturaleza”

Pero la industria química no sólo desarrolla una actividad medioambientalmente activa en la mejora de sus procesos e instalaciones, sino que también actúa como el “médico de la contaminación”, con la generación de productos que permiten minimizar el impacto que el conjunto de las actividades humanas producen sobre el entorno. La utilización de estos productos químicos contribuye eficazmente a mejorar la protección del entorno y asegurar el uso equilibrado de los recursos naturales.

Existen numerosos ejemplos representativos de este hecho. Por ejemplo, gracias a los aislantes térmicos fabricados por la industria química, las viviendas conservan mucho mejor y durante más tiempo la temperatura adecuada en su interior, reduciendo así y drásticamente el consumo energético necesario para calentar o refrigerar nuestro hogar.

Asimismo, se han incorporado a los automóviles y medios de transporte polímeros que han reducido sustancialmente su peso y, consiguientemente, su consumo por kilómetro. La Química ha creado también múltiples aditivos y sustancias innovadoras que permiten que un vehículo actual genere tan solo el 10% de la contaminación que producía un automóvil en 1950.

Es importante tener en cuenta ambos ejemplos, puesto que el consumo energético de vivienda y transporte generan más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso concreto de los aislantes, su aplicación obligatoria en las

viviendas generaría una reducción de emisiones de 350 millones de toneladas de CO₂, es decir, prácticamente el 40% de los objetivos de la Unión Europea para cumplir el Protocolo de Kioto.