



# la química **y la** alimentación



FORO PERMANENTE  
**QUÍMICA y SOCIEDAD**

[www.quimicaysociedad.org](http://www.quimicaysociedad.org)

# Índice

Nos nutrimos exclusivamente con átomos y moléculas	3
¿Para qué sirven los alimentos?	4
El cuerpo humano y la nutrición	6
La Química en la cocina	9
Los productos agroquímicos	11
Farmacia animal	14
La conservación de los alimentos	15
El uso del frío	17
Los envases	17
Resumiendo	19



# 1 Nos nutrimos exclusivamente con átomos y moléculas



Esto puede parecer sorprendente al oírlo por primera vez, pero no lo es tanto si recordamos, por ejemplo, que el zumo de limón es esencialmente ácido cítrico, y el vinagre, ácido acético –ambos formados por átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno, combinados en diferente número, proporción y manera. También el agua –que incluiremos entre los elementos necesarios para nuestra dieta– es H<sub>2</sub>O, es decir una molécula formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, y la sal está formada por cloro y por sodio.

Quizás los ejemplos citados parezcan endebles: zumo de limón, vinagre, agua, sal... ¡Ni siquiera parecen alimentos!

**PERO ¿QUÉ HARÍAS SI TE OFRECIESEN UN MENÚ COMO EL SIGUIENTE?:**

**Primer plato:**

Proteínas desnaturalizadas, polipéptidos, aminoácidos, polisacáridos, celulosa, colesterol, y ácidos linoléico, propiónico y oléico.

**Segundo plato:**

Proteínas con isoleucina, leucina, lisina, metionín, hierro, fósforo, magnesio, zinc, niacina y riboflavina

**Postre:**

Lactosa, caseína, lactalbumina, calcio y fósforo y además ácido málico, más polisacáridos, ésteres amílico y fórmico y acetaldehído.

Seguramente lo rechazarías, aunque viniese aderezado con palabras como "...sobre un crujiente lecho", "...caramelizadas", "...en finas láminas...", "...de la huerta", y pensarías que es peligroso para tu salud y que te lo van a servir desde un maloliente laboratorio de alquimista.

Pues aunque no hemos recogido todos los ingredientes, porque nos eternizaríamos si lo hiciésemos, acabas de rechazar unos huevos revueltos con queso, cebollas y tomates, un filete de ternera, un vaso de leche y una manzana.

La imposibilidad de relacionar todos los componentes de cualquier menú viene ilustrada por el hecho de que simplemente en el jugo de una cáscara de naranja hay 42 sustancias químicas diferentes, incluyendo 12 alcoholes, 9 aldehidos, 2 ésteres y 14 hidrocarburos. Del mismo modo, un vaso de leche, blanca y pura, contiene: agua, triptasa, caseína, catalasa, lactoglobulina, peroxidasa, lactoalbúmina, caroteno (vitamina A), calcio, calciferol (vitamina D), lactosa, tiamina (vitamina B1), fosfato dicálcico, riboflavina, xantofila (complejo de vitamina B2), triglicéridos, nicotinamida, ácido palmítico (complejo de vitamina B2), ácido mirístico, ácido fólico, ácido esteárico (complejo de vitamina B2), ácido oleico, ácido pantoténico, ácido butírico (complejo de vitamina B2), amilasa, pyridoxina (vitamina B6), lipasa...



# 2 ¿Para qué sirven los alimentos?

-¡Qué pregunta tan tonta!...para alimentarnos

-¿Y eso qué es?

- Pues comer cuando tenemos hambre

La cosa no es realmente tan sencilla, y si vamos al fondo de la cuestión resulta de lo más complicada. La complejidad de los alimentos que tomamos tiene su reflejo en nuestro propio cuerpo. Somos reacciones ambulantes, ligeramente exotérmicas; si la temperatura sube demasiado llamamos al médico, que nos receta productos químicos –es decir, medicamentos– y si la temperatura desciende y la reacción se apaga es que nos hemos muerto.

Los productos del menú antes descrito, y otros muchos, son absolutamente necesarios para nuestra vida, pues sirven para las operaciones características de los seres vivos, que son:

## METABOLIZAR

Es decir, desarrollar las reacciones químicas que tienen lugar dentro de las células y que proporcionan energía para los procesos vitales y para sintetizar nuevos productos orgánicos. El desarrollo de estas transformaciones complejas de moléculas orgánicas y la organización de tales moléculas producen en los seres vivos unidades sucesivamente mayores de protoplasma, células, y órganos.

## CRECER, REPRODUCIRSE, ADAPTARSE AL MEDIO

Hasta tal punto juegan un papel determinante los alimentos como materia prima para nuestro organismo, que el antiguo dicho “nuestro cuerpo es nuestra alimentación”, ya aparece citado en el libro sagrado de los hindúes –el Baghavad Gita– escrito hace más de 2.500 años.

Ahora verás más claramente que la operación de alimentarse consiste, en definitiva, en hacer acopio de las materias primas necesarias para la vida y procesarlas para obtener las moléculas que realmente nos son necesarias, pues la naturaleza no siempre nos las proporciona en la forma adecuada. Una persona adulta está formada aproximadamente por los siguientes elementos, que son indispensables:

### PROPORCIÓN RESPECTO AL PESO

Elemento	%	Elemento	%
Oxígeno	65	Cloro	0,15
Carbono	18	Magnesio	0,05
Hidrógeno	10	Flúor	0,02
Nitrógeno	3	Hierro	0,006
Calcio	1,5	Zinc	0,0033
Fósforo	1	Cobre	0,00014
Azufre	0,3	Plomo	0,0001
Potasio	0,2	Yodo	0,00004
Sodio	0,15	Arsénico	0,00002



Aunque esta lista expresa bien la idea de que estamos formados por elementos químicos, con estos ingredientes, tal y como aparecen, sólo podrías llenar un bidón de agua y algunos frascos. El prodigio está en la forma en que están combinados y en las extraordinarias moléculas que componen.

Estamos compuestos en un 60% por agua, que se encuentra dentro de las células y también fuera de ellas formando el plasma sanguíneo, la linfa y los fluidos intersticiales, sirviendo como disolvente sin el que no podría tener lugar la química de la vida.

Las familias más importantes de moléculas necesarias son:

### A) COMPONENTES ORGANICOS

**Lípidos:** principalmente grasas, fosfolípidos y esteroides. Las grasas proporcionan reservas energéticas al cuerpo y forman almohadillas que lo protegen contra los golpes. Los fosfolípidos y los esteroides son componentes principales de la membrana de las células.

**Proteínas:** son los componentes principales de la estructura del cuerpo. Como los lípidos, las proteínas forman una parte importante de las membranas de las células, y de otros materiales extracelulares como el pelo o las uñas, y también del colágeno, que forma la piel, los huesos, los tendones y los ligamentos.

Las proteínas ejercen importantes funciones en el cuerpo y cabe destacar el papel que juegan las enzimas, que catalizan las reacciones necesarias para la vida. Sin ellas, tales reacciones no tendrían lugar, o serían de tal lentitud que serían inútiles a efectos prácticos. Por poner unos ejemplos: una sola molécula de la enzima catalasa es capaz de descomponer 40 millones de moléculas de agua oxigenada en agua y una sola molécula de la enzima anhidrasa carbónica, que se encuentra en los glóbulos rojos, procesa un millón de moléculas de anhídrido carbónico por segundo, permitiéndoles transportar dicho gas residual a los pulmones para su eliminación. Por su parte, una molécula de la acetilcolinesterasa rompe 25.000 moléculas de acetilcolina por segundo

asegurando la rápida transmisión de impulsos nerviosos. Son también proteínas las hormonas –que transmiten mensajes químicos por todo el organismo– y los anticuerpos.

**Carbohidratos:** Se encuentran en el cuerpo humano principalmente como combustibles, bien sea como azúcares que circulan por el torrente sanguíneo o como glucógeno que es un compuesto que almacena energía en el hígado y en los músculos.

**Ácidos nucleicos:** constituyen los materiales genéticos del cuerpo. El ácido desoxirribonucleico (ADN) que forma el código de la herencia, es decir, las instrucciones sobre cómo debe operar cada célula, y el ácido ribonucleico que ayuda a transmitir tales instrucciones.

### B) COMPONENTES INORGANICOS

Además del agua, son esenciales el calcio y el fósforo que, combinados como fosfato cálcico, forman una parte esencial del esqueleto humano. El calcio se encuentra también en forma de iones en la sangre y en el fluido intersticial. También son abundantes los iones de fósforo, potasio y magnesio en el fluido intercelular. Todos estos iones juegan un papel esencial en los procesos metabólicos.

El hierro se encuentra principalmente en la hemoglobina de la sangre, que tiñe de rojo a los glóbulos y transporta el oxígeno a través del cuerpo.

Los demás constituyentes inorgánicos a los que nos hemos referido anteriormente, como el potasio, el yodo, el cobalto, el magnesio o el zinc, se requieren en muy pequeñas concentraciones pero son muy necesarios y su ausencia puede ser causa de importantes enfermedades carenciales como por ejemplo el bocio por falta de yodo, la hipomagnesemia por falta de magnesio (con graves efectos sobre la diabetes) o las dificultades de suministro de vitamina B 12 o de insulina por falta de cobalto.

## 3 El cuerpo humano y la nutrición

Estos átomos y moléculas tienen que ser obtenidos, extraídos o sintetizados a partir de las moléculas que forman los alimentos. En ello trabajan la mayor parte de los sistemas de órganos en los que se puede dividir el cuerpo humano.

### A) EL SISTEMA DIGESTIVO:

Es el que aparece tradicionalmente más implicado en el proceso, que comienza con la trituración de los alimentos en la boca, y su preparación con la saliva (lubricación, aglutinación, solubilización, y mantenimiento de la higiene oral gracias a las enzimas y otros compuestos químicos que contiene la saliva) y continúa con la digestión, que es una reacción química, descubierta por el Dr. Beaumont, médico militar norteamericano que servía en Fort Mackinac, en uno de los experimentos más insólitos nunca realizados.

Desde los tiempos de Aristóteles el hombre se ha preguntado qué es la digestión, y las respuestas sucesivas pasaron por la idea de que era una cocción –cuestión denegada por el hecho de que también los animales de sangre fría digieren- una fermentación, la acción de un “humor negro”... hasta llegar a Van Helmont (1577-1635) –médico, fisiólogo, y químico flamenco, muy próximo aún a la alquimia- que pensó que era una reacción química, en la que “influían agentes sobrenaturales”. Descubrió el papel del ácido clorhídrico y propuso el empleo de productos alcalinos para combatir las indigestiones y el ardor de estómago, lo que es muy de agradecer. Inventó también la palabra “gas” y sostuvo que el alma humana residía en el píloro. Van Helmont es considerado como el “padre de la bioquímica” pues fue el primero en aplicar principios químicos al estudio de problemas fisiológicos.

Sin embargo la cuestión siguió estando confusa durante 200 años más, hasta el punto de que los científicos estaban exasperados por no ser capaces de desentrañar el misterio de la digestión.

Así estaban las cosas cuando en junio de 1882 a un trampero francocanadiense de 19 años, Alexis St. Martín, se le disparó su rifle fortuitamente. El disparo le quitó parte de la pared abdominal, fracturó dos costillas, expuso la parte inferior del pulmón izquierdo y el diafragma y le produjo una perforación en la pared anterior del estómago.

Afortunadamente, St. Martin era extraordinariamente vigoroso y la ciencia y dedicación del Dr. Beaumont le salvaron la vida. La herida tardó un año en curar, pero el orificio del estómago nunca se cerró, si bien se mantenía sellado por una inversión del tejido circundante. Como resultado quedó una fístula gástrica que, presionada por los dedos de Beaumont le permitía observar las actividades que ocurrían en el estómago de St. Martin.

Esta curiosa condición sirvió para desarrollar uno de los más extraordinarios experimentos nunca efectuados y crear entre los dos hombres una relación personal única.

Beaumont se llevó a su casa a St. Martin, como si de un aparato de laboratorio se tratase, y durante varios años hizo profundos estudios, sólo interrumpidos por falta de medios materiales y por las repetidas desapariciones de St. Martin -una de ellas para casarse- y otras posiblemente cansado de que le enredasen en la fístula y quien sabe si quizás temeroso de que en una de las intervenciones se le escapase el alma desde el vecino píloro.

Beaumont pensaba que la digestión era una reacción química. Extrajo y analizó los jugos gástricos de St. Martin, verificó la presencia de ácido clorhídrico y experimentó con las transformaciones de los diversos alimentos al ser digeridos, descubriendo que los jugos gástricos fríos no tenían efecto sobre los alimentos, que los ocasionales estados de malhumor de St. Martin influían sobre el proceso digestivo y que el alcohol producía gastritis.





Publicó sus trabajos -**Experiments and Observations on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion**- en 1833.

### B) EL SISTEMA EXCRETOR:

Es el encargado de la eliminación de los residuos metabólicos, que son los producidos al transformar las moléculas ingeridas en materiales útiles para el cuerpo y en energía, y los no metabólicos, que son aquellas moléculas inservibles que ingerimos y las que se consumen en exceso frente a nuestras necesidades.

### C) EL SISTEMA CIRCULATORIO:

Está formado por una extensísima red de conductos de más de 5.000 Km. de longitud -venas y arterias- por las que circula la sangre, transportando a todas las partes del cuerpo, mediante sistemas capilares, oxígeno y compuestos químicos nutrientes y retirando el anhídrido carbónico de las combustiones celulares y los productos residuales.

### D) EL SISTEMA RESPIRATORIO:

Juega un papel vital pues nos permite obtener oxígeno, que puede ser considerado como el más importante nutriente, sin el que no podríamos vivir más que unos pocos minutos, y sirve para eliminar el anhídrido carbónico residual. Este proceso se efectúa

a través de los pulmones, que tienen una superficie de contacto con la atmósfera de 80 m<sup>2</sup> por lo que, teniendo en cuenta que hacemos unas 14 aspiraciones por minuto, al día exponemos al aire una superficie equivalente a 350 campos de fútbol.

### E) EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELETAL:

A primera vista parece que tiene poco que ver con el proceso alimentario, pero Rabelais en "Gargantúa y Pantagruel" nos recuerda que es el pie el que nos acerca a los alimentos y la mano la que los coge.

### F) EL SISTEMA NERVIOSO:

Actúa como director de orquesta enviando instrucciones por todo el organismo para gestionar la nutrición. Nos avisa de que tenemos que alimentarnos produciéndonos la sensación de hambre, estimula el funcionamiento de las glándulas, regula la secreción de fluidos y detecta la forma de las moléculas que ingerimos informándonos de su sabor y su aroma, y todo esto lo hace por la cuenta que le tiene. El cerebro es un sorprendente y ávido consumidor de energía hasta el punto de que, en estado de reposo del cuerpo, **se queda con el 25 % de la energía producida.**

Por ello, el cerebro humano ha inventado la agricultura, la ganadería, la caza, la pesca, la cocción del barro, las conservas, el envasado, los graneros, los mataderos, las cámaras frigoríficas, los fertilizantes, los productos fitosanitarios, la olla exprés, la sartén, y no se ha olvidado del retrete, el papel higiénico, el jabón, las alcantarillas o las plantas de tratamiento de residuos.

**En todos estos inventos la química ha jugado un papel esencial: abonos, pólvora, sedales y redes de plástico, envases inteligentes que respiran, impiden la entrada de la humedad y la fuga de los aromas, botellas y recipientes de diferentes polímeros, gases para controlar la maduración de la fruta recogida, gases criogénicos para conservar los alimentos a bajas temperaturas, productos para proteger la salud de las plantas y los animales, desinfectantes...y podríamos seguir con una lista interminable.**



# 4 La Química en la cocina

Todos los cocineros y las cocineras son químicos –aunque muchos no lo sepan– y todos los químicos son cocineros, aunque también lo desconozcan. De hecho, la química empezó en la cocina y fueron los primeros hombres y mujeres los que produjeron reacciones químicas y transformaciones moleculares, asando alimentos, cociéndolos, mezclándolos, haciendo emulsiones, sazonándolos, friéndolos, destruyéndolos, filtrándolos, espesando salsas y destilando líquidos, llegando incluso a dominar empíricamente algunas operaciones bioquímicas, como la fermentación para producir cerveza y miles de clases de quesos, panes y vinos. Todas estas operaciones –que comprendieron infinitos experimentos– se efectuaron para conservar los alimentos y hacerlos más digeribles y atractivos, modificando su estructura molecular.

Los primeros aparatos y operaciones de los alquimistas se tomaron prestados de la cocina, y las ollas, los peroles, los alambiques, los morteros, los hornos y las grandes cucharas para revolver las mezclas fueron los instrumentos con los que se comenzó a trabajar con el mercurio, el azufre, el carbón y toda clase de mejunjes en búsqueda de recetas para producir oro, la piedra filosofal y la eterna juventud.

Estos aparatos y procedimientos se fueron modificando poco a poco y algunos se devolvieron a la cocina notablemente mejorados, siendo quizás los ejemplos más clásicos el de la olla a presión –que permite cocinar a temperaturas más altas que con el agua o el aceite– y el “baño maría”, que todo cocinero conoce y que se debe a la alquimista “María la Judía”, así llamada porque

el gran alquimista Zoísmo se refería a ella diciendo que era hermana de Moisés, pues podía calentar a 100 grados los alimentos sin que se mezclasen con el agua.

Pero la química sobre todo aportó a la cocina el conocimiento del porqué de las cosas y cuál es la influencia de los diferentes ingredientes y operaciones aplicadas en los resultados finales, permitiendo así cocinar mejor.

**Visto con los ojos de un experto, la cocina está llena de productos químicos para cocinar, como pueden ser el agua, el cloruro sódico (sal común), los aceites y grasas, el ácido acético (vinagre), la sacarosa (azúcar), proteínas (huevos, carne, pescado), los almidones (patatas y harina) y las vitaminas (frutas y verduras).**



# Sabías que...?

- NINGÚN ALIMENTO CONTIENE TODOS LOS NUTRIENTES QUE NECESITAMOS EN LAS PROPORCIONES REQUERIDAS, EXCEPTO LA LECHE MATERNA.
- LA IGNORANCIA Y LA SUPERSTICIÓN HICIERON QUE EL CONSUMO DE PATATA FUERA PROHIBIDO EN BORGONA, EN 1619, COMO SUPUESTO CAUSANTE DE LA LEPRO. SIN EMBARGO, EN 1774, FEDERICO EL GRANDE DE PRUSIA TUVO QUE IMPONER A TOQUE DE CORNETA A LOS REACIOS HABITANTES DE KOLBERG QUE COMIERAN PATATAS PARA NO MORIR DE HAMBRE.



- TAMPOCO LO TUVO FÁCIL EL TOMATE, CUYO CONSUMO, POR VENENOSO, PROHIBIÓ EL ESTADO DE NUEVA YORK EN 1820. PARA DEMOSTRAR LO CONTRARIO, EL CORONEL JOHNSTON, DEFENSOR ENTUSIASTA, REUNIÓ A UNA MUCHEDUMBRE DE MÁS DE 2000 PERSONAS FRENTE A LOS JUZGADOS DE SALEM, QUE ACUDIERON A VERLE MORIR MIENTRAS SE COMÍA UNA BOLSA DE TOMATES ENTERA A LOS ACORDES DE UNA MARCHA FÚNEBRE INTERPRETADA POR UNA BANDA DE MÚSICA. NO SE MURIÓ, PERO SÍ DECLARÓ SOLEMNEMENTE: "ESTA LUXURIOSA MANZANA ESCARLATA SERÁ EL FUNDAMENTO DE UNA GRAN INDUSTRIA HORTÍCOLA".

# 5 Los productos agroquímicos

Para que lleguen a la cocina los alimentos –de buena calidad, sanos y a precios asequibles- es necesario cuidar las plantas, obtener buenas y abundantes cosechas, criar un ganado sano y bien alimentado y proteger los productos recogidos durante su almacenamiento y transporte para que conserven sus condiciones nutritivas. Para lograr todo esto, el hombre ha recurrido a la química.

## A) FERTILIZANTES

El área dedicada a la agricultura en el mundo es la misma hoy día que en 1950 (1,4 billardos de hectáreas, que es una extensión equivalente a la de Sudamérica) gracias a la agricultura intensiva y sostenible, 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 (por otra parte inexistentes) –que equivalen a la superficie conjunta de los dos países más extensos de la Tierra, Rusia y Canadá- para alimentar a la población actual, que se verá duplicada en el próximo siglo. Esto es obviamente una extraordinaria aporte

de la química no sólo a la producción de alimentos, sino también a la protección del medio ambiente.

La actual población del globo es de 6.000 millones de habitantes y la Organización Mundial de la Salud calcula que para el 2050 ascenderá a unos 9.000 millones. Indudablemente sin cambios importantes en la productividad agrícola la Humanidad no será capaz de enfrentarse a este reto. Se está demostrando rápidamente que la aplicación de avanzadas técnicas químicas es esencial para atender las necesidades de los agricultores.

Sin estas técnicas, no sólo no sería posible hacer frente a las necesidades del crecimiento puramente vegetativo de la población, sino tampoco a los cambios nutricionales que se esperan.

Se prevé que la renta per cápita 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 y el de las áreas urbanas producirán en poco tiempo





un cambio en las conductas alimentarias, aumentando el consumo de carne, especialmente de carne roja, lo que supondrá un aumento en la demanda de grano para alimentar el ganado. Esta demanda se doblará en los países en desarrollo y el aumento para el consumo directo aumentará un 47% para el año 2020. 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.

## B) PRODUCTOS FITOSANITARIOS

En la India la tercera parte de los agricultores trabajan todo el año para dar de comer a los insectos, los ratones, las bacterias y los hongos, ya que la tercera parte de las cosechas son destruidas 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 y las 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 insecticidas selectivos que

no son perjudiciales ni para los pájaros o las abejas –importantes agentes polinizantes-. Debido a su mayor eficiencia y selectividad, hoy día los agricultores sólo necesitan aplicar gramos de productos químicos por cada hectárea en lugar de los kilogramos 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 de la Consejería de Sanidad y Consumo.

El desarrollo de los productos para la 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. El desarrollo, debido a la gran demanda de nuevos productos, es difícil. En la actualidad, sólo una de cada 140.000 sustancias sintetizadas en el laboratorio supera las pruebas y exigencias para su aplicación. En desarrollar y probar cada producto se puede tardar hasta diez años y requerir inversiones por encima de los 200 millones de euros.

# Sabías que...?

- LAS INVASIONES DE LANGOSTA SE HAN PRODUCIDO DESDE LA PREHISTORIA Y SON TODAVÍA UNA AMENAZA, ESPECIALMENTE PARA LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS. EN LOS AÑOS 1987 Y 1988 SE PRODUCIERON INVASIONES DE LANGOSTAS EN MAURITANIA Y NORTE DE ÁFRICA. UNA NUBE DE CIENTO MILLONES DE LANGOSTAS CRUZÓ EL ATLÁNTICO..... ¡Y CONSIGUIÓ LLEGAR HASTA LA MARTINICA!



- EL ANUBLO O TIZÓN DE LA PATATA ES UN HONGO QUE DESTRUYÓ CASI COMPLETAMENTE LAS COSECHAS DE PATATA EN IRLANDA, ENTRE 1845 Y 1848. COMO CONSECUENCIA DE ESTA PLAGA, IRLANDA PERDIÓ LA TERCERA PARTE DE SU POBLACIÓN: UN MILLÓN DE PERSONAS MURIÓ DE HAMBRE Y EL RESTO TUVO QUE EMIGRAR.
- HAY MÁS CARCINOGENICOS EN UNA SOLA TAZA DE CAFÉ QUE EN LOS RESIDUOS DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS QUE PODRÍAN CONSUMIRSE A LO LARGO DE UN AÑO.

# 6 Farmacia animal

La alimentación 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 del orden de 280 millones de animales destinados a la alimentación, contando sólo los ganados bovino, porcino y ovino. La química les protege contra las enfermedades, los parásitos y contribuye a su manutención.**

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 y, en algunos casos, nos expondríamos a que sus enfermedades afectasen a los humanos.



# 7 La conservación de los alimentos



Ya hemos obtenido los alimentos: hortalizas, verduras, tomates, trigo, frutas, carnes, pescados...pero aún les queda un largo camino que recorrer hasta llegar a nuestros platos y al acecho se encuentran bacterias, hongos, insectos y roedores dispuestos a acabar con ellos, sin contar con el efecto de los gases del aire, la humedad o la falta de ella, el frío y el calor o la acción de la luz, que pueden alterarlos y descomponerlos.

También aquí la química puede ayudarnos: teniendo en cuenta lo muy variados que son los alimentos y los múltiples requisitos nutritivos, gustativos, estéticos y de procesado que deben reunir, son también bastante diversos los aditivos necesarios, aunque su número es relativamente discreto.

Las clases principales de aditivos son: conservantes, antioxidantes, emulsificantes, estabilizantes, colorantes, aromatizantes y mejoradores de sus propiedades nutritivas.

## CONSERVANTES

Son la categoría más importante, pues comprende aquellos aditivos que protegen a

los alimentos contra la acción de hongos y bacterias y preservan al hombre de los efectos tóxicos de las mismas.

## ANTIOXIDANTES

El oxígeno es fundamental para la vida, pero tan pronto como un ser muere, deja sentir su fuerte acción corrosiva iniciando su descomposición. Los aceites y las grasas se arrancian rápidamente por su acción y además de adquirir un mal sabor se vuelven tóxicos y llegan a ser cancerígenos. Con el empleo de antioxidantes, como la vitaminas C (ácido ascórbico) y E y sus derivados, se impide el efecto de arranciamiento de las grasas, desapareciendo los riesgos que esto tendría.

## EMULSIONANTES Y ESTABILIZANTES

Estos aditivos incluyen los llamados agentes de textura, que se dividen en tres grandes grupos: **antiaglomerantes, espesantes y los emulsionantes** propiamente dichos, que son probablemente los más importantes.

Los agentes de textura son conocidos desde muy antiguo, como la harina, por ejemplo, para "ligar" las salsas, así como la clara de huevo y las gelatinas para dar consistencia a diversos platos, como lo demuestran recetas culinarias medievales.

Lo mismo ocurre con el empleo de bicarbonato o levaduras que se emplean para dar textura a los productos de bollería.

Por lo que se refiere a los emulsionantes, gracias a ellos se puede conseguir que se unan las grasas al agua, lo que es absolutamente necesario para la fabricación de algunas salsas, helados y chocolates.

Muchos agentes de textura son productos naturales como algunos alginatos, la harina de Corubier, o la goma de Guar. Lo mismo ocurre con la lecitina, agente emulsionante,

que si bien se obtenía de la yema de huevo, hoy día se extrae mediante disolventes del aceite de soja.

También son muy importantes como agentes de textura —principalmente en charcutería— los polifosfatos que tienen la propiedad de retener agua de cocción e impiden que las carnes adquieran un aspecto fibroso.

## COLORANTES

Si la comida no tiene buen aspecto no sabe bien. Esto es cierto hasta el punto de que hay bastantes alimentos naturales considerados exquisitos por algunos y que otros no pueden comer sólo por su aspecto particular. Esto ocurre por ejemplo con los caracoles, las angulas, las ostras o los callos, sin que tengamos que recurrir a ejemplos de otras civilizaciones.

La presentación de los platos es algo que cuida hasta el más modesto aficionado, llegando los grandes cocineros a conseguir verdaderas obras de arte.



Es curioso observar la influencia del color sobre el sabor, habiendo mucha gente que confunde el sabor de un vino tinto con el de un blanco si no lo ve antes, o que es incapaz de decir qué es lo que está comiendo si lo hace a ciegas.

Debido a la importancia del aspecto de los alimentos es por lo que los colorantes alimentarios tienen un papel tan relevante entre los aditivos alimentarios. Muchas veces se emplean para resaltar el color natural de los alimentos y otras para devolver el color perdido en las manipulaciones para su conservación.

Esto último es lo que ocurre por ejemplo con las conservas de fresa y de guisantes que sin los colorantes resultarían de un feo y poco apetitoso color marrón.

## AROMAS

Tampoco esta clase de aditivos es ajena a la práctica tradicional de la cocina en la que se emplea limón, especias, ajo, cebolla y otros condimentos para dar a los platos el gusto deseado. Los aromas alimentarios vienen a jugar este papel en los alimentos y tienen también en muchos casos un origen natural.

## MEJORADORES DEL PODER NUTRIENTE

Finalmente se añaden a los alimentos vitaminas, minerales y otros componentes que potencian su poder nutritivo y previenen la aparición de enfermedades carenciales. A estos aditivos se les empieza a conocer como “nutricéuticos” por su semejanza a algunos productos farmacéuticos.

**En resumen, los aditivos alimentarios son a la vez una poderosa herramienta para la protección de la salud y la conservación de los alimentos como la paleta de la que disponen los cocineros para hacer más agradable el aspecto y el sabor de lo que comemos.**





## 8 El uso del frío

Una vía de ayuda de la química para la conservación de los alimentos consiste en la posibilidad de conservarlos y transportarlos en frigoríficos, preservando sus propiedades y alargando su vida, tanto en los mataderos, como en los grandes almacenes y las tiendas

para terminar finalmente en los frigoríficos y neveras domésticas.

Todos estos aparatos funcionan con gases criogénicos y están aislados térmicamente con resinas sintéticas.

## 9 Los envases

Estos recipientes de aspecto inocente en los que se envuelven, envasan, embotellan o enlatan los alimentos son, en muchos casos, 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 como la permeabilidad selectiva a gases como el anhídrido carbónico o el oxígeno. Estas capas

evitan la pérdida de los aromas y la entrada de la luz.

También se fabrican “envases inteligentes” capaces de absorber el oxígeno y retirarlo del interior y otros que están formados por materiales sensibles a la temperatura y presentan cambios abruptos de permeabilidad a los gases en función de la temperatura alcanzada.



Hace poco tiempo se cumplió el segundo centenario de la invención del primer envase de hojalata que permitía la conservación de los alimentos guardándolos en caliente bajo cierre hermético. Como buen militar, Napoleón era consciente de la necesidad de conservar comida para alimentar a sus tropas, por lo que ofreció un premio de diez mil francos a aquella persona que pudiera preservar alimentos con independencia de la climatología. Fue Nicolás Appert en 1803 quien obtuvo este premio.

Además de estos envases de hojalata, en las últimas décadas la química ha ido proporcionando otros muchos fabricados a partir de nuevos materiales ecológicos. Asimismo, se han desarrollado unos recubrimientos cada vez más eficientes que han aumentado el grado de conservación de los alimentos. Sin estos recubrimientos, cuya función fundamental es la de preservar el contenido del contacto con el material del que está hecho el envase, no habría posibilidades de alimentar a la población mundial, para la que se fabrican anualmente más de cien mil millones de latas para alimentos y más de ciento cincuenta mil millones de latas para bebidas, por citar tan sólo una modalidad de envasado.



Por otra parte, los barnices suministran una amplísima variedad de productos para la protección del interior de los envases. Estos barnices están formulados según el tipo de envase y la clase de alimento o bebida que contienen, de este modo disponemos desde recubrimientos para productos sulfurosos como las legumbres, hasta barnices para bebidas carbónicas, pasando por los recubrimientos para cierres o cápsulas de vino. Los recubrimientos empleados deben ser resistentes, ya que un envase puesto en el mercado puede sufrir dilataciones, tracciones, impactos, etc.

Y si hablamos ya del exterior de los envases, todos sabemos que hoy se cuida al máximo todo tipo de detalles de la estética de cualquier producto que sale al mercado. Los materiales de los envases actuales permiten una calidad de impresión tan sorprendente y atractiva, que hay personas en todo el mundo que coleccionan envases y que consideran que muchas piezas son verdaderas obras de arte.

Además, en la parte externa del envase se transmiten muchas informaciones impresas tan importantes para el consumidor como la fecha de caducidad o el propio nombre del producto. Esto, por supuesto, no sería posible sin las tintas, que actualmente están presentes en los más variados aspectos de nuestra vida. Gracias a una avanzada tecnología, son aplicables sobre un gran número de soportes extraordinariamente diversos como el papel, los plásticos, la hojalata y un largo etcétera de imposible enumeración.

En definitiva, los esmaltes, las tintas y los barnices, todos ellos productos químicos, juegan un papel fundamental no sólo desde un punto de vista estético para que un envase sea un objeto atractivo a la vista, sino que permiten que los envases sean mecánicamente resistentes y protejan adecuadamente los alimentos de las agresiones externas (humedad, exposición a la luz...), impidiendo así su deterioro para que llegue en óptimas condiciones al consumidor final.

# resumiendo...

LAS DIVERSAS APLICACIONES DE LA QUÍMICA EN LA ALIMENTACIÓN CONSTITUYEN UNA DE LAS MÁS IMPORTANTES CONTRIBUCIONES DE LA CIENCIA A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA. EN 1900, LA ESPERANZA MEDIA DE VIDA NO ALCANZABA LOS 30 AÑOS (40 EN EUROPA) Y HOY PRÁCTICAMENTE ALCANZAMOS UNA MEDIA DE EDAD DE 70 AÑOS (CASI 80 EN NUESTRO CONTINENTE).

SIN LA APORTACIÓN DE LA QUÍMICA PARA MULTIPLICAR EL RENDIMIENTO DE LAS COSECHAS, SIN LOS PRODUCTOS PARA PROTEGERLAS DE TODOS LOS AGENTES NOCIVOS, SIN LAS REDES DE FRÍO, LOS ADITIVOS Y LOS ENVASES QUE NOS PERMITEN MANTENER LAS PROPIEDADES NUTRITIVAS DE LOS ALIMENTOS, NO PODRÍAN ATENDERSE LAS NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LA MAYOR PARTE DE LA HUMANIDAD.

AÚN HOY, SE CALCULA QUE 800 MILLONES DE PERSONAS, 1 DE CADA 8 HABITANTES DEL PLANETA, SUFRE DESNUTRICIÓN Y NO TIENE UN ACCESO SUFICIENTE A LOS ALIMENTOS. EN 1950, CASI EL 50% DE LOS HABITANTES EN LOS PAÍSES DE DESARROLLO SUFRÍAN INANICIÓN, LO QUE INDICA QUE SE HAN LOGRADO AVANCES MUY IMPORTANTES EN LOS ÚLTIMOS DECENIOS, SI BIEN ES CIERTO QUE AÚN QUEDA MUCHÍSIMO POR HACER.

LA QUÍMICA HA SIDO, INDUDABLEMENTE, UNO DE LOS PRINCIPALES ARTÍFICES DE ESTE GRAN INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, Y LOS CIENTÍFICOS E INVESTIGADORES DE TODO EL MUNDO CONTINÚAN TRABAJANDO PARA PROPORCIONAR SOLUCIONES AL RETO DE ALIMENTAR A LA HUMANIDAD Y GARANTIZAR CADA DÍA UNA MAYOR CALIDAD Y ESPERANZA DE VIDA.



**feiQue**

**Federación Empresarial de la Industria Química Española**

Hermosilla, 31 • 28001 Madrid • Tfno. 91 431 79 64 • Fax 91 576 33 81 • e-mail: [info@feique.org](mailto:info@feique.org)