

ÍNDICE

Presentación	11
---------------------------	----

BLOQUE TEMÁTICO I

LA QUÍMICA EN EL HOGAR Y EN LA SALUD

Tema 1. Química en la cocina (<i>Pilar Cornago Ramírez</i>)	15
--	----

Introducción	17
--------------------	----

COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS	18
------------------------------------	----

1.1. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas	18
--	----

1.2. Lípidos	23
--------------------	----

1.3. Hidratos de carbono	30
--------------------------------	----

1.4. Agua	38
-----------------	----

1.5. Vitaminas	39
----------------------	----

1.6. Minerales	47
----------------------	----

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

DE LOS ALIMENTOS	49
------------------------	----

1.7. Color	50
------------------	----

1.8. Olor y sabor	59
-------------------------	----

PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN

DOMÉSTICA DE LOS ALIMENTOS	68
----------------------------------	----

1.9. Cortar y picar alimentos	68
-------------------------------------	----

1.10. Ácidos y bases en la cocina	70
---	----

1.11. Formas de conservar alimentos	70
---	----

1.12. Cocinado, cocción o tratamiento culinario	74
1.13. Cocción en medio acuoso	77
1.14. Cocción en medio graso	81
1.15. Cocción en medio gaseoso	82
1.16. Microondas	84
1.17. Bibliografía	86

Tema 2. La Química y el vino (*Concepción Barthèlemy González*)

2.1. Orígenes del vino	89
2.2. Historia del vino en España	89
2.3. Composición de la uva	93
2.4. Definición general del vino	99
2.5. La Enología	108
2.6. Elaboración de los vinos	109
2.7. Técnicas de producción de vinos especiales	120
2.8. Defectos y enfermedades del vino	129
2.9. Introducción a la cata	138
2.10. Bibliografía	149

Tema 3. Medicamentos, Química y Salud (*Soledad Esteban Santos*)

3.1. Introducción	153
3.2. Conceptos previos	154
3.3. Breve historia de los fármacos	155
3.4. Clasificación de los fármacos	162
3.5. Cómo se nombran los medicamentos	164
3.6. Mecanismo de acción de los fármacos	168
3.7. Producción de fármacos	177
3.8. Comentarios sobre algunos fármacos muy conocidos y frecuentes	186
3.9. Posibles aplicaciones didácticas	203
3.10. Conclusiones	210
3.11. Bibliografía	211

BLOQUE TEMÁTICO II

LA QUÍMICA Y LA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Tema 4. La Química en la conservación y protección de los alimentos (*M. Magdalena Gálvez Morros*)

4.1. Introducción	217
4.2. Definición y origen de los compuestos químicos que protegen y mejoran los alimentos	219
4.3. Legislación	221
4.4. Colorantes	223
4.5. Conservadores	231
4.6. Antioxidantes	237
4.7. Estabilizantes, espesantes, gelificantes, emulgentes y anti-espumantes	244
4.8. Acidulantes, basificantes y antiaglomerantes	251
4.9. Potenciadores del sabor	253
4.10. Edulcorantes	253
4.11. Otros grupos de aditivos	266

Tema 5. La Química en la mejora de la calidad nutritiva de los alimentos (*M. Magdalena Gálvez Morros*)

5.1. El etiquetado nutricional	271
5.2. Alimentos mejorados en su calidad nutritiva	272
5.3. Contribución de la química a la creación de nuevos alimentos	277
5.4. Bibliografía	281

De ahí, la importancia de los aditivos colorantes como sustancias para recuperar el color natural de un alimento que lo ha perdido, en muchos casos durante el procesado, contribuyendo de este modo a hacerlo más agradable. No tienen solo un objetivo estético; su consumo más apetitoso, va a contribuir a una mejor digestión.

Los números de identificación van desde el E-100 hasta el E-199 y están publicados en el BOE del 22-1-96. A modo de ejemplo, en las dos tablas siguientes se dan algunos colorantes admitidos, de uso y cantidad restringidos (Tab. 4.1), o de uso general (Tab. 4.2) y, si bien en ellas no se reflejan todos los que existen, la relación está bastante actualizada.

TABLA 4.1. Colorantes de uso y cantidades restringidos (Anexo IV)

Colorante	Producto alimenticio	Nivel máximo
E-127, Eritrosina	Cerezas de coctel y/o confitadas	200mg/kg
	Cerezas dulces en almibar	150mg/kg
E-154, Pardo FK	Kipper	20mg/kg
E-173, Aluminio	Cobertura de confitería	Quantum satis
E-180. Litolrubina BK	Corteza comestible de queso	Quantum satis
E-123 Amaranto	Vinos aromatizados, bebidas alcohólicas con un grado alcohólico inferior al 15%	30mg/kg
E-160 b Annato, bixina, norbixina	Margarina, preparados grasos y grasas no emulsionadas Masas para rebozar. Queso madurado naranja, amarillo y blanco marfil. Pescados ahumados	10mg/kg
E-160 b Annato, bixina, norbixina	Productos de aperitivos, salados secos a base de patatas, cereales o almidón. Corteza comestible de queso y tripas comestibles	20mg/kg
E-160 b Annato, bixina, norbixina	Cereales de desayuno en copos o expandidos y/o aromatizados con sabor a frutas	25mg/kg

TABLA 4.2. Colorantes de uso general admitidos (Anexo I)

Número CEE	Denominación usual	Número asignado
E-100	Curcumina	75300
E-101	i) Riboflavina ii) Riboflavina-5-fosfato	
E.102	Tartrazina	19140
E-104	Amarillo de quinoleina	47005
E-110	Amarillo ocazo FCF Amarillo anaranjado S	15985
E-120	Cochinilla, ácido carmínico, carmines	75470
E-122	Azorubina, carmoisina	14720
E-123	Amaranto	16185
E-124	Ponceau 4R, rojo cochinilla A	16225
E-127	Eritrosina	45430
E-128	Rojo 2G	18050
E-129	Rojo Allura AC	16035
E.130	Azul patente V	42051
E-132	Indigotina, carmín índigo	73015
E-133	Azúl Brillante FCF	42091
E-140	Clorofilas y Clorofilinas	75810 75845
E-141	Complejos cúpricos de clorofilas y clorofilinas	75815
E-142	Verde S. Verde Lisamina Verde ácido brillante BS	44090
E-150 a	Caramelo natural (1)	
E-150 b	Caramelo de sulfito cáustico	
E-150 c	Caramelo amónico	
E-150 d	Caramelo de sulfito amónico	
E-151	Negro brillante BN, Negro PN	28440
E-153	Carbón vegetal	
E-154	Marrón FK (Pardo FK)	
E-155	Marrón HT (Pardo HT)	20285
E-160 a	Carotenos i) Mezcla de carotenos ii) Beta-carotenos	75130 40800
E-160 b	Annato, bixina, norbixina	75120
E-160 c	Estracto de pimentón, capsantina capsorrubina	
E-160 d	Licopeno	
E-161 e	Beta-apo-8'-carotenal (C30)	40820
E-160f	Ester etílico del ácido beta-apo-8'-caroténico (C30)	40825

También quedan autorizadas las *lacas de aluminio* preparadas a partir de los colorantes de este anexo.

Pueden ser de *origen natural* o de *síntesis química*. Los primeros, tal como su nombre indica son aquellos que se extraen directamente de productos que hay en la naturaleza. Los segundos, son compuestos químicos introducidos a partir del desarrollo que tuvo la industria química en el siglo XIX.

4.4.1. Colorantes de origen natural

E-150, Caramelo

Es con mucho el colorante de origen natural más usado para colorear alimentos, representando más del 90% de todos los colorantes añadidos. Es un compuesto de composición compleja y se obtiene por calentamiento de un azúcar comestible bien solo o mezclado con otras sustancias químicas.

De forma natural se encuentra en alimentos por formarse al calentar productos ricos en azúcar, como por ejemplo en el horneado de productos de bollería y galletas. Es el colorante típico de las bebidas de cola, así como de otras muchas bebidas alcohólicas como ron, coñac, etc.

Dependiendo del modo de fabricación, existen cuatro tipos diferentes. *Los caramelos* de los tipos I y II se obtienen calentando exclusivamente azúcar y tienen consideración legal de productos naturales, por lo que no está sometido a más limitaciones que las de la buena práctica del fabricante, apareciendo con la notación *quantum satis*. Hay algunas excepciones como en los yogures, en los que se limita su cantidad a 150 mg/kg de producto. *Los caramelos* de tipo III y IV, se obtienen calentando el azúcar con algunos otros compuestos como amoníaco o sulfito amónico y tienen limitada su ingestión diaria según el comité *FAO/OMS* en 200 mg/kg de producto (Tab. 4.2).

E-100, Curcumina

Colorante obtenido de la cúrcuma, especia obtenida del rizoma de la planta del mismo nombre que se cultiva en la India. Proporciona a los alimentos un color amarillo que se emplea para colorear mostazas y preparados para sopas salsas y quesos. Es el componente fundamental del curry al que confiere su color amarillo característico.

E-120, Cochinilla (ácido carmínico)

Es un compuesto complejo que se encuentra presente en las hembras de unos insectos parásitos de determinadas especies de cactus. Proporciona un típico color rojo, muy apreciado antes de la aparición de los colorantes de síntesis química. Durante el siglo pasado las Islas Canarias fueron su principal centro de producción, siendo su extracción una de las principales industrias.

Los insectos que producen este colorante son muy pequeños, por lo que hacen falta unos 100.000 para producir 1kg de colorante. Con agua caliente, se extrae el *ácido carmínico* que por si mismo no tiene color, pero que produce un rojo intenso al unirse con metales como el calcio o aluminio. Confiere a los alimentos a los que se añade un color rojo brillante muy atractivo sin añadir ninguna toxicidad y aunque es probablemente el colorante con mejores características biotecnológicas, se emplea poco por su elevado precio.

E-140, Clorofila

Las clorofilas son los pigmentos responsables del color verde de los vegetales, su estructura química es muy compleja y solo a partir de 1940 se formuló su composición completa que incluye un átomo de magnesio como eje central.

Su interés en tecnología alimentaria no reside solamente en el empleo como colorante verde sino también en impedir que se degraden los alimentos que lo contienen de forma natural durante el procesado y el almacenamiento de los mismos. Cuando se calientan, pierden el magnesio transformándose en otras sustancias llamadas *feofitinas* y el color verde típico, se sustituye por un color pardo oliváceo mucho menos atractivo. Esto es lo que ocurre en el escaldado de las verduras previo a su congelación y en el enlatado. La reacción se retarda en un medio pH básico, por lo que la adición de bicarbonato sódico a las verduras antes del escaldado contribuye a mantener su color verde.

E-160, Carotenoides

Los carotenoides y xantofilas forman un extenso grupo de más de 450 sustancias diferentes, de las cuales un 10% tiene actividad como *vitamina A*. Se extraen de las plantas que los contienen, como el aceite de palma, el tomate, la zanahoria, el pimentón, etc., y proporcionan a los alimentos

colores amarillos, rosas o anaranjados. Se usan cada vez más en tecnología alimentaria, sobre todo recientemente, debido a las restricciones que la legislación impone a los colorantes de síntesis química.

E-161, Xantofilas

Son derivados oxigenados de los carotenoides y abundan en el reino vegetal y animal. *La cantaxantina*, obtenida de la concha de los crustáceos, está unida a una proteína y tiene un color verde. Con el calentamiento, se rompe la unión con la proteína cambiándose el color a rojo. Esto explica el cambio de color de los mariscos al cocerlos. Se ha utilizado ampliamente en forma de píldoras para conseguir un bronceado rápido pero su uso se ha restringido en muchos países porque se ha asociado su consumo en dosis altas a problemas oculares.

4.4.2. Colorantes de síntesis química

Los colorantes sintéticos comienzan a usarse, como hemos dicho anteriormente, en el siglo XIX con el desarrollo de la Química. Ya en 1860 se coloreaba el vino con *fucsina* y los macarrones y mantequilla con *dinitrocresol*. Últimamente, la preocupación por la seguridad de los alimentos y la presión del público ha hecho que se revisen las autorizaciones legislativas, lo que ha obligado a muchas empresas alimentarias a supervisar la formulación de sus productos y a sustituir, siempre que sea tecnológicamente factible, los colorantes artificiales por otros naturales.

Precisamente ha sido esta preocupación por la seguridad de los alimentos lo que ha hecho que todos los colorantes hayan sido revisados de forma exhaustiva en lo que respecta a sus efectos sobre la salud, restringiendo o prohibiendo su uso ante cualquier duda. En los Países Nórdicos, todos estos colorantes están prácticamente prohibidos; en otros están permitidos, pero el tipo y cantidad usada varía según sus legislaciones. En

España la cantidad total de colorantes sintéticos está limitada entre 100 y 300 mg/kg para cualquier producto alimenticio sólido y a 70 mg/kg en bebidas refrescantes.

En general, los colorantes sintéticos son más estables que los naturales ante las operaciones tecnológicas, pero también presentan algunos problemas, como el que se decoloren por la acción del *ácido ascórbico* que se emplea mucho como aditivo antioxidante. La fórmula de algunos colorantes sintéticos se muestra en la (Figura 4.1)

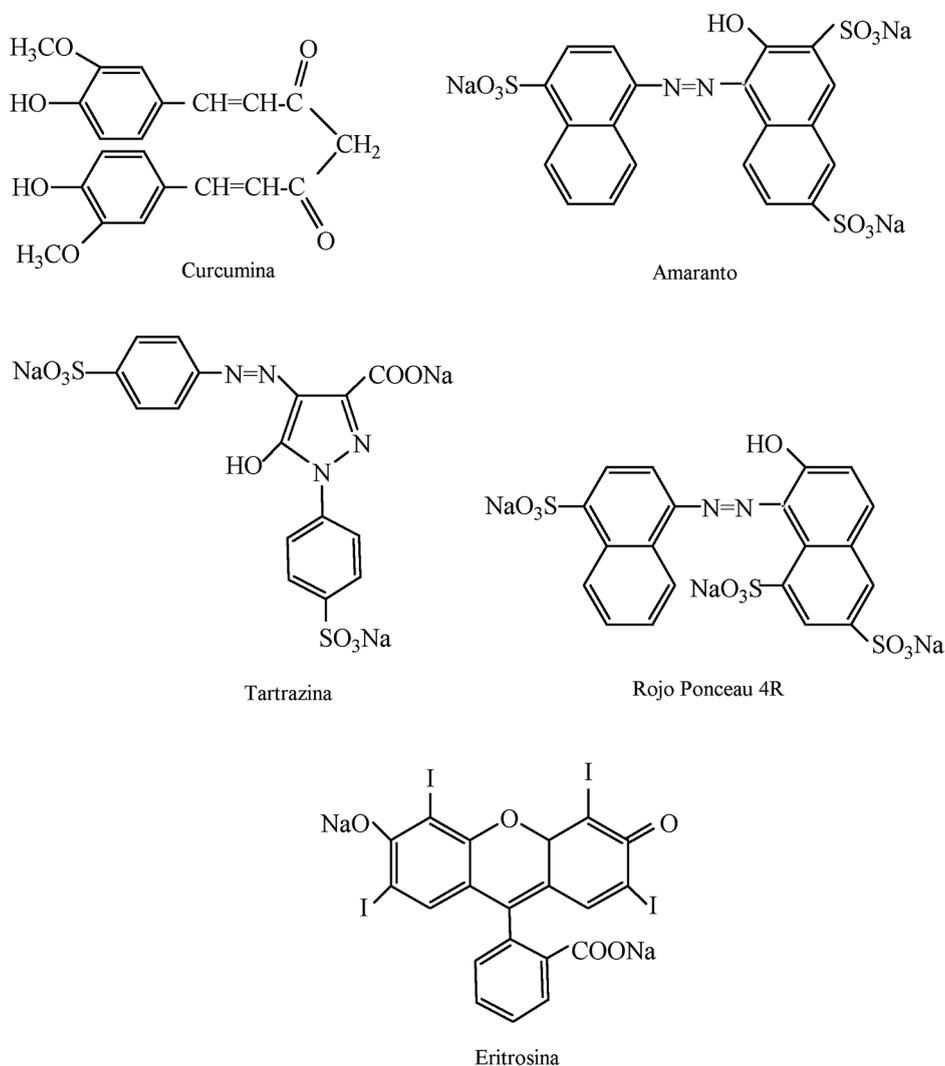


FIGURA 4.1. Fórmulas y nombres de algunos de los colorantes de síntesis más empleados.

En ella vemos que la mayoría son moléculas con grupos cromóforos, generalmente compuestos de diazonio con este radical unido a anillos aromáticos.