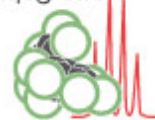


Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad



II Curso de Divulgación

iqog-csic



La Química y los alimentos. Papel de la Química en el tratamiento y potabilización de agua



Yolanda Pérez Cortés
Universidad Rey Juan Carlos

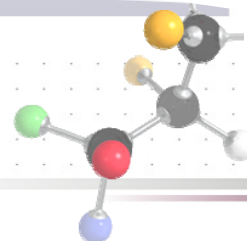


La Química y los alimentos

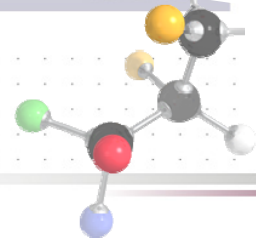
Alimento

Todo producto no venenoso, comestible o bebible que consta de componentes que pueden ingerirse, absorberse y utilizarse por el organismo para su mantenimiento y desarrollo.

- ✓ Hidratos de carbono, grasas y proteínas o sus constituyentes
- ✓ Vitaminas o precursores con los que el organismo puede elaborarlos
- ✓ Sales minerales
- ✓ Agua



Hidratos de carbono o Glúcidos



✓ Reino vegetal sintetizan carbohidratos: almacén de energía y esqueleto



✓ Reino animal utilizamos carbohidratos como combustible para el organismo

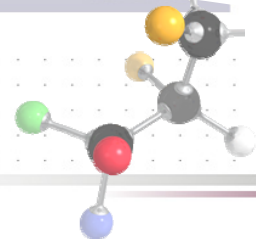


100-200 g por persona por día

1/3-1/4 azúcar en café, te o dulces

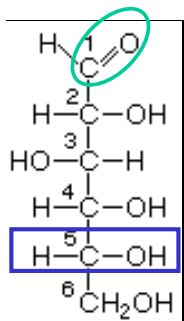
Resto incluido en alimentos

Hidratos de carbono o Glúcidos



Monosacáridos Hexosas $C_6H_{12}O_6$

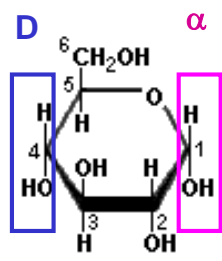
Emil Fischer identificó los distintos estereoisómeros. Premio Nobel 1902



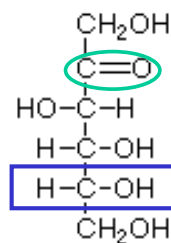
D-Glucosa
o Dextrosa
(aldosa)

Frutas (uvas), verduras, miel (31%)

Azúcar presente en la sangre



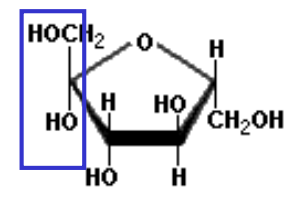
α -D-Glucosa



D-Fructosa
o levulosa
(cetosa)

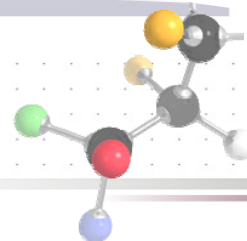
Frutas, miel (35%)

Dietas para diabéticos, deportistas

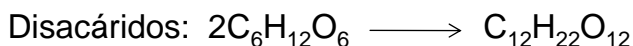


D-Fructosa

Hidratos de carbono o Glúcidos

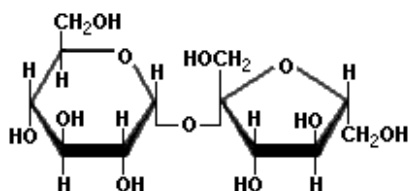


Oligosacáridos



Glucosa

Fructosa



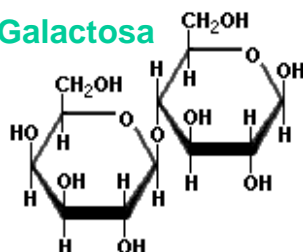
Sacarosa
o Sucrosa

Azúcar común

Frutas, bebidas, caramelos,
hortaliza (zanahoria)

Galactosa

Glucosa

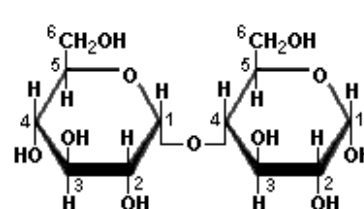


Lactosa

Leche y derivados

Glucosa

Glucosa



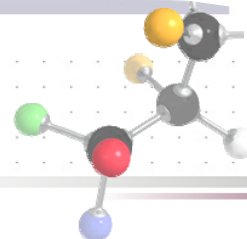
Maltosa

Azúcar de malta

Producto de hidrólisis del
almidón

Obtención de la cerveza

Hidratos de carbono o Glúcidos

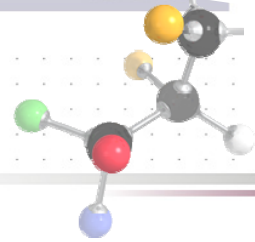


Poder edulcorante (P.E.) de varios azúcares

| | P.E. | | Usos |
|------------------|------|--|----------------------------|
| Fructosa | 1,2 | | Frutas, miel |
| Sacarosa* | 1 | | Frutas, bebidas, caramelos |
| Glucosa | 0,8 | <p>25 chicles Tropical Chicles sin azúcar, con edulcorantes. Ingredientes: sorbitol, sorbitol, goma base (con estabilizante: E 305 y lecitina de soja), ácido málico, mentol, espesante goma arábiga, aromatizante E 422, aromas, acidulantes: ácido málico y ácido cítrico, L-ascorbato de sodio, edulcorantes: sucralosoma K y aspartamo, agente de envasamiento: E 903, jugo de vainilla, colorante: colorantes: E 100 y mezcla de carotenos. Contiene una fuente de fenilalanina, un consumo excesivo puede tener efectos laxantes. CONSUMIR PREFERENTEMENTE ANTES DEL FIN DEL (Maxi) ANO LOTE. VER ENVASE.</p> | Frutas, verduras, miel |
| Galactosa | 0,3 | | Libre no se utiliza |
| Lactosa | 0,2 | | Leche y derivados |
| Xilitol | 0,9 | D. H. Xilosa ** | Confituras, chicles |
| Sorbitol | 0,6 | D. H. Glucosa ** | Alimentos para diabéticos |
| Manitol | 0,7 | D. H. Manosa ** | Chicles, efecto laxante |

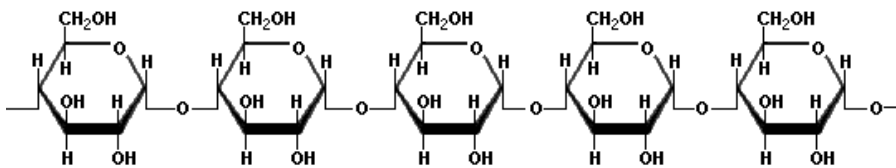
* Patrón del P.E. con un valor de 1 **D. H. Derivado hidrogenado (polioles)

Hidratos de carbono o Glúcidos



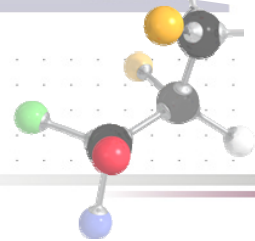
Polisacáridos Unión de más de 6 monosacáridos

- ✓ **Glucémicos:** hidrólisis por enzimas digestivas conduce a la glucosa. Almidón y glucógeno
- ✓ **No glucémicos:** se engloban con el término fibra alimentaria: celulosa, hemicelulosa, pectinas, agar, gomas.



Fórmula general de los polisacáridos

Hidratos de carbono o Glúcidos



Polisacáridos

- ✓ **Almidón:** consta de amilosa (cadenas lineales) y amilopectina (ramificadas)
Se encuentra en los cereales: pan (50%), pastas (75%), arroz (75%),
Tubérculos: patata (20%); Legumbres (55%)
Almidón de patata como estabilizante
Almidón de maíz (sin gluten para celíacos)

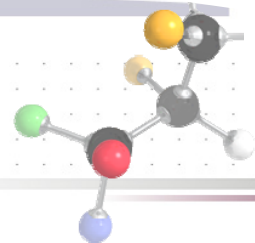
Preparado en polvo para hacer natillas. Ingredientes: Almidón de maíz, colorantes [E-160a, E-100, E-163], sal, espesante [E-407], aromas, estabilizador [E-339].
PUEDE CONTENER TRAZAS DE HUEVO, LECHE Y TRIGO.
Conservar en lugar fresco y seco. Después de preparado, conservar refrigerado.

QUESO FUNDIDO RALLADO

INGREDIENTES: Queso de mezcla madurado [leche pasteurizada de vaca (mín. 60%), oveja (mín. 15%) y cabra (mín. 10%)], sal, cuajo y fermentos lácticos, suero de leche en polvo, proteína de leche, nata, sales fundentes [E-331, E-452, E-340 y E-330] y colorante: betacaroteno. Almidón modificado de patata (E-1442). Antiapelmazante (almidón de patata). Puede contener trazas de huevo.

- ✓ **Glucógeno:** polisacárido de estructura parecida a la amilopectina
polisacárido de reserva para animales que se almacena en el hígado y músculo.
Se encuentra en: hígado, carne de caballo, marisco.

Hidratos de carbono o Glúcidos



Polisacáridos

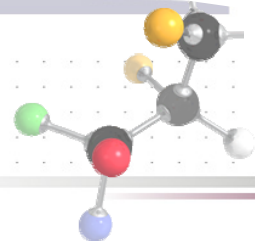
- ✓ **Celulosa:** estructura lineal de unidades de glucosa
Forma el esqueleto de las plantas, se obtiene de la madera y algodón.
Fibra insoluble, gran poder laxante
Abunda en cereales, frutas y verduras
- ✓ **Pectina:** polisacárido de cadenas de galactosa, arabinosa y ácido galacturónico
Presente en frutas: manzanas y cítricos (parte blanca cáscaras)
Ingrediente importante para conservas de frutas, jaleas, mermeladas
- ✓ **Agar:** polisacárido que se obtiene de las algas marinas
Se utiliza en la fabricación de helados y jaleas
- ✓ **Gomas:** polisacárido constituido por glucosa, manosa, galactosa, arabinosa, ramnosa
Se utiliza como espesante y gelificantes



SALCHICHAS COCIDAS DE POLLO. Ingredientes: Carne de pollo (72%), agua, fécula de patata, sal, especias, dextrosa, gelificante (E-412), estabilizante (E-451), colorante (E-120), conservante (E-250) y antioxidante (E-316).

E- 412 Goma

Hidratos de carbono o Glúcidos

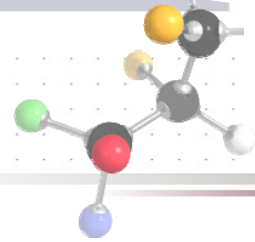


Fibra que contienen los alimentos (g por 100g producto)

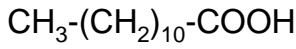
| | | | | | |
|-----------------|----------------|---------------|-------------|------------|----------------|
| Salvado | 44 g | Lentejas | 12 g | Berenjenas | 3 g |
| Harina integral | 8,5-9 g | Almendras | 19 g | Endivias | 2 g |
| Harina blanca | 3-4 g | Higos | 18 g | Lechugas | 1,5-2 g |
| Pan integral | 5-8 g | Ciruelas | 16 g | Patatas | 1-2 g |
| Pan blanco | 2,5-3 g | Espinacas | 6 g | Tomate | 1,5 g |
| Arroz negro | 2-4 g | Alcachofas | 5 g | Pera | 2,3 g |
| Arroz blanco | 1-2 g | Judías verdes | 3 g | Fresa | 2,2 g |
| Judías secas | 26 g | Zanahorias | 3 g | Manzana | 2 g |
| Garbanzos | 24 g | Col | 3 g | Naranja | 2 g |

Lípidos

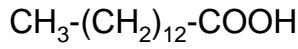
Ácidos grasos



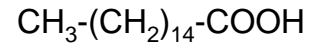
- ✓ **Ácidos grasos saturados:** presentes en los productos de origen animal y aceites vegetales de coco y de palma



Ácido láurico



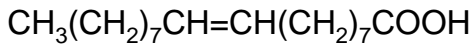
Ácido mirístico



Ácido palmítico

Elevan los niveles de colesterol total y lipoproteínas (LDL “colesterol malo”)

- ✓ **Ácidos grasos monoinsaturados:** presentes en grasas animales y vegetales



Ácido oléico (Omega-9)

Aceite de oliva: 70-75%
Aceite de aguacate: 70%
Aceite de girasol: 31%

Elevan los niveles de lipoproteínas (HDL “colesterol bueno”)

Público.es

Sanidad "minimizará" la venta de bol

Aunque no se prohibirá su venta, se regulará la existencia en los colegios de "product grasas saturadas"

EUROPA PRESS | Madrid | 08/04/2010 12:46 | Actualizado: 08/04/2010 13:12 |

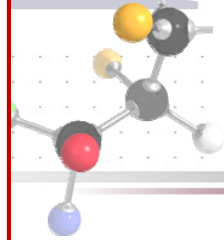
El presidente de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), Roberto Sabrido, aseguró hoy que Sanidad "no va a prohibir la venta de bollería en ningún sitio", sólo pretende "regular" la existencia en los colegios de "productos con un alto contenido en sal, azúcar y grasas saturadas", con el objetivo de "minimizar sus ventas".

La ministra de Sanidad y Política Social, Trinidad Jiménez, adelantó este miércoles que su departamento "contemplaba" la posibilidad de prohibir las máquinas expendedoras de bollería en los colegios, una medida que podría aprobarse "a finales de este año o principios de 2011", según informó el ministerio.

En este sentido, Sabrido matizó durante su intervención en el Foro Intereconomía 'Industria y Enfermedad Celíaca' que el anteproyecto de Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición "no va a prohibir la venta en colegios de ningún producto en genérico" ya que "mucho de la bollería ni siquiera tiene altos contenidos ni de sal, ni de grasas, ni de azúcares".

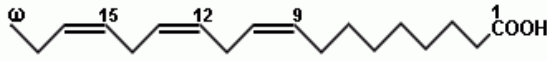
En cualquier caso, el presidente de la AESAN señaló que el objetivo de la normativa es el de "ofrecer productos más sanos a los escolares", tanto a través de las máquinas expendedoras como con los menús escolares, que se verán "reforzados" con la implementación de pautas comunes para que los comedores escolares de toda España ofrezcan menús saludables adaptados a los niños por edades.

La nueva Ley de Seguridad Alimentaria, que en la actualidad se encuentra en fase de anteproyecto, se espera que sea aprobada este mismo mes, cuando termina el plazo en el que las autoridades autonómicas, los exponen sus aportaciones.

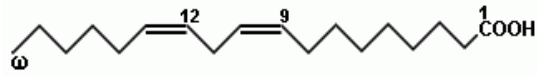


Lípidos

- ✓ **Ácidos grasos poliinsaturados: incluyen ácidos omega 3 y omega 6**
ácidos esenciales: imprescindibles para el funcionamiento del organismo



Ácido α -linolénico (omega-3)



Ácido linoleico (omega-6)

Pescados y mariscos
Aceite de oliva, maíz
Aceite de semilla de soja

Aceite de soja, girasol y maíz
Aceite de canola
Aceite de pescado: salmón y sardina

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL | |
|---------------------------------|----------------------|
| Valores medios por 100 g | |
| VALOR ENERGÉTICO: | 840 kJ / 201 Kcal |
| Proteínas | 22.1 g |
| Hidratos de Carbono | < 1 g |
| Grasas | 12.1 g |
| De las cuales | |
| - Saturadas | 2.3 g |
| - Monoinsaturadas: | 5.7 g |
| - Poliinsaturadas: | 3.1 g |
| - Ácidos grasos Omega-3: | 2.3 g |
| - Ácidos grasos Omega-6: | 0.8 g |
| - Colesterol: | 0.3 mg |
| Fibra Alimentaria | < 0.5 g |
| Sodio: | 1.4 g |
| Fósforo: | 210 mg (1.5% CDR*) |
| Vitamina E (Tocoferol): | 1.9 mg (15.83% CDR*) |
| Vitamina B12 (Cianocobalamina): | 5.9 µg (100% CDR*) |

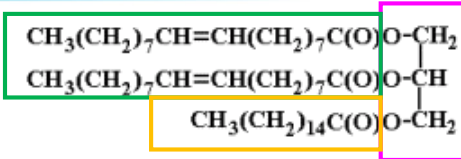
CDR* Cantidad Diaria Recomendada

Producen una serie de compuestos con actividad biológica que inducen a que la sangre sea menos viscosa y disminuya la formación de trombos

Lípidos

1. **Triglicéridos: constituyentes principales de aceites vegetales y grasas animales**

ácido oleico

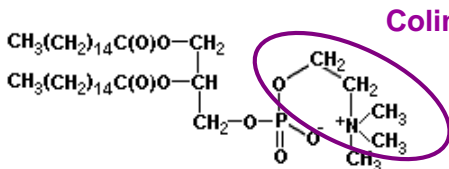
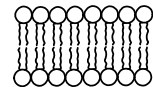


Glicerol

Aceite de oliva

ácido palmítico

2. **Fosfolípidos: componentes principales de las membranas biológicas**



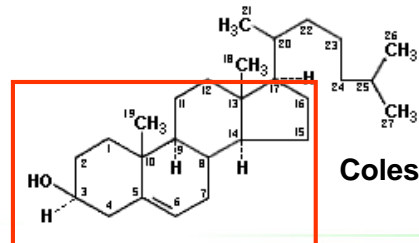
Colina

Dipalmitoil
 Lecitina

Huevo, germen de trigo y soja

Emplean como emulsionantes

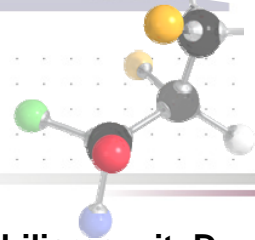
3. **Esteroles: Colesteroles. Esenciales estructura y función de las membranas celulares y necesarios para el funcionamiento del cerebro y sistema nervioso.**



Colesterol

Ciclopentanofenantreno

Lípidos



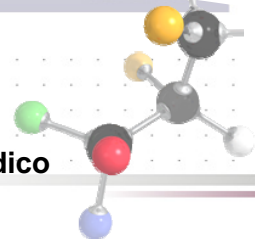
Colesterol

- ✓ Precursor síntesis: hormonas sexuales, corticoides, ácidos biliares, vit. D₃
- ✓ Exceso colesterol resulta nocivo

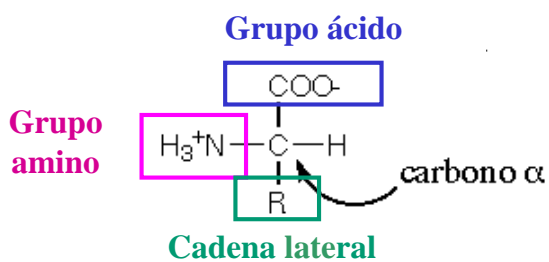
Contenido de colesterol (g por 100g)

| | | | |
|------------------|--------|----------------|---------|
| Sesos de cordero | 2 g | Crema | 0,12 g |
| Yema de huevo | 1 g | Queso | 0,1 g |
| Riñones de cerdo | 0,4 g | Tocino | 0,095 g |
| Hígado de cerdo | 0,34 g | Carne de cerdo | 0,07 g |
| Mantequilla | 0,24 g | Carne vacuno | 0,07 g |
| Langosta y ostra | 0,2 g | Carne pollo | 0,05 g |

Proteínas



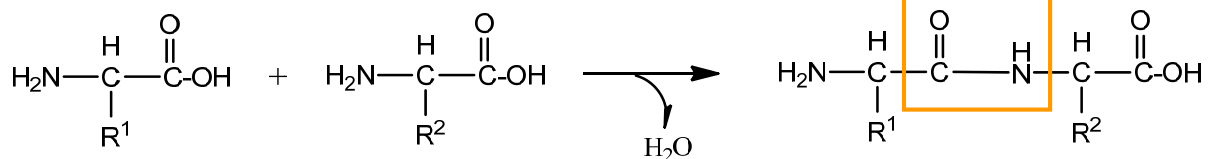
Moléculas compuestas por aminoácidos unidos mediante enlace peptídico



Fórmula general aminoácido

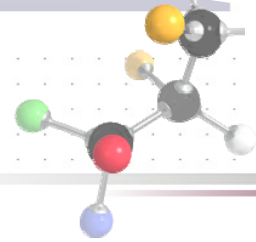
```
R-P-K-H-P-I-K-H-Q-G-I-L-P-Q-E-V-L-N-E-N-L-L-R-F-F-V-
-A-P-F-P-Q-V-F-G-K-E-K-V-N-E-L-S-K-D-I-G-S-E-S-T-
-E-D-Q-A-M-E-D-I-K-E-M-E-A-R-S-T-S-S-E-E-I-V-P-
-N-S-V-E-Q-K-H-I-Q-K-E-D-V-P-S-E-R-Y-L-G-Y-L-E-Q-
-L-L-R-L-K-K-Y-K-V-P-Q-L-R-I-V-P-N-S-A-E-E-R-L-H-
-S-M-K-Q-G-I-H-A-Q-Q-K-E-P-M-I-G-V-N-Q-E-L-A-Y-F-
-Y-P-E-L-L-R-Q-F-Y-Q-L-D-A-Y-P-S-G-A-W-Y-Y-V-P-L-
-C-T-Q-Y-T-D-A-P-S-F-S-D-I-P-N-P-I-G-S-E-N-S-E-K-
-T-T-M-P-L-W
```

Proteína Caseína α de vaca



Formación de un enlace peptídico

Proteínas



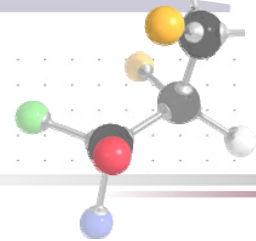
Proteínas liberan aminoácidos

- Síntesis proteínas
- Síntesis: purinas, pirimidinas, porfirinas

Aminoácidos esenciales

| | | | | | |
|-------|---------|------------|-----------|------------|--------------|
| Niños | Adultos | Treonina | Valina | Leucina | Lisina |
| | | Triptófano | Metionina | Isoleucina | Fenilalanina |
| | | Histidina | Arginina | | |

Proteínas

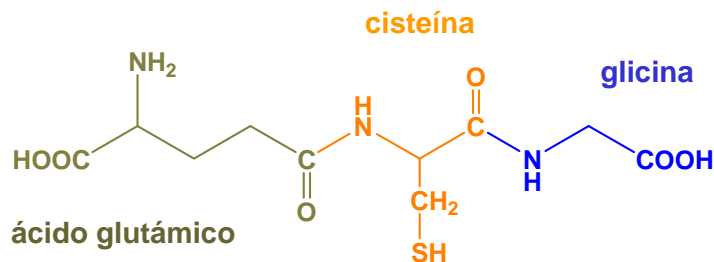


Péptidos

Estructuras formadas por 2-10 aminoácidos: oligopéptidos
Más de 10 aminoácidos: polipéptidos

Péptidos interés en la alimentación aportan sabor amargo. Ej: queso

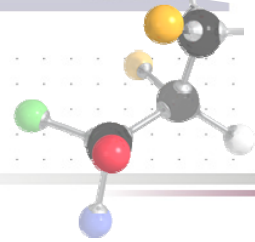
✓ Glutación



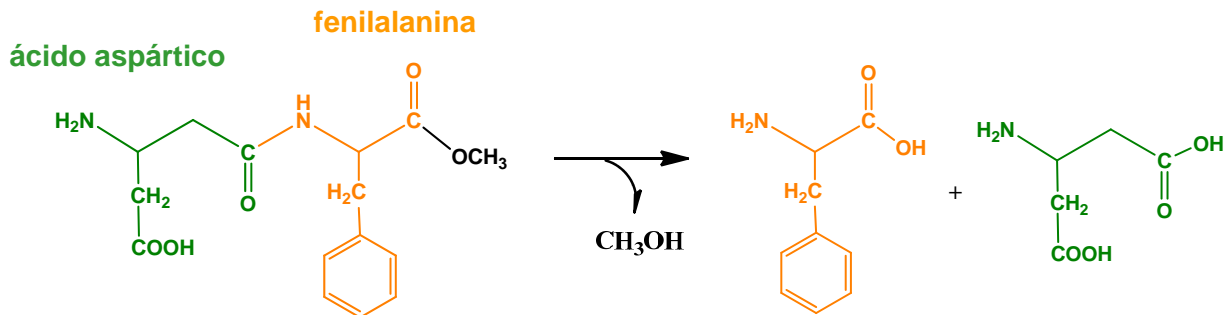
Importante papel antioxidante. Se encuentra en la harina de trigo, pero se suele añadir más cantidad para obtener la masa plástica del pan.

Proteínas

Péptidos

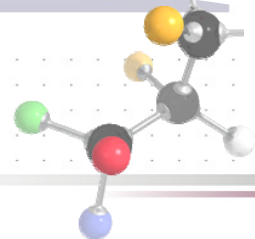


✓ Aspartamo (E- 951)



Se utiliza como edulcorante en las bebidas light, 180 más dulce que la sacarosa. Se hidroliza fácilmente en la bebidas, en periodo de meses, perdiendo su sabor. Fenilcetonuria enfermedad no se metaboliza fenilalanina.

Proteínas

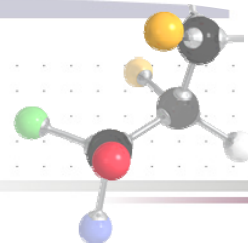


Composición (%) de carnes y otros alimentos proteicos

| | Agua | Proteína | Grasa |
|---------|------|----------|-------|
| Pollo | 65 | 30 | 5 |
| Vacuno | 60 | 20 | 20 |
| Pavo | 60 | 20 | 20 |
| Pescado | 70 | 20 | 10 |
| Lanar | 55 | 15 | 30 |
| Porcino | 45 | 10 | 45 |
| Leche | 88 | 4 | 4 |

Vitaminas

Casimir Funck “amina esencial para la vida”

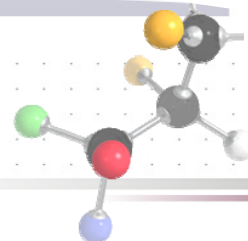


Características de las vitaminas liposolubles

| Vitamina | Fuente natural | Funciones | Deficiencia |
|-------------------------|---|---|---------------------------------|
| A Retinol | Frutas, verduras Aceite de hígado de bacalao. A partir caroten | Fisiología de retina y mucosas Biosíntesis de cartílagos y hormonas sexuales | Xeroftalmia Ceguera nocturna |
| D Calciferol | Aceite de hígado de pescado Piel después exposición al sol | Regulación de la calcemia Formación de los huesos | Raquitismo Osteomalacia |
| E Tocoferol | Aceites vegetales Vegetales verdes | Antioxidante Captador de peróxidos | Problemas neurológicos |
| K Fitoquinona | Vegetales verdes, frutas y carnes Abunda en el intestino | Formación de protrombina Coagulación de la sangre | Hemorragias internas |

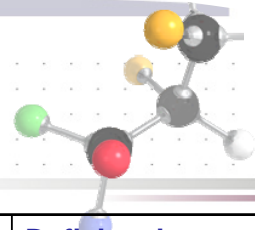
Vitaminas

Características de las vitaminas hidrosolubles



| Vitamina | Fuente natural | Funciones | Deficiencia |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| C Acido ascórbico | Cítricos, kiwi, fresas, grosellas y moras Espinacas y perejil | Síntesis de colágeno Metabolismo de glúcidos | Escorbuto Gingivitis hemorrágica |
| B₁ Tiamina | Carne, pescado, vísceras Leche y derivados Huevos Cereales, hortalizas | Metabolismo de glúcidos Transmisión del impulso nervioso Funcionamiento celular | Beri-beri Problemas neurológicos |
| B₂ Riboflavina | Levadura de cerveza Cereales, hígado, riñones | Degradación glúcidos, lípidos Incorporación yodo a tiroides | Alteraciones mucocutáneas |
| B₃ Niacina | Plátanos, nueces Cereales, frutas, carne legumbres, hortalizas | Metabolismo lipídico Respiración tisular Glucogenolisis | Pelagra |

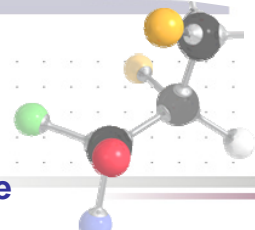
Vitaminas



Características de las vitaminas hidrosolubles

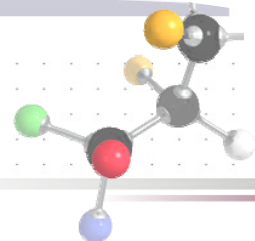
| Vitamina | Fuente natural | Funciones | Deficiencia |
|--------------------------------------|--|--|---|
| B₆ Piridoxina | Vegetales verdes, frutas y carnes Abunda en el intestino | Síntesis proteica y metabolismo de aminoácidos | Convulsiones y trastornos nerviosos |
| B₈ Biotina | Trigo, soja, avena, arroz Hígado Jalea real Chocolate, frutos secos | Síntesis de ácidos grasos y glucosa | Fatiga Dolor muscular Dermatitis |
| B₉ Ácido Fólico | Verduras, espárragos Legumbres, frutas, cereales y vísceras | Metabolismo de aminoácidos y nucleótidos | Alteraciones digestivas Espina bífida neonatos |
| B₁₂ Cobalamina | Hígado, riñones Ostras Leche y queso | Metabolismo de ácidos nucleicos | Anemia perniciosa Trastornos neurológicos |

Minerales



Cantidades disponibles de minerales, en forma soluble

| | Ca | Mg | K | P |
|----------|------|------|-----|------|
| Manzanas | 2,5 | 3,6 | 96 | 5,4 |
| Plátanos | 2,7 | 25,4 | 373 | 16,4 |
| Cerezas | 9,6 | 16,2 | 250 | 13,3 |
| Uvas | 6,2 | 5,8 | 200 | 12,8 |
| Naranjas | 23,8 | 10,2 | 175 | 15,8 |
| Peras | 4,8 | 6,5 | 129 | 9,3 |
| Carne | 3,8 | 17,7 | 244 | 92,2 |



Nuevo Concepto de Envase para el Transporte de Frutas y Hortalizas

20/10/2010

Una cera, en forma sólida o en emulsión, ha dado lugar a un nuevo concepto de embalaje para el transporte de frutas y hortalizas. Una vez aplicada al papel o a las cajas de cartón, evita la proliferación de agentes patógenos y alarga la vida de las frutas y hortalizas que transporta. Este nuevo embalaje conserva además sus propiedades de barrera antihumedad y se denomina Envase Activo.



| [Compartir](#)

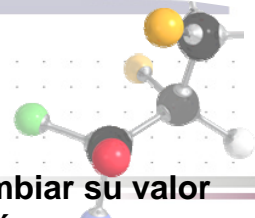
En términos generales Envase Activo se define un tipo de envase que "aporta compuestos que protegen el alimento o bien absorbe aquellos que lo deterioran" y puede actuar por contacto (el alimento debe estar en contacto con el envase) o por atmósfera (el alimento no necesita estar en contacto con el envase).

La mayoría de las enfermedades que afectan a frutas y hortalizas se deben al ataque de mohos y levaduras. Entre los primeros, los más importantes son: *P.nalgiovense*, *E.repers*, *P.islandicum*, *P.roqueforti*, *A.flavus*, *B.cinerea*, *P.expansum*, *P.digitatum* o *D.hansenii* y entre las levaduras, la *C.albicans* o *Z.rouxii*. Estos microorganismos son responsables de cerca del 25% de las pérdidas de frutas y hortalizas en España.

Repsol ha diseñado, en colaboración con el grupo GUIA de la Universidad de Zaragoza, un nuevo concepto de embalaje para el transporte de frutas y hortalizas. Se trata de una cera, RYCOAT F-100 en forma sólida o EMULACTIV C-1 en emulsión, que una vez aplicada al papel o a las cajas de cartón evita la proliferación de agentes patógenos y alarga la vida de las frutas y hortalizas que transporta.

Ambos productos, RYCOAT F-100 y EMULACTIV C-1, actúan por atmósfera generando un ambiente en el interior de la caja que impide el crecimiento de agentes patógenos.

Los Aditivos Alimentarios

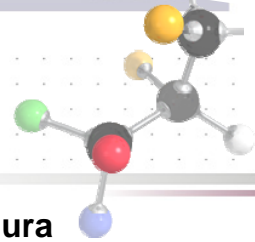


Sustancias que se añaden a los alimentos, sin propósito de cambiar su valor nutritivo, principalmente para alargar su periodo de conservación, para que sean más sanos, sepan mejor y tengan un aspecto más atractivo.

Los aditivos se pueden clasificar dependiendo de su función:

- ✓ **Colorantes edulcorantes y aromatizantes: modifican color, sabor y olor**
- ✓ **Conservantes: impiden alteraciones químicas y biológicas**
- ✓ **Antioxidantes: evitan la oxidación de los componentes de alimentos**
- ✓ **Estabilizantes: mantienen la textura o confieren una estructura determinada**
- ✓ **Correctores de la acidez**
- ✓ **Potenciadores del sabor: refuerzan el sabor de otros compuestos presentes**
- ✓ **Almidones modificados**

Los Aditivos Alimentarios

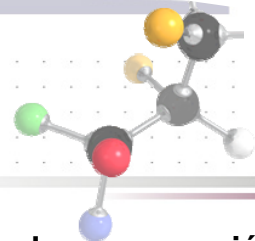


Los aditivos tienen asignado un código (E-__ __) y es el que figura en las etiquetas de los alimentos.

La primera cifra hace referencia al tipo de aditivo

| | | | |
|------|-----------------|-------|-------------------------|
| E- 1 | Colorantes | E- 5 | Acidulantes |
| E- 2 | Conservantes | E- 6 | Potenciadores del sabor |
| E- 3 | Antioxidantes | E- 9 | Edulcorantes |
| E- 4 | Estabilizadores | E- 14 | Almidones modificados |

Los Aditivos en la Historia



Desde los tiempos primitivos el hombre ha utilizado mecanismos de conservación

✓ **El ahumado:** conservar la carne y el pescado

Humo: aldehído fórmico queratiniza las proteínas e impide su putrefacción.

✓ **La salazón:** nació en los desiertos del Asia central 5000 años A.C.

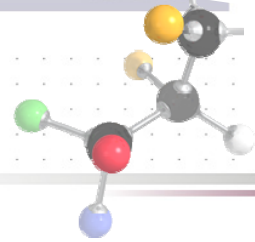
Agua salada del mar muerto por los hebreos y mesopotámicos 1600 años A.C.

Sal de los desiertos por los romanos: conservar la carne y mantener color rosado

NaCl: rebaja la actividad del agua contenida en los alimentos evitando el desarrollo de bacterias.

La sal de los desiertos contiene nitratos da lugar a NO q con Mioglobina de la sangre origina nitrosilmioglobina (coloración rosada) y enmascara la decoloración natural que con el tiempo dan las carnes.

Los Aditivos en la Historia



✓ **Ácidos, sus óxidos o sus sales:** egipcios utilizaban vinagre (ácido acético) mezclado con aceite (escabechado).

Los ácidos disminuyen pH de los alimentos impidiendo proliferación de microorganismos como la toxina botulínica (conservas mal esterilizadas).

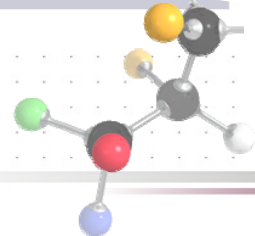
✓ **Dióxido de azufre:** romanos y los griegos lo utilizaban para conservar el vino. Lo producían a partir de la quema de azufre en las bodegas.

Es el único aditivo que se utiliza en vinos (E- 220), evita la oxidación de la polifenoloxidasas (no precipitado).

✓ **Especias:** Edad Media las utilizaban para dar un cierto sabor y también para conservar la carne y el pescado.

Contienen ácido benzoico (E- 210) y bezoatos efectivo contra mohos y levaduras.

Legislación de Aditivos



1906 EEUU: Food and Drug Administration (FDA) para alimentos y medicamentos

1958 FDA publica la primera enmienda sobre aditivos

1959 Europa “Conferencia internacional sobre sustancias añadidas a los alimentos”

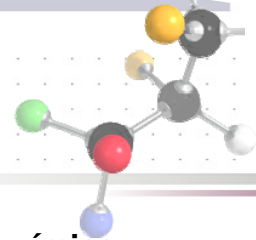
1960 profesor español de la Universidad de Madrid crea Codex Alimentarius Mundi

1960 España se crea la Comisión Interministerial de Alimentos

1981 España se publican las primeras leyes sobre aditivos alimentarios

Actualidad han seguido publicándose y actualizando los reglamentos para aditivos

Los Aditivos Alimentarios



Colorantes E- 1

✓ De origen natural:

Caramelo (E-150): calentamiento de azúcar

Caroteno (E-160): β-caroteno: bebidas

Clorofila (E-140): algas: chicles, helados

Cochinilla (E-120): producido por insecto

Curcumina (E-100): rizoma de cúrcuma: curry

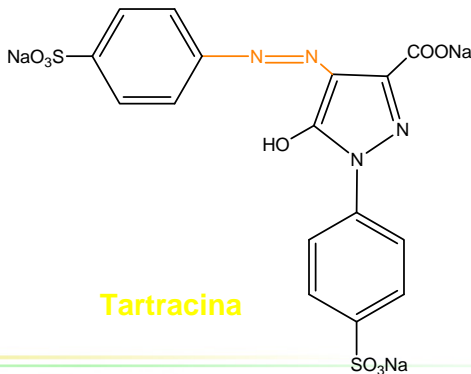
✓ De síntesis química:

Tartracina (E-102)

Amaranto (E-123)

Eritrosina (E-127)

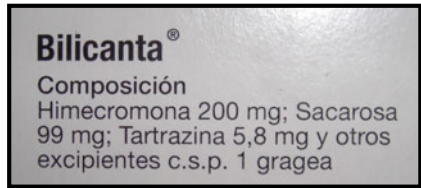
Rojo de cochinilla A (E-124)



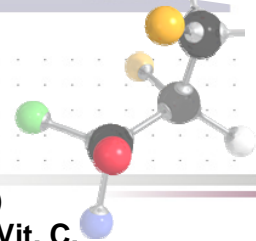
Tartracina

Coloración amarilla limón similar azafrán.

Repostería, caramelos, medicamentos, conservas, en paellas



Los Aditivos Alimentarios



Conservantes E- 2

✓ Sulfitos y bisulfitos: Sulfito sódico (E- 221), bisulfito sódico (E- 222)

Disminuir pH del alimento impide destrucción Vit. C.

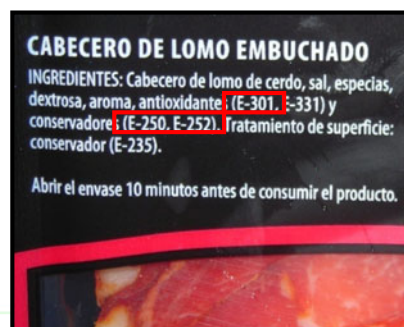
✓ Nitratos y nitritos: Nitrate potásico (E- 252), nitrito sódico (E- 250) “NITROSAMINAS”

Carnes y derivados, como conservante y colorante.

✓ Ácido sórbico (E- 200): Inhibe desarrollo de mohos y levaduras

Pan de molde, conservas, queso en lonchas

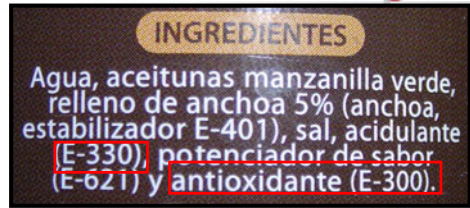
✓ Ácido benzoico (E- 210) y benzoato sódico (E- 211): bebidas, cerveza sin alcohol



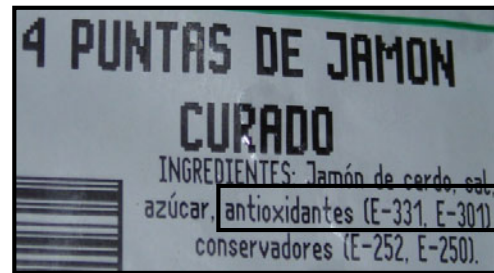
Los Aditivos Alimentarios

Antioxidantes E- 3

- ✓ De origen natural:
Ácido L-ascórbico (E- 300) vit. C,
L-ascorbato sódico (E- 301): conservas
Tocoferoles: α -tocoferol (E- 307) vit. E
Ácido cítrico (E- 330) citrato sódico (E- 331)



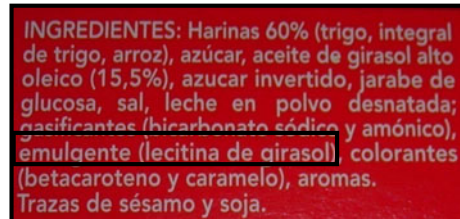
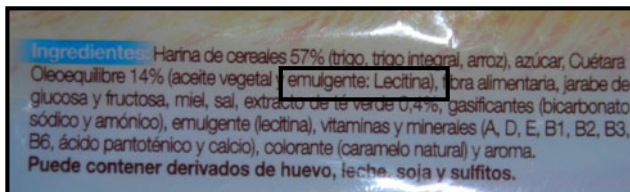
- ✓ De síntesis química:
Butilhidroxianisol (BHA) (E- 320): mantequillas, margarinas
Butilhidroxitolueno (BHT) (E- 321): sopas instantáneas



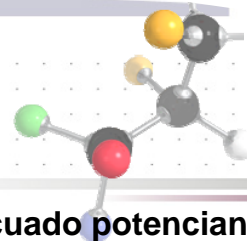
Los Aditivos Alimentarios

Estabilizadores E- 4

- ✓ Espesantes: pectinas (E- 440), derivados de la celulosa (E- 460 a E- 466)
- ✓ Emulgentes: lecitina (E- 322) antioxidante, monoglicéridos y diglicéridos (E- 471)
- ✓ Antiaglomerantes: ácido esteárico (E- 570), óxido de silicio (E- 551) acidulantes



Los Aditivos Alimentarios

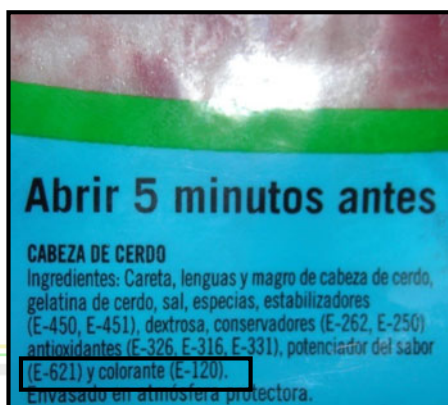


Potenciadores del sabor E- 6

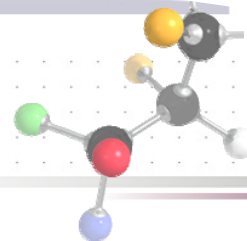
Por sí solas no tienen efecto, pero, dispersadas en medio adecuado potencian el sabor de los alimentos.

Glutamato monosódico (GMS) (E- 621) y ácido glutámico (E- 620): sopas de sobre, caldos, carne... “Síndrome de restaurante chino” dosis 30g/kg

Maltol (E- 636): se forma por calentamiento de la fructosa y aparece de forma natural en el procesamiento de: cerveza, café, cacao... Repostería



Los Aditivos Alimentarios

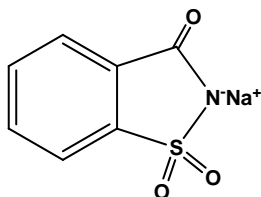
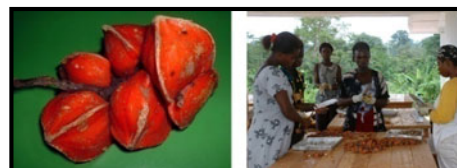


Edulcorantes E- 9

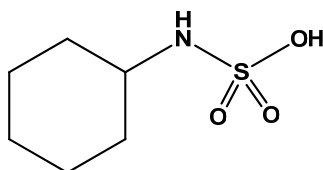
Taumatina (E- 957)

Las taumatinas (taumatina) son un conjunto de proteínas extraídas de una planta originaria de África Occidental, *Thaumatococcus daniellii*, que en el organismo se metabolizan como las demás proteínas de la dieta.

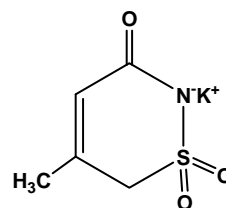
La taumatina figura en el Libro Guinness de los Records como la sustancia más dulce conocida, unas 2500 veces más que la sacarosa.



Sacarina (E- 954)



Ciclamato (E- 952)



Acelsulfama-K (E- 950)

Como consecuencia de la periódica aparición de ciertas listas de aditivos alimentarios, la AESA se ve en la obligación de desautorizar dichas listas, tanto en su origen como en su contenido

Como consecuencia de la periódica **aparición de ciertas listas de aditivos alimentarios, avalados por falsos profesionales, hospitales inexistentes tanto españoles como europeos**, que con la intención de prevenir la salud, producen alarma social, esta **Agencia Española de Seguridad Alimentaria, se ve en la obligación de desautorizar dichas listas, tanto en su origen como en su contenido, por las razones siguientes:**

La falsedad de estas listas, así como su objeto difamatorio, no ofrecen ninguna duda puesto que el **E-330** figura en las citadas listas como **“el más peligroso cancerígeno”**, cuando no es más que **ácido cítrico**, estando este ácido ampliamente distribuido en las células vivas tanto vegetales como animales y en concreto, es muy abundante en los frutos denominados “cítricos” (ejemplo, en el limón).

En cuanto a los números **E-241, E-447 y E-467 no corresponden a ningún aditivo**, es decir, no existe ningún aditivo al que se le haya asignado ninguno de estos números.

Los números **E-125, E-225 y E-462, si bien corresponden a aditivos, fueron prohibidos en su día y actualmente no están autorizados en España ni en ningún otro Estado miembro de la Unión Europea.**

Los aditivos alimentarios agravan la hiperactividad infantil

Presentes en refrescos y dulces, los niños que los consumen muestran un comportamiento bullicioso y desordenado

EFE - Londres - 06/09/2007

Los colorantes y aditivos artificiales utilizados habitualmente en productos alimenticios infantiles exacerbaban la hiperactividad en los niños, incluso en aquellos que no sufren ese trastorno, según un artículo publicado hoy en la revista médica *The Lancet*.

Un grupo de científicos de la Universidad de Southampton (sur de Inglaterra) estudiaron los efectos de los aditivos en las alteraciones del comportamiento infantil en un grupo de casi 300 niños, 153 de ellos de 3 años y otros 144 de 8 y 9. A los niños se les dieron en unos casos dos mezclas de bebidas distintas que incluían diferentes aditivos y en otros, un placebo.

Entre esas sustancias figuraban el conservante benzoato de sodio (E211), utilizado en refrescos como Pepsi Max, Fanta o Sprite, y los colorantes artificiales E110, E102, E122, E124, E129 y E104, presentes en muchos caramelos y dulces consumidos diariamente por los niños británicos. Por ejemplo, el E110 se utiliza en los aperitivos de maíz Doritos y el E122 en la Fanta.

No se trata de la primera investigación que establece vínculos entre los aditivos y la hiperactividad en los menores, pero su importancia estriba en que en esta ocasión se ha estudiado a niños de más de tres años y no todos con ese trastorno de conducta. Los expertos detectaron indicios de hiperactividad en los niños que habían consumido las bebidas que incluían aditivos, como un comportamiento bullicioso, pérdida de concentración, incapacidad para jugar con un solo juguete o completar una tarea y mayor locuacidad.

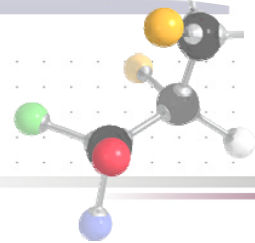
La mezcla A, que incluía mayores niveles de aditivos, causó "significativos efectos adversos" en todos los niños de tres años, quienes, sin embargo, reaccionaron de forma más variable a la mezcla B, que contenía la media diaria de aditivos que consumen los niños británicos. Los niños del grupo de mayor edad mostraron un significativo efecto adverso cuando tomaban una u otra combinación.

Advertencia a los padres

La Agencia de Control Alimentario británica (FSA) ha rechazado los llamamientos a la prohibición de esos aditivos, pero ha lanzado una advertencia a los padres sobre los riesgos de esos ingredientes si sus hijos muestran indicios de hiperactividad. La FSA asegura que corresponde a las autoridades de la Unión Europea legislar sobre esos aditivos.

En la presentación de los resultados del informe, el director de la investigación, Jim Stevenson, ha considerado que podrían tomarse medidas rápidas contra los colorantes artificiales, pero que llevaría más tiempo ir eliminando el uso del benzoato de sodio como conservante. El negocio mundial de aditivos está valorado en más de 25.000 millones de dólares anuales, según el diario británico *The Guardian*.

Reino Unido declara la guerra a varios colorantes alimentarios



La Junta Directiva de la Agencia Alimentaria de Reino Unido aconseja al Gobierno británico que inste a los fabricantes a retirar del mercado varios colorantes alimentarios

ANTONIO GONZÁLEZ Madrid 13/04/2008 21:25 Actualizado: 14/04/2008 11:43

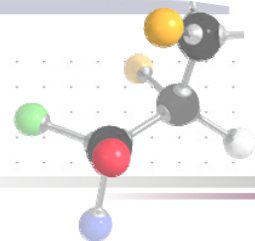
Un grupo de colorantes.

La Junta Directiva de la Agencia Alimentaria de Reino Unido (FSA) ha cumplido finalmente con las previsiones. En su última reunión, celebrada días atrás, ha decidido aconsejar al Gobierno británico que inste a los fabricantes a retirar voluntariamente del mercado varios colorantes alimentarios, después de que un trabajo de la Universidad de Southampton vinculara el consumo combinado de estos aditivos y benzoato de sodio -combinación utilizada en bebidas refrescantes- con síntomas de hiperactividad en niños. Al mismo tiempo, los responsables del órgano británico encargado de la seguridad alimentaria consideran que estos aditivos deben eliminarse de las bebidas y alimentos en toda la Unión Europea, en un plazo no especificado.

La decisión se produce mientras la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria está evaluando todos los colorantes, aunque ya adelantó hace un mes que los resultados del estudio no eran lo bastante consistentes como para cambiar la ingesta recomendada de estos aditivos. Fuentes de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria señalaron por su parte que las autoridades españolas comparten la opinión del organismo europeo y están a la espera del resultado de la citada evaluación, si bien indicaron que el uso de estos colorantes es más frecuente en Reino Unido que en España, sobre todo, en alimentos envasados. Se trata de los colorantes E110 (amarillo anaranjado), E104 (amarillo quinoleína), E122 (carmoisina), E129 (rojo allura), E102 (tartrazina) y E124 (rojo cochinilla).

Por su parte, el vicepresidente de la Asociación Española de Fabricantes de Aditivos (AFCA), Roberto Xalabarder, tildó el estudio británico de "memez absoluta" y afirmó que no hay ningún motivo de alarma en relación con estos aditivos.

Gastronomía molecular



Nicholas Kurti

THE PHYSICIST IN THE KITCHEN

By N. KURTI, F.R.S.

Weekly Evening Meeting, Friday 14th March, 1969
Admiral Sir William W. Davis, G.C.B., D.S.O., L.D.,
Treasurer, in the Chair

Is it prudent, is it proper, to take as one's text for a lecture before an audience which comprises many scientists, a provocative quotation from "La Physiologie du Goût", by Brillat-Savarin, the French gourmet, gastronome—also Conseiller à la Cour de Cassation? The preface of his book consists of 20 aphorisms and the ninth, which I shall take for my motto, reads: "La découverte d'un mets nouveau fait plus pour le bonheur du genre humain que la découverte d'une étoile". The author seems to place the pleasures of the palate above the delights of scientific discovery.



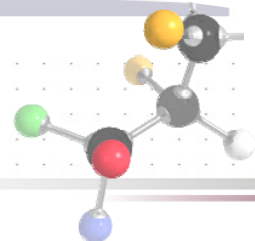
Herve This

Marzo de 1969, el físico inglés de la Universidad de Oxford, de origen húngaro, Nicholas Kurti , (1908-1998), llevó a cabo una conferencia para la sociedad real denominada "el físico en la cocina".

"Pienso con una profunda tristeza sobre nuestra civilización, mientras medimos la temperatura en la atmósfera de Venus, ignoramos la temperatura dentro de nuestros soufflés."

1988 Kurti y This, químico francés, dan origen a una nueva disciplina: la **Gastronomía Molecular**.

Gastronomía Molecular



Descubrir las reacciones físicas y químicas que ocurren durante la cocción de los alimentos.

¿Cómo conseguir que suba un suflé?

¿Cómo hay que cocinar la carne para que quede tierna?

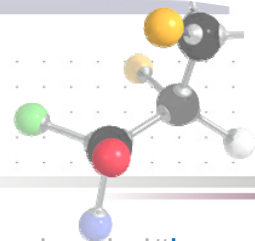
¿Es cierto que las claras de huevo a punto de nieve se montan mejor si se baten siempre en el mismo sentido?

2001 Nuevo Programa Gastronomía Molecular:

- ✓ Realizar recetas: *definiciones culinarias*
- ✓ Reunir y probar *precisiones culinarias*
- ✓ Explorar en términos científicos el *componente artístico* de cocina
- ✓ Explorar en términos científicos el *vínculo social* de cocinar

Hervé This, *Accounts of chemical Research* 2009, 42, 575-583

Gastronomía Molecular



Investigaciones Hervé This se difunden en este video:

http://www.youtube.com/watch?v=4hZQxOeE8vw&feature=player_embedded#!

Molecular Gastronomy: A new Emerging Scientific Discipline: *Chem. Rev.* 2010, 110, 2313-2365.

Se utilizan técnicas como: liofilización, espumas, cocina al vacío, esterificaciones, gelificantes, espesantes, nitrógeno líquido...

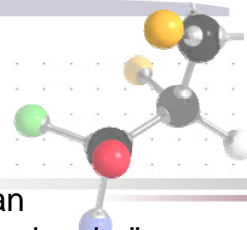


Brochetas de fresa



Sémola de aceite de oliva

Gastronomía Molecular



Chefs como: Heston Blumenthal, Wylie Dufresne y Ferrán Adrià han implementado la Gastronomía molecular en sus recetas, "Cocina molecular".

La revista 'Time' ya destacó al catalán entre las **personalidades más innovadoras** de la cocina actual.

'The New York Times' destaca la innovación que representan las creaciones de Adrià tales como **los aires de verduras, sustancias más ligeras que las espumas y que concentran toda la esencia de sus ingredientes**.

Adrià al 'Times',

"No soy sólo yo. Es una cultura con una gastronomía tradicional muy fuerte. **Por primera vez hay una cocina con una técnica y conceptos nuevos**".

"Lo importante en España es que hay mucha pasión entre los jóvenes".



Público.es

Santamaría acusa a Ferran Adrià de representar a la industria química

Guerra de chefs españoles, aunque fuera de los fogones. El cocinero Santi Santamaría carga en un libro contra el dueño de El Bulli por, según él, colaborar con la macdonaldización de la alta cocina

PÚBLICO.ES/REUTERS | 26/05/2008 14:41 | Actualizado: 26/05/2008 17:28

El cocinero Santi Santamaría ha provocado una enconada polémica con algunos de sus colegas porque aquel día criticó con dureza "el espectáculo mediático" que protagonizan algunos restauradores, que "llenan sus platos de gelificantes y emulsionantes de laboratorio", y dejó claro "el divorcio conceptual" que mantiene con Ferrán Adrià.

Santamaría asegura que no tiene ningún problema personal con su colega Adrià, a quien respeta como profesional, pero dirige sus críticas a él por ser uno de los responsables de la introducción de la industria química en los restaurantes, a lo que él se opone. "Es un gran profesional por el cual siento un respeto, pero de quien me alejo enormemente, de su concepción de la cocina y de su ética", dijo Santamaría sobre Adrià, en la presentación de su libro *La cocina al desnudo*, en Madrid.

"Llenan sus platos de gelificantes y emulsionantes de laboratorio"

"Es perfectamente lógico: es él quien realmente es el abanderado de esta propuesta, y quien legitima productos que están en el mercado", con los cuales Santamaría, dueño y chef del restaurante El Racó de Can Fabes, no comulga. Como ejemplo, puso el INICON, un instituto en el cual participa Adrià y que, con "un 50% de fondos públicos de la Comunidad Europea y 50% de las industrias químicas están incentivando la investigación para que los avances de estos productos aditivos alimentarios penetren a la alta restauración".

"No es que haya nada personal, es que es este señor a través de quien las grandes industrias están penetrando a los restaurantes", agregó. En este sentido, critica en su libro, en una carta abierta a Adrià, que el chef del restaurante El Bulli, considerado el mejor del mundo por la revista Restaurant Magazine, haya prestado su imagen para promocionar la "comida basura" de PepsiCo comercializada en España bajo la marca Matutano.

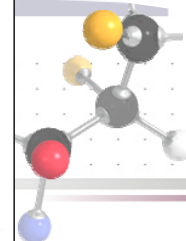
En contra de la "macdonaldización"

Respecto a la respuesta que la asociación de cocineros Euro-Toques, que acusó Santamaría de envidia y de poner en peligro la reputación conseguida con mucho trabajo por los cocineros españoles, dijo que se trató de "una cacicada".

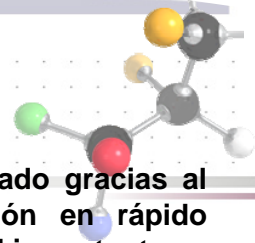
"Yo había sido miembro de esta asociación y me di de baja, porque vi que las cosas no iban bien, hay personas que parece ser que están incentivando sus propios intereses", dijo, y denunció lo que considera una manipulación por parte de la asociación.

"Esta asociación tiene seis objetivos fundamentales, bien cortitos. El quinto punto dice: Defender la seguridad de una alimentación sana sin aditivos químicos en los productos alimentarios. Y resulta que en el comunicado de prensa que han mandado a los medios de España han omitido lo de aditivos químicos", resaltó.

Santamaría se presenta como un defensor de los productos frescos y de temporada, cercanos a la tierra, y en contra de lo que llama la "macdonaldización" de los hogares y los grandes restaurantes. Los cocineros de Euro-Toques dicen que los nuevos gelificantes y espesantes tienen todas las garantías legales y saludables. Ferran Adrià, chef y propietario de El Bulli, es considerado el cocinero más influyente del mundo.



Genómica Nutricional



La Genómica Nutricional es una ciencia nueva que se ha desarrollado gracias al descubrimiento del genoma humano. Es un área de investigación en rápido desarrollo con un gran potencial de aplicaciones con un impacto social importante.

La Genómica Nutricional estudia la interacción entre los alimentos y nuestros genes, teniendo como objetivo la utilización de la dieta para prevenir y/o tratar enfermedades.

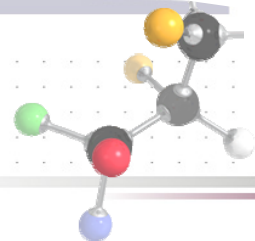
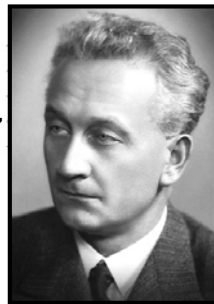
Hasta la fecha, en esta área se han realizado avances en:

- Estudio de enfermedades cardiovasculares: especialmente centradas en el efecto de las concentraciones plasmáticas de colesterol.
- Cáncer se han identificado algunas interacciones gen-dieta muy relevantes, como es el caso del gen de la N-acetil-transferasa (NAT), que interviene en la detoxificación de carcinógenos, de manera que se ha descrito que el efecto protector de un mayor consumo de verduras podría deberse a una mayor activación de esta enzima.

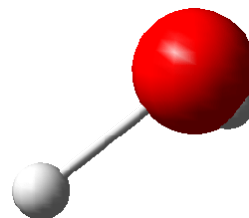
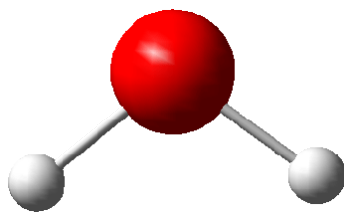
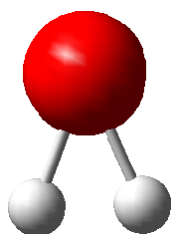
Ana Ramírez de Molina
IMDEA Alimentación

Agua

Albert Von Szent-Gyorgyi
Premio Nobel Medicina 1937



“Matriz de la vida”

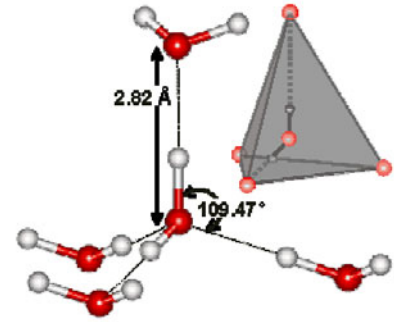
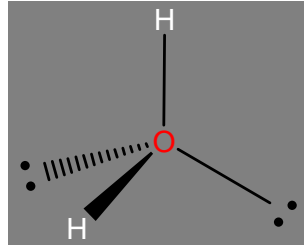
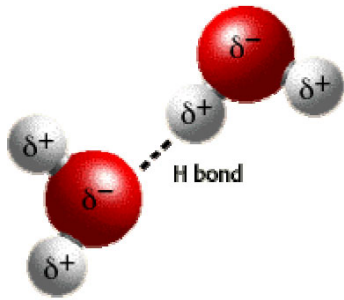


- 60-70% de nuestro cuerpo es agua
- Alimentos está presente en alto %: 95% en frutas, 60% carne...
- Ingrediente alimentario y culinario importante
- Disolvente para reacciones biológicas esenciales para la vida
- Higiene personal, lavado de vajilla y limpieza del hogar y entorno

Agua

Propiedades del agua

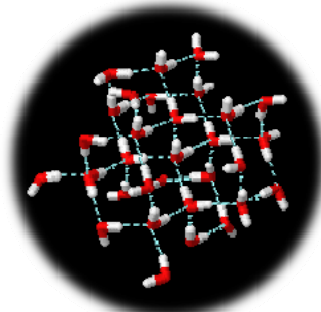
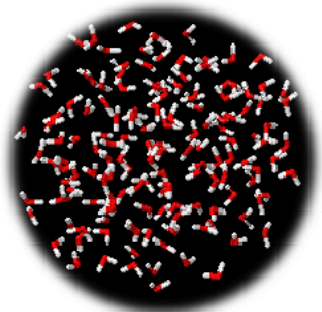
✓ Puentes de hidrógeno



Agua

Extensa red en movimiento

Conformación de red cristalina ordenada

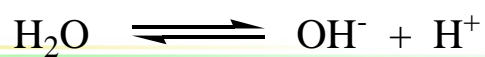


Dr. Angel Herráez (Universidad de Alcalá)

<http://biomodel.uah.es/agua/index.htm>

✓ Gran capacidad calorífica: gran cantidad de calor para elevar la temperatura

✓ Capacidad de disociación



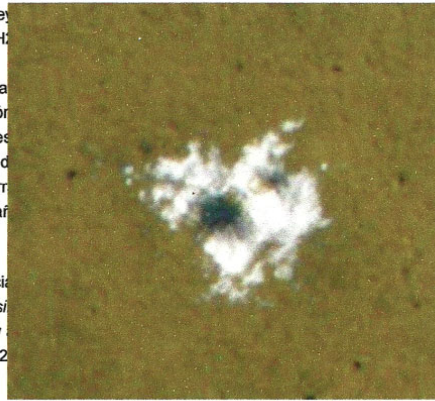
Sustancia anfótera

Hay agua en la Luna

Tres estudios publicados en Science proporcionan pruebas de que hay moléculas de agua en todas las regiones del satélite // Sólo en los polos habría una cantidad utilizable

DANIEL MEDIAYLLA MADRID 25/09/2009 08:00 Actualizado: 25/09/2009 13:34

Los científicos encontraron agua lunar hace 40 años, pero en la Tierra, y no se lo creyeron. Las muestras de suelo lunar que llegaron a bordo de las naves *Apolo* tenían rastros de H₂O. Pero los isótopos de oxígeno eran idénticos a los de la Tierra", explica Lawrence Taylor, investigador de la Universidad de Tennessee (EEUU). Esta similitud hizo pensar a algunos de los investigadores Taylor entre ellos que los resultados eran fruto de la contaminación de las muestras causada por una fuga en las cajas donde se transportaron. Desde entonces se han obtenido datos que apuntan a un origen común de la Tierra y la Luna. En el periodo de formación de nuestro planeta, un gigantesco asteroide habría impactado contra él arrastrando material suficiente para formar el satélite. Con ese conocimiento resulta menos extraño que los isótopos encontrados en los dos mundos sean tan parecidos.



Uno de los cráteres NASA

Tres artículos publicados hoy en la revista *Science* presentan pruebas de la presencia de agua en casi toda la superficie lunar. Datos obtenidos por tres sondas, *Deep Impact*, *Cassini* y *Chandrayaan-1*, muestran el rastro de la unión química entre átomos de hidrógeno y oxígeno en la capa superficial del satélite, un enlace que puede producir agua (H₂O) o hidroxilo (OH) o ambos.

EEUU decidirá si hace el esfuerzo necesario para volver a la Luna

Esto no significa que los futuros colonos selenitas tendrán acceso a agua abundante en cualquier región de la Luna. El matrimonio entre el oxígeno y el hidrógeno sólo se produce en el primer milímetro de la superficie y se deberían ordeñar varias hectáreas de tierra para obtener un litro de agua. Sin embargo, los nuevos estudios ofrecen una explicación sobre cómo se han podido acumular reservas de agua helada en los gélidos polos lunares. Y allí sí es posible que exista una cantidad de hielo suficiente para abastecer a una base habitada.

Manantial solar

El manantial de la Luna estaría, según los investigadores, en el Sol. Las reacciones nucleares que sustentan la estrella producen un torrente de partículas que son, en su mayoría, átomos de hidrógeno. Cuando llegan a la Luna desprovista de un campo magnético como el terrestre, que las frena, los protones chocan contra los minerales ricos en oxígeno del satélite. Según Taylor, coautor en uno de los estudios, cuando esos átomos impactan con la fuerza necesaria rompen los vínculos de los átomos de oxígeno con sus rocas. Una vez libres, pueden unirse a los recién llegados átomos de hidrógeno para formar moléculas de agua.

Hallados los restos de agua líquida más antiguos en Marte

Investigadores españoles confirman que el planeta rojo albergó condiciones aptas para la vida

NUÑO DOMÍNGUEZ MADRID 07/07/2010 00:05 Actualizado: 07/07/2010 11:00

El agua esencial para la vida fluyó en Marte mucho más tiempo del que se pensaba hasta ahora, gracias al impacto de enormes meteoritos. Los choques abrieron fuentes similares a los volcanes submarinos de la Tierra, donde se piensa que pudieron surgir las **primeras células terrestres**. Así lo explica un estudio liderado por investigadores españoles y que ha aportado la prueba más concluyente hasta la fecha de que hubo abundante agua líquida en Marte durante cientos de millones de años.



Los cráteres más antiguos

Las pruebas, publicadas hoy en *PNAS*, se basan en los filosilicatos, unos minerales que sólo se forman en abundancia de agua líquida. Los expertos los han hallado en un cráter próximo al ecuador marciano llamado **Toro**, en honor a la localidad homónima de Zamora.

"En aquel momento, hace unos 3.600 millones de años, la zona era un extenso páramo volcán por ríos y lagos", explica a *Público* el español **Alberto Fairén**, primer autor del estudio e investigador del Centro de Astrobiología. "Al impactar el meteorito, desenterró sedimentos ricos en filosilicatos e inyectó la energía suficiente para crear un entorno de aguas hidrotermales de cerca de 100 km², donde se sintetizaron nuevos filosilicatos".

A partir de 2006, se descubrieron las primeras pruebas de filosilicatos en Marte gracias a las sondas *Express* y la de la NASA *Mars Reconnaissance Orbiter*. Los minerales abundaban, sobre todo en las zonas donde se abrieron los meteoritos en la superficie del planeta rojo. Los primeros estudios concluyeron que el impacto y datan de épocas cercanas al nacimiento del planeta, hace unos 4.600 millones de años, lo que confirma que fuera así.

El equipo de Fairén, que ha trabajado con otros españoles como el investigador del Centro de Astrobiología y con expertos europeos y estadounidenses, ha confirmado esa hipótesis, pero también ha confirmado que la mayoría de los silicatos que se extienden por los cráteres son de origen antiguo. Pero también ha confirmado que donde la temperatura fue mayor, los silicatos antiguos desaparecieron y se formaron otros, por lo que se formaron otros, por reciente.

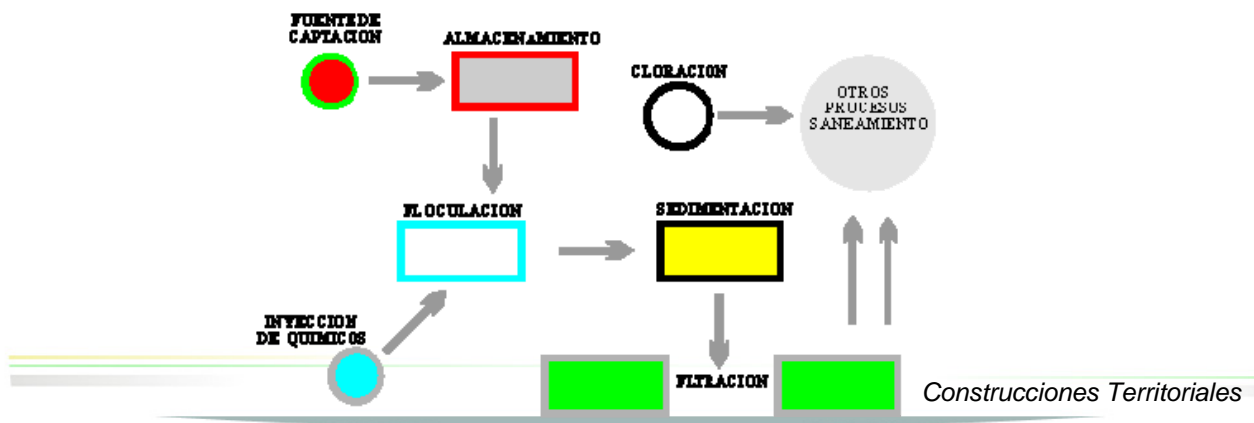
Potabilización del agua

PLANTAS POTABILIZADORAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO



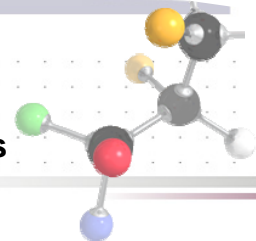
El agua procedente fuente de captación, ríos, lagos, pozos... se somete a las operaciones:

1. **Pretratamiento:** eliminación de objetos sólidos
2. **Floculación o coagulación:** inyección de productos químicos (cal para eliminación de fósforo) aglomeran las partículas formando floculados
3. **Sedimentación o decantación:** floculados de mayor tamaño precipitan
4. **Filtración y adsorción:** a presión a través de membranas y filtros de carbón activo
5. **Otros procesos:** cloración, aireación, tratamiento bacteriológico (contaminante detectado)



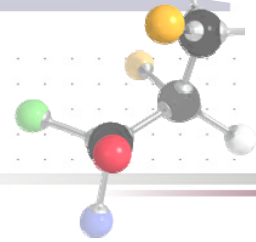
Contaminantes del agua

1. Contaminantes elementales: elementos traza ppm o menos



| Elemento | Fuentes | Efectos |
|-------------------------|--|---|
| Plomo | Residuos industriales, minería, combustibles | Tóxico, dañino a la fauna |
| Mercurio | Residuos industriales, minería, carbón | Tóxico |
| Selenio | Fuentes naturales, carbón | Esencial a bajos niveles, tóxico a niveles superiores |
| Arsénico | Subproductos mineros, residuales químicos | Tóxico, posiblemente carcinógeno |
| Hierro | Residuos industriales, corrosión, agua ácida de las minas, acción microbiana | Nutriente esencial |
| Yodo (I ⁻) | Residuos industriales, intrusiones salinas | Previene el bocio |
| Flúor (F ⁻) | Fuentes geológicas naturales | Previene la caída de los dientes, 1 mg/L |

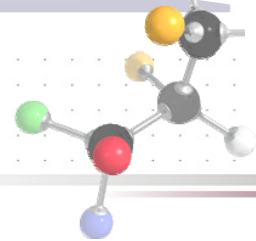
Contaminantes del agua



2. Especies inorgánicas

| Elementos | Fuentes | Efectos |
|------------------------------|---|---|
| Cianuros (HCN) | Industria, procesamientos de minerales | Sustancia venenosa mortal, numerosas muertes de peces |
| Amoniaco (NH_4^+) | Producto inicial de descomposición de residuos nitrogenados orgánicos | Problemas en la calidad del agua |
| Ácido sulfhídrico | Producto de descomposición de la materia orgánica que contiene azufre, plantas de producción de papel | Olor a huevos podridos |

Contaminantes del agua

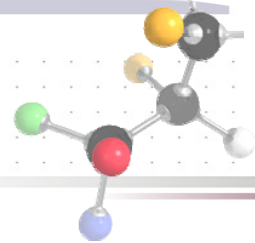


3. Especies orgánicas

| Elementos | Fuentes | Efectos |
|--|---|---|
| Detergentes | Detergentes domésticos | Impiden la remoción de Grasas y aceites, tóxicos vida acuática |
| Grasas y aceites | Cocina, deshechos industriales | Contaminación visual, daño para vida acuática |
| Productos farmacéuticos y sus productos de degradación | Ingestión humana y al ser descartados cuando caducan | 1 $\mu\text{g/L}$, no estudiada su actividad biológica inherente |
| Bactericidas | Productos de limpieza y de consumo | Triclosán usado en jabones, desodorantes, ropa deportiva, zapatos, alfombras... |
| Contaminantes orgánicos biorrefractorios, contaminantes orgánicos persistentes (COP) | Hidrocarburos arílicos y clorados benceno, cloroformo, estireno, tolueno, tricloroetano, cloruro de metilo, éter metiliterbutílico. | Daño genético, cáncer u otros defectos dañinos. Tb problemas de sabor y olor al agua. |

Contaminantes del agua

4. Otras especies



| Elementos | Fuentes | Efectos |
|---------------------------------------|--|--|
| Plaguicidas | Prácticas agrícolas, aguas residuales procedentes de las plantas de fabricación de plaguicidas | Contaminantes persistentes |
| Virus | Desechos humanos | Causan enfermedades (posiblemente cáncer). Principal Decisivo del reciclado de las aguas residuales. |
| Radionúclidos en el ambiente acuático | Aplicaciones industriales (energía nuclear) y médicas. | Dependiendo del tiempo de vida medio de la fuente causa efectos ecológicos y sobre la salud. |

El plomo envenena a más de 400 niños en Nigeria

ONU y Médicos Sin Fronteras alertan de la contaminación en agua y suelos

M. R. SAHUQUILLO - Madrid - 06/10/2010

Naciones Unidas alertó ayer de que cientos de niños han fallecido en Nigeria en los últimos seis meses por envenenamiento con plomo. La intoxicación masiva con este metal, que se ha localizado fundamentalmente en el estado de Zamfara (al norte del país), se debe a la práctica de la minería de oro ilegal, en la que se extraen decenas de rocas con plomo que son llevadas después a los pueblos para procesarlas.

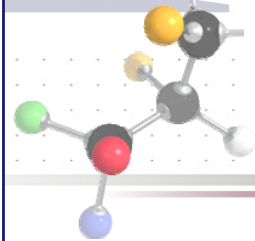
Naciones Unidas alertó ayer de que cientos de niños han fallecido en Nigeria en los últimos seis meses por envenenamiento con plomo. La intoxicación masiva con este metal, que se ha localizado fundamentalmente en el estado de Zamfara (al norte del país), se debe a la práctica de la minería de oro ilegal, en la que se extraen decenas de rocas con plomo que son llevadas después a los pueblos para procesarlas. Un trabajo en el que participan muchas veces mujeres y niños.

Un equipo de investigadores de la ONU que ha trabajado sobre el terreno explicó ayer en un informe que el material extraído ha contaminado el agua y el suelo de varias zonas rurales y que la población está en peligro, sobre todo los menores, a quienes más afecta ese envenenamiento. Médicos Sin Fronteras, que ha atendido a muchos de los afectados, cifra los fallecidos en más de 400. La mayoría tenía menos de cinco años.

"La situación es muy complicada. Aún hay más de un centenar de menores enfermos a los que estamos atendiendo, pero sospechamos que las víctimas reales sean más porque muchas familias no acuden a los centros médicos con sus hijos, porque piensan que lo que tienen es malaria", explicó por teléfono el director de misión de Médicos Sin Fronteras en Nigeria, Gautam Chatterjee. La ONU reconoce también que puede haber muchas víctimas sin notificar y que la temporada de lluvias, que dificulta la movilidad, ha influido en que muchas familias no hayan acudido a recibir asistencia.

Los expertos de la ONU han analizado muestras de suelo y agua en cinco pueblos de la zona y han determinado que los niveles de contaminación por plomo son muy altos. Para ellos, sin embargo, el agua contaminada es "menos preocupante" que el suelo, "que influye también en alimentos como la carne y los cultivos", explican.

El envenenamiento por plomo, a pesar de que puede ser tratado, provoca daños irreparables en el sistema neurológico de los niños. Causa reducción de la capacidad intelectual, trastornos de conducta y pérdida de control de los músculos. La ONU alerta también de que esta contaminación es una amenaza para los niños que aún no han nacido, ya que pasa directamente a través de la placenta.



Presencia de medicamentos y/o metabolitos de uso humano en el agua de los principales ríos de la Comunidad de Madrid

En los últimos años la calidad del agua ha mejorado, principalmente debido a la creación de diferentes reglamentos de carácter ambiental unido a una mayor conciencia ambiental por parte de los ciudadanos. De esta manera se ha producido una reducción de las concentraciones en el agua de la mayoría de los contaminantes "convencionales" (metales pesados, contaminantes orgánicos, plaguicidas, etc...). Por el contrario, han empezado a aparecer lo que numerosos autores llaman ya como "contaminantes emergentes", entre los que se encuentran los medicamentos y sus metabolitos. Estos contaminantes, son definidos como compuestos que nos están incluidos en las regulaciones existentes de calidad de agua, y de las que aún desconocemos sus efectos a corto/largo plazo sobre los ecosistemas acuáticos y sobre la salud humana.



Yolanda Valcárcel Rivera
Grupo de Salud Pública y Ecotoxicología de la URJC. Grupo ToxAmb Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos

Ha sido a partir de los años 90 cuando el interés por los medicamentos como futuros contaminantes del agua empezó a incrementarse. Desde entonces numerosos estudios evidencian la existencia de contaminación por medicamentos en aguas superficiales, aguas subterráneas, saladores y de consumo humano. Estas investigaciones han sido realizadas en países europeos como Austria, Dinamarca, Inglaterra, España, Reino Unido, Rumanía, Italia, Francia, aunque también fuera de Europa, principalmente en Estados Unidos o Brasil.



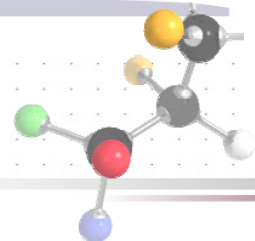
Actualmente existen alrededor de 4500 fármacos en el mundo, de los que el 70% se encuentran en desarrollo. España se encuentra en el puesto 29 en cuanto a población pero se sitúa en el séptimo lugar en cuanto a consumo de fármacos (inshealth.com).

España realizó un gasto de cerca de 14×10^9 euros en fármacos en el año 2008, cerca de 300 euros per capita. Los grupos terapéuticos que más se consumen a nivel nacional son los relacionados con patologías cardiovasculares, analgésicos y sistema nervioso central.

La principal vía de entrada de estos contaminantes al medio ambiente es por una inapropiada eliminación de los fármacos o envases por parte de los usuarios

Partiendo de todo esto nos preguntamos, pero ¿cómo llegan los medicamentos a nuestros ríos? y peor aún ¿cómo llegan los medicamentos a nuestros grifos? Pues bien, la principal vía de entrada de estos contaminantes al medio ambiente es por una inapropiada eliminación de los fármacos o envases por parte de los usuarios, usando generalmente la basura o el desagüe. También los medicamentos o metabolitos que no son metabolizados totalmente en el organismo son expulsados por heces u orina y de ahí llegan a nuestros desagües. Por tanto nos encontramos con unos "nuevos contaminantes" cuyo vertido es diario y continuo, eso sí, a concentraciones muy bajas. Las estaciones de depuración de agua residual (EDAR) no cuentan con las tecnologías específicas para eliminar los medicamentos en su totalidad, debido principalmente al elevado poder refractario de estos compuestos, por lo que acaban considerándose contaminantes pseudopersistentes. Finalmente, muchos de ellos son vertidos al medio ambiente acuático a través de los ríos y arroyos.

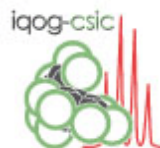
En nuestro estudio, los puntos de muestreo se seleccionaron atendiendo a los siguientes criterios: ríos con mayor caudal, mayor longitud y alta densidad de población. De esta manera se seleccionaron los ríos: Tajo, Jarama, Manzanares, Henares y Guadarrama (Figura 1).



Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad



II Curso de Divulgación



La Química y los alimentos. Papel de la Química en el tratamiento y potabilización de agua



Yolanda Pérez Cortés
Universidad Rey Juan Carlos

