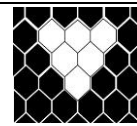


# **GUÍA BÁSICA DE QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS**

**(Composición Química de los Alimentos)**

**La Urbina, Marzo de 2018**

**Chef Docente Alejandro Lara**



## ¿QUE ES LA QUIMICA DE LOS ALIMENTOS?

La química de alimentos es el estudio, desde un punto de vista químico, de los procesos e interacciones existentes entre los componentes biológicos (y no biológicos) que se dan en la cocina cuando se manipulan alimentos. Las sustancias biológicas aparecen en algunos alimentos como las carnes y las verduras (y hortalizas), y en bebidas como la leche o la cerveza. Este estudio es muy similar al de la bioquímica desde el punto de vista de los ingredientes principales, como los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, etc. Además incluye el estudio del agua, las vitaminas, los minerales, las enzimas, los sabores, y el color. Se estudia principalmente en el procesado de alimentos, y en la nutrición.

## HISTORIA DE LA QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

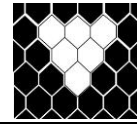
La química de los alimentos data de los comienzos de la propia química, es decir, desde el siglo XVIII en el que algunos investigadores empezaron a realizar estudios sobre ciertos productos alimenticios para consumo, entre ellos cabe destacar a Sir Humphry Davy (publicó el primer libro que relacionaba la química con la agricultura en 1813 titulado 'Elements of Agricultural Chemistry', en una serie de lecturas en el Reino Unido, este libro llegó hasta la quinta edición). En el año 1874 la "Society of Public Analysts" se formó dando lugar a estandarización de métodos analíticos. De todas formas la química de los alimentos no tomó una serpiente definitiva hasta entrado el siglo XX. A pesar de todo existen estudios incipientes que se pueden categorizar dentro de lo que denominamos hoy en día química de los alimentos.

Durante el periodo de tiempo que va desde 1780–1850 se hicieron numerosas contribuciones y los químicos de importancia desarrollaban trabajos dentro del área de los alimentos. Cabe destacar al químico sueco Carl Wilhelm Scheele que hizo descubrimientos relacionados con la química, siendo uno de los más importantes con el descubrimiento de las propiedades de la lactosa (1780), la oxidación del ácido láctico (1780), aisló el ácido cítrico del zumo de limón (1784) y aisló el ácido málico en las manzanas (1785)

## ELEMENTOS DE ESTUDIO

Los alimentos poseen ciertas características que dificultan su análisis desde el punto de vista de la química, en primer lugar contienen frecuentemente complejos moleculares, no están en equilibrio termodinámico y por lo tanto están sujetos a cambios en su composición, los alimentos suelen ser sistemas inhomogéneos los cuales se estudian de acuerdo a los tipos de elementos como lo son:

- Agua
- Lípidos
- Hidratos de Carbono (Carbohidratos)
- Aminoácidos
- Péptidos y proteínas
- Proteínas simples
- Proteínas conjugadas
- Proteínas derivadas
- Minerales
- Color de los alimentos



- Colorantes alimentarios
- Sabor de los alimentos
- Aditivos alimentarios

## **AGUA**

El agua es un compuesto esencial de muchos alimentos. Puede encontrarse en los medios intracelulares o como un componente extracelular en los vegetales así como en los productos de origen animal. Se puede entender su función como la de favorecedor de la dispersión de diferentes medios así como la de un disolvente de una gran variedad de productos químicos. Es necesario el estudio del agua en los alimentos debido a su presencia en ellos, la comprensión de sus propiedades y concentración hace que se pueda controlar por ejemplo la química del deterioro y la micro biológica de los alimentos.

Asimismo, la eliminación (secado) o la congelación de agua es esencial para algunos métodos de conservación de alimentos. La presencia de agua en algunos alimentos es entendida a veces como una parte determinante de su textura (en particular la denominada actividad acuosa), es por esta razón que su medida analítica en los alimentos es considerada de gran importancia. De la misma forma las propiedades del agua tienen un papel importante en la mecánica de congelación de alimentos, los cambios si no se controlan desde el procesado de alimentos pueden ser la desestabilización de emulsiones, la floculación de proteínas, pero también a macro escala los daños irreversibles en los tejidos de carne y vegetales.

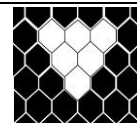
La analítica de contenido de agua permite detectar concentraciones "anómalas" de agua en los tejidos con el objeto de averiguar posibles fraudes alimentarios, en algunas ocasiones cuando los alimentos se comercializan 'al peso' la presencia de cantidades inusuales de agua permite sospechar de fraude, algunos casos conocidos son el de la comercialización de las carnes que se ve sometida a vigilancia intensiva por parte de las autoridades alimentarias.

La actividad de agua es la cantidad de agua libre en el alimento, es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos y para que se puedan llevar diferentes reacciones químicas. Tiene un valor máximo de 1 y un valor mínimo de 0. Cuanto menor sea este valor, mejor se conservará el producto. La actividad de agua está relacionada con la textura de los alimentos: a una mayor actividad, la textura es mucho más jugosa y tierna; sin embargo, el producto se altera de forma más fácil y se debe tener más cuidado.

### ***El agua en la industria alimentaria***

Ningún recurso ambiental presenta tantos usos como el agua. En una planta de alimentos se emplea en la producción, en la formulación, en el transporte de vegetales, en la generación de vapor, en los servicios (baños, regaderas, riego, etcétera), en los sistemas de enfriamiento, en el lavado de equipo y maquinaria, etcétera. Su extracción se vuelve cada día más complicada y costosa, sobre todo en países como México, en donde se requiere perforar varios cientos de metros para alcanzar el preciado líquido. Por estas razones, es de suma importancia implementar programas de ahorro, así como de optimización de procesos y de reutilización para disminuir el consumo.

En muchas ocasiones, el agua es la causa de reacciones que reducen las propiedades sensoriales y el valor nutritivo de los alimentos, por lo que es necesario tener un control adecuado de



su calidad, sobre todo de la que está en contacto directo. No solamente los microorganismos presentes pueden causar daños, sino que las sales y los iones que contiene también ocasionan problemas, como es el caso del hierro, que cataliza las reacciones de oxidación de moléculas insaturadas, produciendo rancidez y decoloración de diferentes pigmentos. Asimismo, el cobre también propicia reacciones semejantes y de destrucción de vitaminas, como la C. La reactivación de algunas enzimas de los alimentos tratados térmicamente, puede acelerarse con la presencia de cationes como calcio y magnesio provenientes del agua empleada.

El agua dura, además de dificultar el lavado de los equipos con detergentes, provoca que se deposite carbonato y sulfato de calcio en las paredes de los intercambiadores de calor, los pasteurizadores, las calderas, etcétera, ocasionando una reducción en el área de transferencia de calor. De igual manera, en el escaldado de vegetales reduce la absorción de agua y modifica sus características de textura. Sin embargo, en el caso de las frutas que contienen pectinas, los iones divalentes producen una mayor rigidez.

Las aguas de pozos profundos contienen muchos bicarbonatos de hierro y manganeso que son solubles e incoloros, pero que al oxidarse en presencia de aire producen precipitados de color amarillo-rojo y gris-negro por la formación de sus respectivos hidróxidos. También, el betabel tiene una gran cantidad de oxalatos que forman precipitados blancos cuando interaccionan con los iones calcio o magnesio. Debido a la contaminación industrial de los mantos acuíferos, el agua también puede impregnar olores y sabores indeseables a los alimentos. El cloro y los fenoles se perciben en concentraciones menores a 1 ppm.

Así como en la industria alimentaria se consume mucha agua, también se generan efluentes que contaminan los ríos, lagos, mantos acuíferos, mares, etcétera, si previamente no son tratados. Esta contaminación es muy significativa en términos de la gran variedad de compuestos y del enorme impacto que tienen en los ecosistemas. Las autoridades federales requieren que se cumpla con los valores límite de ciertos parámetros para poder descargar las aguas residuales, tales como grasas y aceites, sólidos sedimentables, pH, temperatura, diversos elementos (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn), demanda biológica de oxígeno, sólidos suspendidos totales y demanda química de oxígeno.

Para cumplir con dichos parámetros, se emplean diversos procesos físicos (sedimentación, flotación), químicos (coagulación, cambio iónico y ajuste de pH) y biológicos (digestión microbiana), generalmente en combinación. En los dos primeros se utilizan las propiedades físicas y químicas de los propios residuos para separarlos, mientras que en el biológico los efluentes orgánicos son inoculados con microorganismos para producir biomasa que posteriormente se separa como un sólido humedecido.

Las aguas tratadas provenientes de estos sistemas se reutilizan en diversos servicios de las fábricas, como en calderas, riego, baños, etcétera, con lo cual se contribuye a reducir la sobreexplotación de los mantos acuíferos.

Es difícil proporcionar una definición científica acerca de las sustancias denominadas lípidos. Antiguamente las definiciones se centraban en definir mediante la discriminación de aquellas sustancias que son solubles en solventes orgánicos como puede ser el benceno, el cloroformo y que no es soluble en agua (esta propiedad se emplea en la separación de los lípidos de las proteínas). Algunas de las definiciones hacen énfasis en el carácter central de los ácidos grasos, debido en parte a que los lípidos son compuestos derivados de estos últimos. Cada definición posee algunas

limitaciones, por ejemplo los monoglicéridos de cadena corta son indudablemente lípidos, pero no se ajustan a la definición dada anteriormente sobre la solubilidad debido a que son más solubles en agua que en los disolventes orgánicos. No obstante se puede ver que la mayoría de los lípidos son ésteres de los ácidos grasos y del glicerol. Casi el 99% de los lípidos en las plantas y los animales consiste en este tipo de ésteres, denominados a veces de forma popular como grasas o también aceites animales.



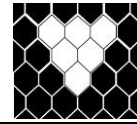
## LOS LÍPIDOS

El término LÍPIDOS hace referencia a HETEROGÉNEO de sustancias relacionadas con los sistemas biológicos que tienen en común:

- Insolubilidad en agua
- Solubilidad en disolventes no polares.

Con esta definición de solubilidad existen muchos compuestos que se encuentran incluidos tales como: terpenos, vitaminas, carotenoides, etc.

El contenido graso de los alimentos puede ir desde el más bajo hasta el más alto tanto en los alimentos de origen vegetal como aquellos de origen animal. En algunos alimentos puros (como puede ser la leche, los cereales, etc.) el contenido de lípidos es una especie de mezcla, por ejemplo el



procesado de algunos alimentos como puede ser el de las margarinas son una mezcla de diversos ácidos triglicéridos (esta es la definición popular de las grasas). Las grasas en los alimentos se pueden clasificar en "visibles" (visibles a simple vista) e "invisibles" (disueltas en las texturas del alimento), aunque la clasificación más empleada en nutrición es la que los clasifica en función de su origen: grasas procedentes de origen animal o bien de origen vegetal.

Las grasas de 'origen animal' que se componen por regla general de ácidos grasos polinsaturados pueden ser subdivididas en:

ORIGEN	TIPO	PRODUCTO
ANIMAL	<i>Grasas</i>	Tocino, Cueros y Pellejos
	<i>Lácteos</i>	Queso, Nata, Mantequilla, Sueros
	<i>Pescados</i>	Pescados Azules y Ballenas
VEGETAL	<i>Semillas</i>	Soja, Canola, Maíz
	<i>Frutas</i>	Aguacate, Olivas, Etc.
	<i>Cáscaras y Flores</i>	Coco, Girasol, Palma, Etc.

### **Reacciones de los lípidos**

**Hidrólisis:** Reacción que se lleva a cabo por la ruptura de un enlace ácido graso, un glicerol y la aparición de ácidos grasos libres. Caracterizado por ser ligeramente tóxicos, irritantes y tener un mal sabor. Su origen puede ser químico o producido por enzimas. Un método para rebajar los ácidos grasos libres es el refinado el cual se realiza mediante un lavado con agua moderada alcalina.

**Saponificación:** Hidrólisis química provocada por la adición de una lejía o un cáustico, cuyo resultado es la ruptura de un enlace ester y la aparición de sales alcalinas mezcladas con glicerina cuyo producto es un jabón.

**Pirolisis:** Destrucción de un enlace ester y la volatilización de ácidos grasos, oxidaciones y la formación de acroleína provocada por altas temperaturas, por ejemplo el aceite quemado cuya característica es el desprendimiento de humo blanco.

**Oxidación, peroxidación y polimerización:** La oxidación se realiza principalmente con aceites insaturados ya que reaccionan fácilmente con el oxígeno, es una reacción radicalaria en presencia de luz. Los peróxidos pueden ser intramoleculares o intermoleculares, los primeros tienen un sabor rancio y los segundos son los que dan lugar a la polimerización cuyo producto es un gel.

Todas estas reacciones son importantes para saber cómo podríamos identificarlas ya sea por su olor o por el producto que se obtenga; además de las condiciones que se necesitan ya sea luz, calor o catalizadores para poder producir un gel, un jabón o simplemente para evitar por ejemplo quemar el aceite ya que es muy perjudicial para la calidad de las frituras.

La misión nutricional de los lípidos es la de proporcionar calorías y ácidos grasos esenciales a las actividades nutricionales del organismo, siendo favorecedores del transporte de vitaminas a lo largo del cuerpo, incrementan la sensación de sabor de los alimentos y durante las últimas décadas del siglo XX se han mantenido intensos debates acerca de su toxicidad y capacidad de generación de enfermedades.

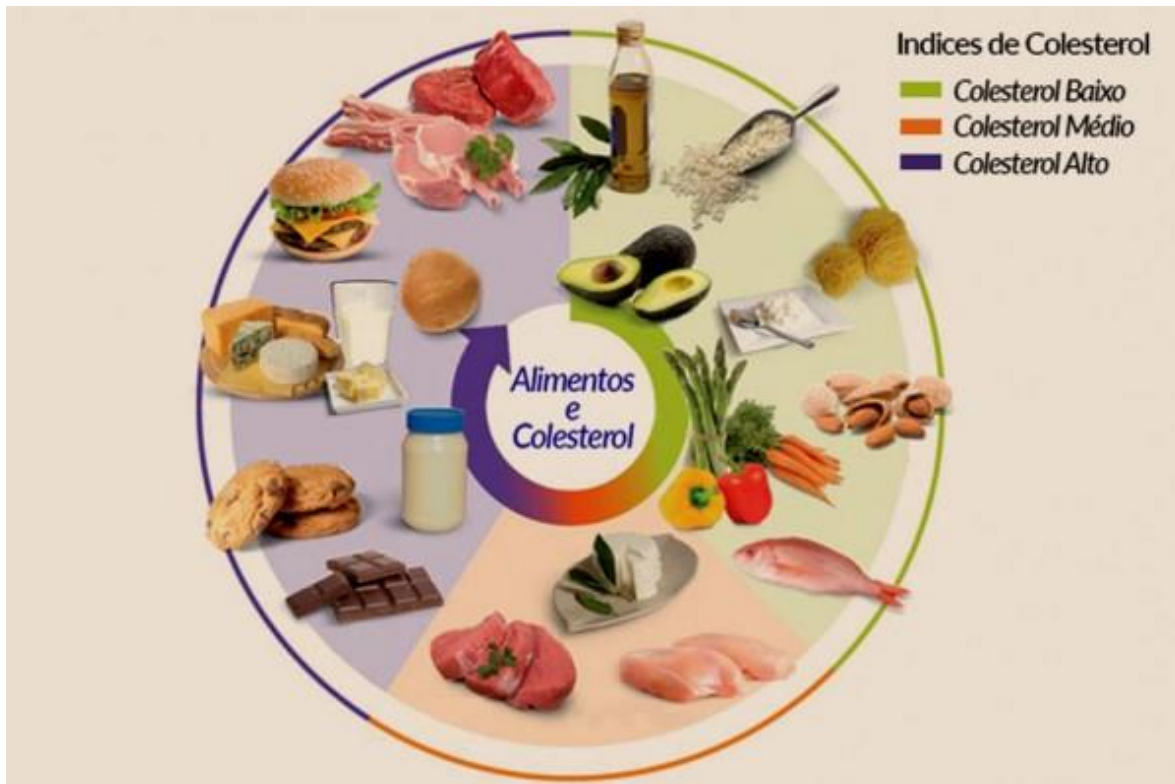


Los lípidos son destacados componentes estructurales y funcionales de los ALIMENTOS.

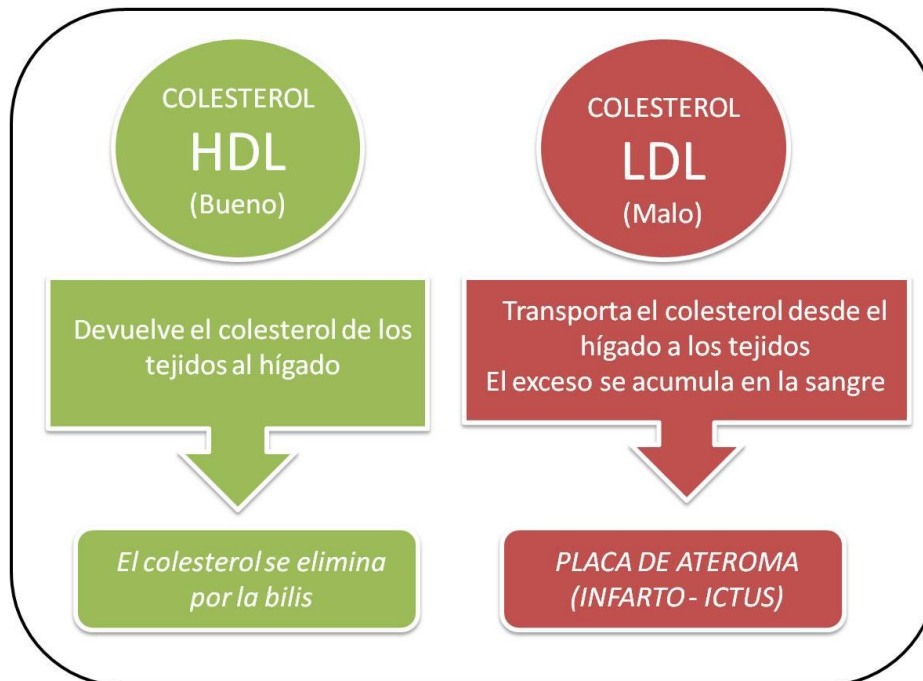
Los más abundantes se encuentran bajo la forma de triacilgliceroles, a los que se les suele aplicar las denominaciones de:

- **GRASAS:** sólidos a la temperatura ambiente
- **ACEITES:** líquidos a la temperatura ambiente.

Los lípidos también conocidos como grasas o ácidos grasos, son necesarios para un buen funcionamiento orgánico. Éstos deben estar incluidos en la dieta diaria en un porcentaje de entre el 25 – 30% del valor calórico total. Lo más importante a tener presente con los lípidos, es la calidad de los mismos. Para ello es importante establecer una clasificación especial y que alimentos contienen dichas grasas.



*Tipos de Colesterol en la ingesta de Grasas*



## CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES GRASAS

### GRASAS SATURADAS

- Conocidas como «grasas malas»
- Sólidas a temperatura ambiente (mantequilla)
- Principalmente en alimentos de origen animal.
- Aumentan el colesterol y riesgo de arteriosclerosis



### GRASAS INSATURADAS

- Conocidas como «grasas buenas»
- Líquidas a temperatura ambiente (aceites)
- Abundantes en alimentos de origen vegetal.
- Reducen el colesterol y son antiinflamatorias.





## LOS ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

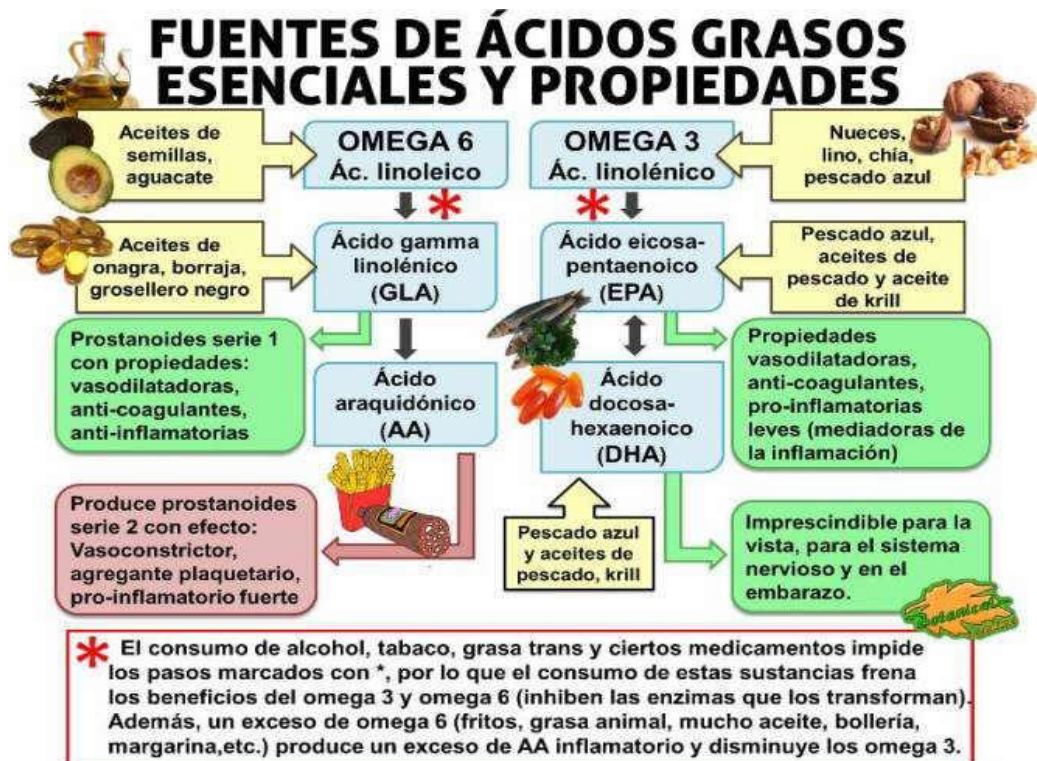
Son necesarios para ciertas funciones que el organismo no puede sintetizar, por lo que deben obtenerse por medio de la dieta. Se trata de ácidos grasos poliinsaturados con todos los dobles enlaces en posición cis. Los únicos dos ácidos grasos esenciales para el ser humano son el  $\alpha$ -linolénico ( $18:3\omega-3$ ) y el linoleico ( $18:2\omega-6$ ). Si estos se suministran, el organismo humano puede sintetizar el resto de ácidos grasos que necesita.

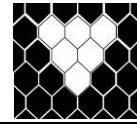
Tanto la dieta como la biosíntesis suministran la mayoría de los ácidos grasos requeridos por el organismo humano, y el exceso de proteínas y glúcidos ingeridos se convierten con facilidad en ácidos grasos que se almacenan en forma de triglicéridos.

No obstante, muchos mamíferos, entre ellos el hombre, son incapaces de sintetizar ciertos ácidos grasos poliinsaturados con dobles enlaces cerca del extremo metilo de la molécula. En el ser humano es esencial la ingestión un precursor en la dieta para dos series de ácidos grasos, la serie del ácido linoleico (serie  $\omega-6$ ) y la del ácido linolénico (serie  $\omega-3$ ).

Los ácidos grasos esenciales se encuentran sobre todo en el pescado azul, las semillas y frutos secos, como las de girasol, linaza o las nueces y en aceites el de oliva o pescado.

La dieta de los animales para consumo también puede hacer que contengan gran cantidad de estos ácidos grasos. Por ejemplo la carne de los cerdos alimentados con bellota o las gallinas alimentadas con algas y harinas de pescado que ponen huevos con mayor cantidad estos ácidos grasos.





## ¿QUÉ SON LAS GRASAS MONOINSATURADAS?

Estas grasas tienen la característica de ser menos estables que las grasas saturadas, y a la vez más que las poliinsaturadas, así este punto intermedio le otorgan ciertos beneficios de cara a la salud, no compartidas por las anteriores. Esta propiedad hace que estos ácidos grasos adquieran diferentes formas según la temperatura del ambiente

A temperatura ambiente se encuentran en estado líquido, mientras si se refrigeran adquieren aspecto sólido

Las dietas con alto contenido en este tipo de grasas, van a ver reflejados, según la investigación, los siguientes beneficios:

- Disminución del riesgo de cáncer de mama
- Reducción de los niveles de colesterol
- Menos riesgo de sufrir un infarto
- Pérdida de peso
- Reducción del dolor en pacientes con artritis
- Reducción de la grasa abdominal

La grasa Monoinsaturada regula funciones fisiológicas del organismo, entre estas, participar el correcto crecimiento y desarrollo en niños, mantenimiento de la salud del cerebro, óptimo funcionamiento del sistema nervioso central.

La grasa Monoinsaturada ayuda a mejorar la absorción de los nutrientes. Entre estos encontramos elementos esenciales, como las vitaminas liposolubles, A, D, E y K. Proporcionan energía y ayudan mantener el buen aspecto del cabello y piel.

### *Fuentes de grasas Monoinsaturadas*

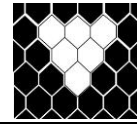
Entre las más comunes encontramos:

- Aceite de oliva
- Aguacates
- Olivas
- Almendras
- Nueces de macadamia

## ¿QUÉ SON LAS GRASAS POLIINSATURADAS?

Este tipo contienen en su composición química más de un doble enlace de la cadena de átomos de carbono. Todos los ácidos grasos contienen una cadena de átomos de carbono e hidrógeno. Las saturadas, están “saturadas” de átomos de hidrógeno, donde cada átomo de carbono está unido a uno de hidrógeno.

Consumir gran cantidad de ácidos grasos saturados puede conducir a padecer ciertos riesgos para la salud. Los ácidos grasos insaturados no mantienen esos átomos de hidrógeno



Si las Monoinsaturadas son consideradas como las más saludables, a continuación vienen las Poliinsaturadas. Estos ácidos grasos aportan energía para los músculos, corazón y otros órganos. También intervienen en la formación de la membrana celular. Tal vez te suene el término de ácidos grasos esenciales, pues como su nombre indica, son sustancias que no produce el cuerpo, y que por tanto habrá que añadirles a través de la alimentación.

Dentro de las grasas Poliinsaturadas existen 2 ácidos grasos esenciales:

- Omega 3
- Omega 6

Cabe mencionar que para este punto, la clave está en mantener un óptimo ratio de omega 6 VS omega 3

La razón es debida a los hábitos de comida occidentales, donde se incorporan muchos alimentos con gran contenido de omega 6, y muy poco de omega 3. Así pues una buena forma de balancear ese desequilibrio sería optar por algún suplemento de omega 3.

### **ÁCIDO GRASO OMEGA 3**

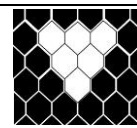
Los ácidos grasos omega-3 ( $\omega$ -3) son un grupo de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga y de cadena muy larga que se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados y mariscos; y en algunas fuentes vegetales tales como el aceite de soja, el aceite de canola, las nueces y las semillas de linaza.

#### ***Características dietéticas***

Se ha demostrado experimentalmente que el consumo de grandes cantidades de omega-3 aumenta considerablemente el tiempo de coagulación de la sangre, lo cual explica por qué en comunidades que consumen muchos alimentos con omega-3 (inuit, japoneses, etc.) la incidencia de enfermedades cardiovasculares es sumamente baja.<sup>4</sup> Otro estudio concluyó que la ingesta dietética de ácidos grasos  $\omega$ -3 reduce modestamente el curso de la arteriosclerosis coronaria en humanos.

Algunas experiencias sugieren que el consumo de omega-3 tiene efectos beneficiosos sobre el cerebro. También hay estudios que sugieren que el consumo de omega 3 durante del embarazo puede tener una buena influencia en el bebé. Altas cantidades podrían disminuir los efectos de la depresión, e incluso grupos de niños en edad escolar aumentaron notablemente su rendimiento después de ingerir pastillas con aceite de pescado rico en omega 3. Sin embargo, se debe tener cuidado al ingerir aceites de pescado como suplemento alimenticio, por el riesgo de consumir cantidades peligrosas de dioxinas, mercurio y otros metales pesados presentes en muchos pescados.

El omega-3 es un objetivo añadido a ciertos alimentos funcionales que son enriquecidos artificialmente con omega-3 como puede ser la leche, la leche de soja, los huevos, etc.



### ***Fuentes naturales de omega-3***

Las fuentes más ricas en Omega-3 son los peces de aguas frías, incluyendo el salmón, pez que supuestamente tendría el más bajo nivel de contaminación. Hay otras fuentes importantes como los pescados azules, entre éstos la sardina, que tiene 1:7 entre omega-6 y omega-3.

Una de las mejores alternativas en el mundo vegetal está en las semillas de la chíá o salvia hispánica, cuya fracción grasa o aceite posee la concentración de Omega 3 más alta conocida hasta ahora con un porcentaje del 58-65% en aceite omega 3 ALA (499 g/kg).

Otra fuente importante es la Salvia sclarea, cuyo aceite contiene cerca del 50-60% de omega-3 tipo ALA y omega-9. A diferencia de otras alternativas vegetales, ambas son sumamente estables, al tener antioxidantes naturales. La Sacha Inchi, una variedad de fruto seco de origen amazónico que se encuentra principalmente en Perú, contiene un 48% de Omega-3.

Otras alternativas en el mundo vegetal son el lino y las semillas de calabaza. Hay otras fuentes de omega-3 que no resultan igualmente útiles por tener también mucho omega-6, como las nueces o el aceite de colza y para mantener el equilibrio saludable deberían combinarse semillas de lino con nueces u otros frutos ricos en omega-3.

Las semillas del cáñamo mantienen un porcentaje perfecto de omega-3 y omega-6: 3 partes de omega-3 y una parte de omega 6" (3/1). Son económicas en tiendas de alimentos de animales, pero tienen el inconveniente de poseer una cáscara muy dura, por lo que su consumo resulta muy desagradable. La mejor forma de consumir este alimento es en la realización de leche, batiendo las semillas con agua para su posterior filtrado con bolsas de filtro diseñadas para esto o con máquinas para hacer leche de frutos secos; se conserva 48 h refrigerados manteniendo sus propiedades nutricionales.

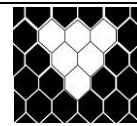
Un estudio del investigador Joan Sabaté apunta que los ácidos grasos omega 3 que contienen las nueces son más efectivos para reducir el colesterol en sangre que los del pescado.

En general, desequilibran menos la proporción las carnes de animales criados con pasto que los criados con grano. En el ganado alimentado con pasto la proporción de omega-3 es mucho mayor que en el alimentado con grano.

Los compuestos de ácidos grasos omega-3 pueden utilizarse para reducir los triglicéridos, como alternativa a un fibrato y añadido a una estatina, en pacientes con hiperlipidemia combinada (mixta) no controlada convenientemente con una estatina sola. La concentración de triglicéridos superior a 10 mmol/l se asocia a pancreatitis aguda, por consiguiente, al reducir la concentración, se reduce el riesgo. Debe tenerse en cuenta el contenido graso de los componentes de ácidos grasos omega-3 (incluyendo los excipientes del preparado) durante el tratamiento de la hipertrigliceridemia. Existen pocos ensayos clínicos que pongan en evidencia que el efecto reductor de los triglicéridos disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular.

### **ÁCIDO GRASO OMEGA 6**

Los ácidos grasos omega-6 ( $\omega$ -6) son un tipo de ácido graso comúnmente encontrados en los alimentos grasos o la piel de animales. Estudios recientes han encontrado que niveles excesivos de



omega-6, comparado con omega-3, incrementan el riesgo de contraer diferentes enfermedades, incluyendo depresión.

Las dietas modernas usualmente tienen una proporción 10:1 de ácidos grasos omega-6 a omega-3, algunos de 30 a 1. La proporción sugerida es de 4 a 1 o menor. Los riesgos de alta concentración o consumo de omega-6 están asociados con ataques al corazón, ACV, artritis, osteoporosis, inflamación, cambios de ánimo, obesidad y cáncer. Los medicamentos modernos están hechos para tratar y controlar los efectos dañinos de los ácidos grasos omega-6.

### ***Características***

Los ácidos grasos del tipo  $\omega$ -6 son ácidos grasos insaturados por tener enlaces dobles en sus cadenas, tienen la peculiaridad de tener el primer enlace doble en el carbono de la posición 6, contando los carbonos desde el final de la cadena del ácido graso. En comparación, los  $\omega$ -3 tienen su primer doble enlace en el carbono 3, y los  $\omega$ -9, en el noveno carbono. Las funciones metabólicas que aprovechan a los ácidos grasos, las prefieren de cadena larga, de modo que los  $\omega$ -6, de 18 carbonos y un enlace simple, son elongados a cadenas de 20 carbonos y cuatro enlaces dobles (ácido araquidónico, precursor de los eicosanoides) y cadenas de 22 carbonos y seis enlaces dobles (ácido docosahexaenoico).

### ***Omega-6 de origen animal***

En este caso los Omega-6 aparecen en forma de araquidónico precursores de las prostaglandinas de la serie 2 que tienen un efecto contrario a las anteriores pues aumentan los procesos inflamatorios y favorecen la coagulación sanguínea. Estos ácidos grasos no son perjudiciales en sí mismos, pues cumplen funciones necesarias en el organismo, pero no hay que excederse en su consumo.

### ***Fuentes dietéticas***

Existen evidencias que sugieren que los niveles excesivos de ácidos  $\omega$ -6 proporcionales a los  $\omega$ -3, pueden incrementar la probabilidad de un número de enfermedades y depresión. La dieta típica de la población moderna, en particular del hemisferio occidental tienen una relación de  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 en exceso del 10:1 y a veces hasta 30:1. La proporción óptima se piensa que debe ser de 4:1 o menor.

Las fuentes dietéticas de los ácidos grasos  $\omega$ -6, incluyen:

- Nueces
- Cereales
- Pan Integral
- La Mayoría De Los Aceites Vegetales
- Huevos Y Aves De Corral
- Soja
- Aguacate



# ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EN LOS ALIMENTOS

OMEGA 6	OMEGA 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites de semillas en general: <i>girasol, sésamo, soja, maíz, cacahuete, etc.</i></li> <li>• Alimentos elaborados con esos aceites: <i>fritos, chips, snacks, pastas, etc.</i></li> <li>• <i>Aguacate, semillas y f. secos</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pescado azul</i></li> <li>• <i>Nueces</i></li> <li>• <i>Semillas de lino molidas</i></li> <li>• <i>Semillas de chía molidas</i></li> <li>• En menor cantidad que las anteriores: <i>legumbres, semillas y frutos secos</i></li> </ul>
	

## ÁCIDO GRASO OMEGA 9

Los ácidos grasos omega-9 ( $\omega$ -9) son un tipo de ácido graso monoinsaturado encontrados en algunos alimentos. Algunos estudios sugieren que estos ácidos grasos son beneficiosos para prevenir y combatir el cáncer de mama.

Los efectos biológicos del  $\omega$ -9 son generalmente mediados por sus interacciones con los ácidos grasos omega 3 y omega 6; tienen un doble enlace C=C en la posición  $\omega$ -9. Algunos  $\omega$ -9 son componentes comunes de grasa animal y de aceite vegetal.

Dos importantes ácidos grasos  $\omega$ -9, son:

- **Ácido oleico** (18:1  $\omega$ -9) que es el componente principal del aceite de oliva y de otras grasas monoinsaturadas.
- **Ácido erúxico** (22:1  $\omega$ -9) encontrado en canola (*Brassica napus*), semillas de *Erysimum*, semillas de mostaza (*Brassica*). Las canola con alto contenido de ácido erúxico sirven comercialmente para uso en pinturas y barnices como secante y protector.

A diferencia de los ácidos grasos  $\omega$ -3 y  $\omega$ -6, los ácidos grasos  $\omega$ -9 no se clasifican como ácidos grasos esenciales (EFA, acrónimo en inglés). Eso se debe a que pueden ser sintetizados por el cuerpo

humano por lo que no son esenciales en la dieta, y a que la falta de un doble enlace  $\omega$ -6 los lleva a participar en las reacciones que formarán los eicosanoides.

Bajo severas condiciones de privación de los EFA, los mamíferos alargan y desaturan ácido oleico para hacer ácido eicosatrienoico (20:3  $\omega$ -9). Esto también ocurre en menor extensión en vegetarianos y semivegetarianos.



### OTRAS FUNCIONES DE LA GRASA

Aísla el cuerpo e impide pérdidas excesivas de calor, envuelve órganos vitales como el corazón y riñones, es el vehículo de transporte de las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), es imprescindible para la formación de determinadas hormonas, suministra ácidos grasos esenciales (linoléico, que no puede sintetizar el organismo).

### LOS HIDRATOS DE CARBONO (Carbohidratos)

Los hidratos de carbono son compuestos abundantes y disponibles en los alimentos con relativa facilidad además de ser de bajo costo. Se les considera como elementos comunes existentes en casi todos los alimentos, tanto de forma natural o como componentes y como ingredientes artificialmente añadidos. Su uso es muy grande y puede decirse que son muy consumidos. Tienen diferentes estructuras moleculares, tamaños y formas que exhiben una variedad de propiedades químicas y físicas.

El almidón, la lactosa y la sacarosa (azúcar corriente) son carbohidratos digeribles por los humanos y ellos junto con la D-glucosa y la D-fructosa proporciona casi el 70–80% de las calorías en la dieta humana a lo largo de todo el mundo. El término carbohidrato sugiere una composición del tipo  $C_x(H_2O)_y$ , lo que viene a significar que las moléculas contienen carbono en la misma proporción que moléculas de agua. Sin embargo la mayoría de los carbohidratos naturales producidos por los seres vivos no muestran esta fórmula empírica simple, en su lugar la mayoría de los carbohidratos son oligómeros (oligosacárido) o polímeros (polisacáridos) de azúcares simples y modificados.<sup>9</sup> El contenido de sacarosa en los alimentos se mide en unidades de brix.

### **Valor nutritivo**

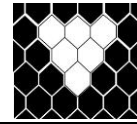
Tienen un papel fundamentalmente energético por su facilidad de metabolización; carecen de cualquier papel estructural y están prácticamente ausentes de los tejidos animales.

No son compuestos esenciales, ya que el organismo humano tiene la capacidad de sintetizar todos los azúcares y polisacáridos que necesita a partir de piruvato. Sin embargo, debido a que el organismo humano es incapaz de convertir los ácidos grasos en azúcar, que los aminoácidos producen muchos desechos al ser convertidos en hidratos de carbono, se entiende que pese a que los hidratos de carbono no son compuestos esenciales en la dieta, en la práctica resulta imprescindible consumir una cantidad sustancial de estos.

Actualmente, se considera que los hidratos de carbono deben ser la base energética de la alimentación. El cuerpo humano puede convertirlos en grasa. En la práctica, los hidratos de carbono se utilizan en la industria agroalimentaria como material de relleno barato, ya que se producen en el mundo en cantidades ingentes y a precios muy bajos.







## GLÚCIDOS

Conocidos también como azúcares, son compuestos orgánicos formados en su mayoría por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son sintetizados y transformados a la forma en que serán utilizados por el organismo, para uso directo como glucosa y para depósito como glucógeno. Una vez satisfechas las demandas, los excedentes pasan a formar tejido adiposo. Son la más importante fuente de energía para nuestro cuerpo, representan el 40-80% del total de la energía requerida.

### *Clasificación De Los Glúcidos Simples Complejos*

Función de los glúcidos en el cuerpo:

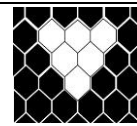
- **Fuente energética:** La energía derivada de la hidrólisis es utilizada finalmente para potenciar la contracción muscular además de todas las formas de trabajo biológico.
- **Ahorro de proteínas:** En condiciones normales las proteínas desempeñan un papel vital en el mantenimiento, reparación y el crecimiento, y en grado mucho menor, como una fuente alimenticia de energía. Cuando disminuyen las reservas de carbohidratos, existen vías para la síntesis de glucosa a partir de las proteínas. Pudiendo causar reducción tejido magro o sobrecarga renal.
- **Facilitador metabólico:** Facilitan el metabolismo de las grasas. Cuando hay un metabolismo insuficiente de hidratos de carbono (por agotamiento de glucógeno por dieta inadecuada o por ejercicio prolongado), el cuerpo comienza a movilizar grasas a un ritmo mayor, tanto durante el reposo como tras el ejercicio, el resultado es un metabolismo incompleto de las grasas y acumulación de cuerpos cetónicos.
- **Combustible para el S.N.C.:** Son esenciales para su buen funcionamiento. En condiciones normales y en ayuno a corto plazo, el cerebro utiliza la glucosa sanguínea ya que no tiene depósitos de dicho alimento.

### *Los glúcidos en el cuerpo*

Forman parte de la estructura celular, son constituyentes de los anticuerpos. Se acumulan como glucógeno en el hígado (para mantener los niveles de glucosa en sangre) y en los músculos (300-400 gr. sedentarios, 700 gr. en deportistas, fuente de energía para la contracción muscular durante el ejercicio, en especial cuando es intenso y mantenido).

## **BALANCE NITROGENADO.**

El balance nitrogenado es un concepto muy usado para calcular las necesidades nitrogenadas, de proteínas, de las personas sanas, así como para realizar ciertas aplicaciones específicas, por ejemplo, para ajustar la nutrición en pacientes hospitalizados con grandes pérdidas nitrogenadas, como grandes quemados, polifracturados. El balance nitrogenado equivale al nitrógeno ingerido (un gramo de nitrógeno procede de 6,25 gramos de proteínas) menos el nitrógeno eliminado, que fundamentalmente es el presente en la orina, en forma de urea, aparte de unos 4 gramos diarios que se eliminan por las heces y piel. El nitrógeno ureico se obtiene multiplicando por 0,467 la cantidad de urea presente en la orina de 24 horas.



## VITAMINAS

Son sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos, no aportan energía, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Las vitaminas deben ser aportadas a través de alimentación, puesto que el cuerpo no puede sintetizarlas. Una excepción es la vitamina D, que se puede formar en la piel con la exposición al sol y las vitaminas K, B 1, B 12 y ácido fólico que se forman en pequeñas cantidades en la flora intestinal.

Las vitaminas se dividen en dos grupos: **HIDROSOLUBLES Y LIPOSOLUBLES**. Las vitaminas hidrosolubles son aquellas que se diluyen en agua y el organismo elimina el exceso a través de la orina, como es el caso de la vitamina C y el grupo de las vitaminas B, mientras que las liposolubles son las que se disuelven en grasas y no se eliminan, se acumulan en el organismo, concretamente en el hígado, y un exceso puede resultar tóxico. Las vitaminas liposolubles cumplen funciones ampliadas (A, D, E y K). Por este motivo, es muy importante abstenerse de ofrecer complementos vitamínicos a los niños, sin la recomendación médica. Sólo los niños que padecen enfermedades crónicas, relacionadas con una mala absorción de nutrientes, pueden precisar su ingesta adicional.

La mayoría de las vitaminas, excepto la vitamina D que la fabrica el cuerpo a través de la piel cuando tomamos el sol, debemos ingerirlas a través de los alimentos. Por tanto, una dieta sana y equilibrada, rica en frutas y verduras, pero también en carnes, pescados y cereales proporciona la cantidad necesaria de vitaminas que los niños necesitan. No existe ningún alimento que contenga todas las vitaminas que el cuerpo necesita, pero tampoco hay un alimento que contenga una sola. Por tanto, la dieta variada y equilibrada juega un importante papel en el crecimiento y desarrollo de los niños.

## VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Las vitaminas liposolubles A, D, E, K, se disuelven en grasas, aceites y disolventes orgánicos. Tienen la capacidad de almacenarse en órganos como el hígado y tejido adiposo. Son solubles en grasas y lo encontramos en la grasa de los alimentos que la contienen. Son estables al calor. Se eliminan por las heces.

Su exceso se almacena en el hígado y tejido adiposo y una dosis elevada en la dieta diaria resulta siendo tóxica.

La mejor fuente de vitaminas liposolubles la encontramos en los alimentos naturales por lo que su suplementación solo es necesario cuando haya una deficiencia.

Hasta el momento se ha demostrado que el aporte de vitaminas a través de suplementos corrige deficiencias de la misma. Sin embargo no hay estudios concluyentes que demuestren que el aporte extra en deportistas con una alimentación estándar produzca una mejoría en el rendimiento, salvo que haya un déficit.

Las grandes dosis de suplementos vitamínicos no compensan el gasto o potencial de entrenamiento deportivo, ni dan al deportista una ventaja en la competencia misma o entrenamiento. En el caso de la vitamina D, si hace necesario suplementar que sea en la presentación de vitamina D3, la mayoría viene en la forma sintética D2 y es menos eficaz.



## Vitamina K (mcg por 100g)



**Perejil**  
1640 mcg



**Espinacas**  
483 mcg



**Lechuga**  
126 mcg



**Piñones**  
53,9 mcg



**Kiwi**  
40 mcg



**Guisantes**  
24,8 mcg



**Moras**  
19,8 mcg



**Uvas**  
14,6 mcg



**Avellanas**  
14,2 mcg



**Grosellas**  
11 mcg



**Pera**  
5,2 mcg



**Queso suizo**  
2,5 mcg

## Vitamina E (mg por 100g)



**Aceite**  
11-149 mg



**Semillas de girasol**  
26 mg



**Almendras**  
26 mg



**Piñones**  
9 mg



**Nueces de Brasil**  
6 mg



**Albaricoques secos**  
4 mg



**Salmón**  
3,5 mg



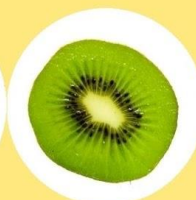
**Espinacas**  
3 mg



**Quinoa**  
2,5 mg



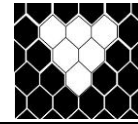
**Ostras**  
1,7 mg



**Kiwi**  
1,5 mg



**Moras**  
1,2 mg



VITAMINAS LIPOSOLUBLES			
	FUNCION	CARENCIA	FUENTE
<b>A</b> RETINOL	Interviene en el crecimiento huesos, dientes, mucosas, uñas. Hidratación de la piel. Ayuda a la visión. Es un antioxidante natural.	Ceguera nocturna Sequedad de la piel Falta de secreción de la mucosa. Su exceso: interfiere en el crecimiento, alteraciones óseas. Detiene la menstruación y puede perjudicar los glóbulos rojos de la sangre.	<b>Aceite de hígado de pescado.</b> <b>Zanahoria, tomate, lechuga.</b> Aceite de soya. Leche, queso
<b>D</b> CAICIFEROL	Interviene en la absorción de nutrientes como el calcio y proteínas	Malformaciones óseas Caries dental Raquitismo Dosis muy bajas pueden contribuir a la aparición de cáncer de mama, colón y próstata.	<b>Sardina, atún</b> <b>Cereales</b> Leche enriquecida Queso Hígado Yema de huevo Exposición al sol entre 10 a 2 pm.
<b>E</b> TOCOFEROL	Participa en la formación de glóbulos rojos, músculos y otros tejidos. Interviene en la formación de hormonas sexuales. Potente antioxidante	Por lo general va ligado a un déficit biliar y una anemia grave. Falta de vitalidad, apatía irritabilidad. Disminución de la libido Su exceso: puede dar lugar a trastornos metabólicos.	<b>Aceites vegetales</b> <b>Germen de trigo</b> <b>Legumbre, maíz</b> <b>Verduras y frutas</b> <b>Girasol</b> Soya Leche
<b>K</b> ANTIMEMORRAGICA	Participa en diferentes reacciones en el metabolismo, como coenzima. Forma parte de una proteína importante llamada protrombina que participa en la coagulación sanguínea.	Es rara en una persona normal, pero su deficiencia produce alteraciones en la coagulación de la sangre y hemorragias difíciles de curar. Su exceso: puede producir daño cerebral en el niño y anemia en algunos adultos.	<b>Legumbres</b> <b>Verduras</b> Aceite de soya Hígado de pescado Yema de huevo



## VITAMINAS HIDROSOLUBLES

Las vitaminas hidrosolubles se disuelven en agua. Esta característica hace que el consumo diario sea más estricto, ya que el lavado y la cocción de los alimentos produce la pérdida de las vitaminas, siendo inferior la cantidad consumida de lo que popularmente se cree.

Son vitaminas hidrosolubles las Vitaminas del grupo B y la Vitamina C.

### *Funciones De Las Vitaminas Hidrosolubles y En Que Alimentos Se Encuentran:*

Las vitaminas hidrosolubles suelen estar en verduras, frutas, panes, huevos, carnes, pescados, lácteos, cereales y vísceras. Así pues, las vitaminas del grupo B suelen encontrarse en la mayoría de los alimentos.

Estas vitaminas ayudan a la función suprarrenal y a mantener un sistema nervioso sano además de ser necesarias para los procesos metabólicos.

**LA VITAMINA B1 (O TIAMINA)** es la encargada de ayudar a las células a transformar los hidratos de carbono en energía y colabora en la síntesis de ácidos grasos. La propiedad que más destaca en la vitamina B1 es la de mantener nivelados los niveles de energía de nuestro cuerpo. La tiamina también influye en cuestiones relacionadas a la visión y a la salud ocular, es por eso que su deficiencia también puede causar enfermedades como el glaucoma.

También participa en la absorción de glucosa por parte del sistema nervioso dado que es esencial para que el cerebro pueda absorber toda la glucosa de manera adecuada y el sistema nervioso trabaje como corresponde.

**Fuentes:** Se encuentra presente en muchos alimentos por lo que con tener una dieta balanceada y equilibrada ya estaremos ingiriendo las cantidades adecuadas de vitamina B1. Se encuentra especialmente en carnes y vísceras, frutas, vegetales de hojas verdes y cereales integrales además de en el pescado, frutos secos y en los productos lácteos. También se puede encontrar en la levadura de cerveza y el germen de trigo.



**LA VITAMINA B2 (O RIBOFLAVINA)** como buena integrante de las vitaminas de familia B es un componente indispensable para la salud de la piel y también de las mucosas del cuerpo. También está relacionada con la actividad ocular, ya que le proporciona el correspondiente oxígeno a la córnea para que pueda funcionar adecuadamente y evitar enfermedades de visión. Interviene en la regeneración de los tejidos de nuestro organismo (piel, cabellos, uñas), complementa la actividad antioxidante de la vitamina E y conserva el buen estado de las células del sistema nervioso.

**Fuentes:** Las fuentes de vitamina B2 son las carnes y lácteos, cereales integrales y vegetales verdes, espárragos, aguacates y también se puede encontrar en la levadura de cerveza y el germen de trigo.



**LA VITAMINA B3 (O NIACINA)** es necesaria para el procesamiento de grasa corporal, reducir los niveles de colesterol y regular los niveles de azúcar en sangre. Mejora la circulación de la sangre y la producción de neurotransmisores. Facilita el mantenimiento de los nervios junto con una piel saludable además de mantener sanas las mucosas digestivas. También protege contra las enfermedades del corazón y regula el azúcar en sangre.

**Fuentes:** Se puede encontrar en los alimentos proteicos (carnes magras, pescados) en los frutos secos, en las frutas y verduras, en los lácteos y huevos y en los cereales integrales, en la levadura de cerveza y el germen de trigo y en el pan.

## Vitamina B3 (mg por 100g)



**Pescado**  
0,28-15,4 mg



**Hígado**  
6,5-15,4 mg



**Pan**  
2,0-6,8 mg



**Carne de cordero**  
6,0 mg



**Piñones**  
4,3 mg



**Semillas de girasol**  
4,2 mg



**Arroz**  
4,2 mg



**Maíz**  
3,6 mg



**Almendras**  
3,6 mg



**Guisantes**  
2,1 mg



**Mejillones**  
2,0 mg



**Ostras**  
1,9 mg

**LA VITAMINA B5 (O ÁCIDO PANTOTÉNICO)** contribuye a la desintoxicación del cuerpo, es fundamental en el metabolismo de los alimentos (proteínas, hidratos de carbono y grasas) y colabora en la síntesis del colesterol y de las hormonas. Se utiliza principalmente como forma de aliviar los trastornos de estrés, gracias a que el ácido pantoténico sintetiza hormonas antiestrés a partir del colesterol, esto último también reduce la cantidad de colesterol que hay en el organismo. Por otro lado, esta vitamina también sintetiza el hierro en el organismo, por lo que su escasez puede dar lugar a la anemia.

**Fuentes:** La vitamina B5 está muy extendida en la alimentación, casi todos los productos tienen ácido pantoténico. Sin embargo, las fuentes animales son mejores que las vegetales. Son fuentes de vitamina B5: huevos, pescados, lácteos, legumbres, cereales integrales, levadura de cerveza, repollo, brócoli, y patatas.



## Vitamina B5 (mg por 100g)



**Semillas de girasol**  
6,6 mg



**Hígado de pollo**  
6,2 mg



**Caviar**  
3,5 mg



**Lentejas**  
2,1 mg



**Guisantes**  
1,7 mg



**Salmón**  
1,6 mg



**Huevo**  
1,5 mg



**Arroz integral**  
1,5 mg



**Avena**  
1,3 mg



**Carne**  
1,3 mg



**Albaricoques secos**  
1,0 mg



**Atún**  
1,0 mg

**LA VITAMINA B6 (O PIRODOXINA)** una de sus principales funciones es la participación que tiene en la formación de glóbulos rojos y el mantenimiento de la función cerebral. También interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas y permite la formación de anticuerpos con el fin de prevenir enfermedades y fortalecer el sistema inmune.

**Fuentes:** Se encuentra principalmente en la ternera, el hígado, cerdo, aves, cordero, también en los mariscos y el hígado de pescado, en la yema de huevo, en los lácteos y en los cereales integrales y sus derivados, en las verduras, legumbres, también en las nueces, en el germen de trigo y en la levadura de cerveza.

**LA VITAMINA B8 (O BIOTINA)** interviene en reacciones enzimáticas, como el metabolismo de hidratos de carbono y proteínas. Siendo también esencial en la producción de hormonas y colesterol, participa en la síntesis y oxidación de las grasas y es muy importante su intervención en la formación de la piel dado que mantiene las uñas, piel y cabellos sanos.

**Fuentes:** Las fuentes de vitamina B8 de origen animal son principalmente en los riñones, hígado, pollo, pescado, yema de huevo. Las fuentes de origen vegetal son hongos, algunos vegetales como la coliflor y la patata, frutas como el plátano, la uva, la sandía y las fresas, cacahuete, levadura de cerveza, leche, almendras, nueces, guisantes secos y la jalea real.

**LA VITAMINA B9 (O ÁCIDO FÓLICO)** es esencial para el crecimiento y desarrollo humano, es necesario para el funcionamiento de los nervios y del cerebro. Participa en el metabolismo del ADN, ARN y las proteínas por lo que es fundamental en el caso de las mujeres embarazadas, ayuda al crecimiento de la placenta y el feto y a prevenir varios tipos de defectos de nacimiento, especialmente

los del cerebro y la columna vertebral. Además, tiene un papel conjunto con la vitamina B12 para la formación de glóbulos rojos.

**Fuentes:** Son fuentes de Vitamina B12 las hortalizas de hojas verdes como espinacas, grelos, coles, lechuga, algunas frutas, como los cítricos, el melón o el plátano, legumbres, la carne sobre todo de hígado y riñones, los cereales integrales, la leche y los huevos y algunos frutos secos como las almendras y también en las semillas de girasol y no olvidar la levadura de cerveza.

**LA VITAMINA B12 (O COBALAMINA)** interfiere en la síntesis de la hemoglobina y además ayuda en la elaboración de las células, por eso su suma importancia a nivel orgánico. Interviene en la síntesis de ADN y ARN, por lo que se relaciona con el sistema nervioso y la genética, interviene en la formación de los glóbulos rojos, y es muy necesaria para el crecimiento. También es necesaria para la transformación de los ácidos grasos en energía, por lo que es muy necesaria ya que sin ella podemos padecer de fatiga constante.

**Fuentes:** Fundamentalmente encontramos la vitamina B12 en alimentos de origen animal como huevos, carne, marisco, leche y sus derivados. Debido a esta característica, las dietas vegetarianas estrictas, que no toman ningún alimento de origen animal, pueden dar lugar a deficiencias en esta vitamina por lo que es necesario tomar complemento de vitamina B12.

**LISTA DE ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA B12**

			
<b>Sardinias</b> 29 mcg	<b>Hígado</b> 15 mcg	<b>Mejillones</b> 15 mcg	<b>Trucha</b> 4 mcg
			
<b>Lomo cerdo</b> 3 mcg	<b>Huevo</b> 2 mcg	<b>Queso</b> 1,2-2 mcg	<b>Yogur</b> 0,3 mcg

**VITAMINA B12 POR 100G. SE RECOMIENDA 2-3 MCG AL DÍA**

**LA VITAMINA C (O ÁCIDO ASCÓRBICO)** produce el colágeno y las proteínas necesarias para la cicatrización y formación de los tejidos. Además, participa en reacciones de oxidación celular y por ello, es un potente antioxidante.



Por otro lado, colabora en la conversión del ácido fólico y la absorción del hierro en el intestino, previene infecciones respiratorias y colabora en el correcto mantenimiento de las mucosas.

**Fuentes:** Son fuente de vitamina C los cítricos (naranja, limón, pomelo...), las fresas, el fresón, el kiwi, el albaricoque, el melocotón, la pera, la manzana, el melón y el tomate y el pimiento, además de los vegetales (de hoja verde (brócoli, espárrago, col).

Esta vitamina se destruye con facilidad por la luz, el calor y el oxígeno y, por este motivo, la cantidad de vitamina C es especialmente rica en vegetales de consumo en crudo y de manera inmediata: frutas y ensaladas. Por ello, un zumo de naranja natural expuesto a la luz y el oxígeno del aire, si no se consume de inmediato, pierde casi toda la vitamina C. Su deficiencia da lugar a una patología denominada escorbuto, que fue endémica durante la edad media.



### VITAMINAS HIDROSOLUBLES

#### VITAMINAS B1, B2 y B3

Nutren el sistema nervioso  
 Interviene en la transformación de alimentos en energía



#### VITAMINA B5

Colabora en la producción de hormonas



#### VITAMINA B6

Mejora la circulación



#### VITAMINA B9 y B12

Embarazo y desarrollo del feto  
 Previenen anemia



#### VITAMINA B8

Salud de piel, uñas y cabello



#### VITAMINA C

Potente antioxidante



## FIBRAS

Las fibras alimenticias atraviesan todo el intestino sin ser digeridas y pasan a las heces, pero no por ello son innecesarias. La carencia de estas causa un gran número de problemas y no sólo el del conocido estreñimiento. Las fibras insolubles son especialmente necesarias para mantener el intestino en buen funcionamiento. Las fibras solubles, sin embargo, son muy útiles ya que intervienen para que no se absorban, todas juntas, las moléculas básicas que se liberan en el intestino, y para que estas se asimilen en intervalos largos después de que se digieran los alimentos. Este hecho es muy positivo porque permite, por ejemplo, evitar las variaciones bruscas de glucemia (nivel de glucosa en la sangre).

ALIMENTOS RICOS EN FIBRA (gr de fibra/100 gr de alimento)									
Legumbres	Cereales		Frutos secos		Frutas		Verduras		
Alubias	25.4	Salvado de maíz	85	Higos secos	18.5	Manzana	12	Espárragos en lata	32
Habas secas	19	Salvado de trigo	44	Ciruelas secas	16.1	Nispero	7	Zanahoria cruda	23
Guisantes	16.7	Salvado de avena	15	Almendra	14.3	Plátano	10.2	Lechuga	21
Garbanzos	15	Corn Flakes	10.3	Avellana	10	Membrillo crudo	6.4	Tomate crudo	13
Lentejas	12	Pan integral	8.5	Dátiles	8.7	Aceituna	4.4	Patata cruda	9
		'Krispies' de arroz	4.2	Cacahuetes	8.1	Higos y brevas	2.5	Espinacas	6.3
		Pan blanco	3	Uvas pasas	6.8	Peras	2.3	Acelgas	5.6
				Castaña	6.8	Fresa y fresón	2.2	Guisantes	5.2
				Nueces	5	Albaricoque	2.1	Habas	4.2
						Ciruela	2.1	Alcachofas	4
						Naranja	2	Coles y repollo	3.3
						Mandarina	2	Remolacha	3.1
						Chirimoya	2	Judía verde	2.9
								Nabo	2.8
								Boniato y batata	2.5
								Champiñón y seta	2.5
								Coliflor	2.1
								Cebolla	2



### Tipos De Fibras

Las fibras alimenticias se encuentran en alimentos como la fruta, las verduras, las legumbres, los cereales. Entre los distintos tipos de fibra existen diferencias bastante considerables.

**INSOLUBLES:** La más conocida es la celulosa que se encuentra en todos los tipos de fruta y verdura, además de la hemicelulosa y la lignina.

**SOLUBLES:** La pectina se encuentra en distintos tipos de fruta (es especialmente abundante en la manzana reineta y en los cítricos), mientras que las gomas, como el glucomanano y el galatomanano, a pesar de que se encuentran sólo en ciertas verduras, tienen características especiales que las hacen muy interesantes.





### AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Las proteínas son una especie de polímeros compuestos de 21 diferentes aminoácidos que se agregan en enlaces peptídicos. Debido a la gran variedad de cadenas de aminoácidos que se pueden formar, se puede decir que existe una gran variedad de compuestos protéticos con propiedades químicas diferentes. Las proteínas se pueden encontrar en proporciones importantes tanto en los alimentos de origen animal como aquellos que son de origen vegetal. En los países desarrollados se suele obtener las proteínas de los alimentos animales principalmente. En otras partes del mundo la mayor proporción de proteínas en la dieta proviene de plantas, aunque hay que tener en cuenta que muchas plantas son deficitarias en aminoácidos esenciales. Las cantidades de aminoácidos esenciales presentes en las proteínas y su disponibilidad están determinado por regla general por la calidad de la nutrición. En general, las proteínas de origen animal tienen una mayor calidad que las proteínas procedentes de las plantas. Por ejemplo la proteína de la clara del huevo es considerada la de mayor calidad (se suele indicar con un 100 en las escalas), mientras que las proteínas de los cereales se consideran pobres (son deficitarios en lisina y treonina). Sin embargo la soja es una buena fuente de lisina pero es deficiente en metionina.

## PRINCIPALES FUENTES DE LOS AMINOÁCIDOS

- ▶ Arroz y trigo son ricos en **histidina**
- ▶ La **isoleucina** se encuentra en alimentos como los huevos, el pescado, los garbanzos, lentejas y las almendras.
- ▶ La **leucina** se encuentra en la avena, los frijoles y el maíz, alimentos como el queso.
- ▶ Las papas, las habas y la leche son principales fuentes de **lisina**.
- ▶ Si consumes carne, huevos, semillas, yogurt y ajo seguramente tendrás los beneficios de la **metionina** en tu organismo.



Las proteínas son moléculas de gran complejidad y su clasificación se ha venido fundamentando en propiedades como la solubilidad en diferentes solventes. A medida que se ha aumentado el conocimiento de estas moléculas se han añadido otros criterios por los cuales se clasifican, estos criterios incluyen el comportamiento ante la ultracentrifugación o las propiedades electroforéticas. Las proteínas se dividen de esta forma en tres grupos: Proteínas simples, las Proteínas conjugadas y las proteínas derivadas.

### *Proteínas simples*

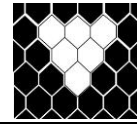
Las proteínas bajo estas características dan como resultado sólo aminoácidos cuando son sometidas a electrólisis.

**Albúminas.** Son solubles en agua siempre que sean medios neutrales y sin sales. Generalmente son proteínas con relativo bajo peso molecular. Ejemplos son la albúmina de la clara del huevo, la lactalbúmina y la seroalbúmina en las proteínas del suero de leche, la leucosina de los cereales y la legumelina en las semillas de algunas semillas de legumbres.

**Globulinas.** Son solubles en soluciones salinas y casi insolubles en agua. Ejemplos son las seroglobulinas y la  $\beta$ -lactoglobulina de la leche, la miosina y la actina en la carne y la glicinina en los granos de la soja.

**Glutelinas.** Solubles en medios ácidos muy diluidos y muy insoluble en solventes con carácter neutral. Estas proteínas se pueden encontrar en los cereales tales como la glutenina en el trigo y el oryzenina en el arroz.

**Prolaminas.** Solubles en un rango que va desde el 50 hasta el 90% de etanol, siendo insoluble en agua. Estas proteínas poseen grandes cantidades de prolina y ácido glutámico y se puede encontrar con relativa facilidad en cereales. Ejemplos son la zeina en el maíz, la gliadina en el trigo y la hordeina en la cebada.



**Escleroproteínas.** Son proteínas insolubles en agua y en disolventes neutrales, por regla general son resistentes a la electrólisis enzimática. Se trata de proteínas fibrosas que tienen funcionalidades estructurales y de enlace. Algunas son el colágeno de los tejidos musculares, así como la gelatina que se deriva del colágeno. Otros ejemplos incluyen la elastina un componente de los tendones y la queratina un componente del pelo.

**Histonas.** Se trata de proteínas básicas definidas por su alto contenido de lisina y arginina. Son solubles en agua y precipitan en soluciones con amoníaco.

**Protaminas.** Se trata de proteínas con un fuerte carácter básico y de bajo peso molecular (que va en un rango desde 4,000 hasta 8,000). Son ricas en arginina. Ejemplos de este tipo son la clupeína del arenque y la escombrina del verdel.

### ***Proteínas conjugadas***

Las proteínas conjugadas contienen una parte aminoácido combinada con un material no-proteico como puede ser un lípido, un ácido nucleico o un carbohidrato. Algunas de las más importantes son:

**Fosfoproteínas.** Este es un grupo importante dentro de muchos alimentos ricos en proteínas. Los grupos fosfatos se enlazan a los grupos hidroxilos de la serina y la treonina. Este grupo incluye la caseína de la leche y las fosfoproteínas de la yema de huevo.

**Lipoproteínas.** Son combinaciones de lípidos y proteínas que poseen grandes capacidades de emulsificación, las lipo proteínas se encuentran en la leche y los huevos (yema de huevo).

**Nucleoproteínas.** Son combinaciones de proteínas simples con ácidos nucleicos, este tipo de compuestos se encuentra en el núcleo de la célula.

**Glicoproteínas.** Se trata de combinaciones de carbohidratos con moléculas de proteínas. Habitualmente la cantidad de carbohidrato es pequeña aunque existen glicoproteínas que poseen contenidos de carbohidratos entre un 8 y 20%. Un ejemplo de este tipo de proteínas se encuentra en la clara del huevo en una mucoproteína denominada ovomucina.

**Cromoproteínas.** Se trata de proteínas con un grupo prostético coloreado. Existen muchos compuestos proteicos de este tipo incluyendo la hemoglobina y la mioglobina, la clorofila y las flavoproteínas.

### ***Proteínas derivadas***

Son compuestos obtenidos mediante reacciones químicas o enzimáticas y se clasifican como derivados primarios o secundarios dependiendo del nivel de cambios que haya tenido lugar. Los derivados primarios han sufrido pocos cambios y son insolubles en agua; un ejemplo de derivado primario es la caseína coagulada en el cuajo de la leche. Los derivados secundarios han sufrido mayores cambios en sus estructuras e incluyen las proteosas, las peptonas y los péptidos.

**Carbohidratos** Los carbohidratos, también llamados glúcidos, carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos, son elementos principales en la alimentación, que se encuentran principalmente

en azúcares, almidones y fibra. La función principal de los carbohidratos es el aporte energético. Son una de las sustancias principales que necesita nuestro organismo, junto a las grasas y las proteínas.



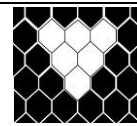
## MINERALES

Los minerales se pueden encontrar en los alimentos en forma de sales tanto orgánicas como inorgánicas, un ejemplo es el fósforo que puede combinarse con fosfoproteínas y metales en enzimas. Existen más de 60 elementos minerales en los alimentos y es esta abundancia la que sugiere que se dividan los minerales en grupos: los componentes en forma de sales y los elementos de traza. Entre los elementos salinos se puede encontrar el potasio, sodio, calcio, magnesio, cloro, azufre (sulfatos), fosfatos y bicarbonato. Los elementos traza son cualquier otro elemento que se encuentre en el alimento en proporciones de 50 partes por millón (ppm). Algunos de los elementos químicos poseen la categoría de elementos químicos esenciales debido a la importancia de su existencia en los procesos básicos de la vida y su administración se regula en tablas con RDI (Dosis diaria recomendada). El contenido de algunos minerales afecta a la salud, tal y como es el ejemplo del consumo de sodio en los índices de la hipertensión arterial.

La cantidad de minerales en los alimentos se determinan mediante procedimientos de química analítica sobre las cenizas de las muestras incineradas, este proceso destruye los compuestos orgánicos y libera los minerales que existentes en las porciones. Estos métodos no incluyen el contenido de nitrógeno de las proteínas, ni otros elementos que se convierten en gases cuando se incineran los alimentos.

**Aminoácidos, péptidos y proteínas** La palabra proteína procede de una palabra griega que significa "En el primer lugar". Las proteínas están constituidas por cadenas de aminoácidos de longitud, formas, composiciones y funciones diferentes. Las proteínas son las principales estructuras de nuestro cuerpo, constituyen el sistema de transporte de la sangre, las membranas celulares, pelo, uñas, etc. Por lo tanto, es imprescindible y obligatorio consumir proteínas procedentes de alimentos para mantener una buena salud. Las proteínas son los ladrillos que componen los organismos vivos. Pero ésta no es su única característica fundamental. Las proteínas son las encargadas de la síntesis de hormonas, las enzimas y los tejidos (especialmente en los músculos). En condiciones de baja energía,





las proteínas obtenidas a partir de alimentos o catabolismo muscular, pueden ser utilizadas por el hígado para proporcionar energía al cuerpo.

## **LOS OLIGOELEMENTOS**

Los oligoelementos son bioelementos presentes en pequeñas cantidades en los seres vivos pero indispensables para la vida. Gracias a ellos las reacciones metabólicas de nuestro organismo funcionan correctamente. Los oligoelementos también intervienen en numerosas reacciones químicas, favorecen el intercambio de tejidos, facilitan el trabajo de las enzimas, la asimilación de los alimentos y su metabolismo, dinamizan las reacciones defensivas contra las infecciones y contribuyen a disminuir las reacciones alérgicas.

Gracias a los oligoelementos nuestro organismo se mantiene en equilibrio. Las funciones de cada uno de ellos son muy amplias, de hecho, a día de hoy todavía muchas de sus funciones se desconocen.

Nuestro organismo está constituido por cerca de unos 40 elementos, prácticamente la totalidad de los elementos estables que hay en la Tierra, a excepción los gases nobles. Tanto la ausencia como las concentraciones por encima de sus niveles característicos, pueden ser perjudiciales para la salud.

Además de los cuatro grandes elementos de los que se compone la vida en la Tierra: oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno, existe una gran variedad de elementos esenciales que podemos encontrar en muchos alimentos.

Para que podáis tener más información sobre los oligoelementos, sus características, funciones, toxicidad y aplicaciones os vamos a hacer una breve descripción esencial de cada uno de ellos.

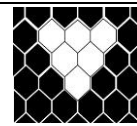
### ***Clasificación de los oligoelementos***

Los oligoelementos se clasifican en seis grupos:

- **Oligoelementos esenciales:** Hierro, Yodo, Zinc y Magnesio.
- **Los Oligoelementos importantes:** Selenio, Cobre, Manganeseo, Azufre, Flúor, Cromo, Molibdeno y Cobalto.
- **Oligoelementos en estudio:** Níquel, Estaño, Vanadio y Silicio.
- **Oligoelementos contaminantes ambientales:** Cadmio, Plomo, Mercurio, Arsénico, Boro, Litio y Aluminio.
- **Los Oligoelementos tóxicos:** Plomo, Mercurio, Aluminio.
- **Electrolitos y minerales vitales:** Potasio, Sodio, Fósforo y el Calcio.

### ***Elementos químicos considerados como oligoelementos esenciales***

Los siguientes elementos químicos están considerados elementos esenciales para los seres humanos. Los conocemos bajo el nombre de microelementos (oligoelementos).



Los oligoelementos se encuentran presentes en nuestro organismo entre un 0.05% y un 1% pero tanto un exceso como un déficit puede provocar que nuestro organismo deje de funcionar correctamente.

### *Oligoelementos esenciales*

**Boro:** mantenimiento de la estructura de la pared celular en los vegetales.

**Cromo:** potencia la acción de la insulina y favorece la entrada de la glucosa en las células.

**Cobalto:** componente central de la vitamina B.

**Cobre:** estimula el sistema inmunitario.

**Flúor:** se acumula en huesos y dientes ofreciéndoles más resistencia.

**Hierro:** forma parte de la molécula de la hemoglobina y de la cadena respiratoria.

**Manganeso:** tiene la función de transferir átomos de oxígeno al agua.

**Níquel:** interviene en el metabolismo de los glúcidos y favorece la absorción del hierro.

**Selenio:** es un catalizador para la oxidación, hidrogenación y deshidrogenación de compuestos orgánicos.

**Silicio:** sus funciones están en el metabolismo óseo y en la piel.

**Vanadio:** imita y potencia la actividad de la insulina.

**Yodo:** participa en la elaboración de las hormonas tiroideas y en el metabolismo basal.

**Zinc:** interviene en el metabolismo de las proteínas y ácidos nucleicos.

### *Características de los elementos químicos y de los oligoelementos*

**ALUMINIO (Al):** El aluminio es un metal tóxico (en dosis ponderales) que no se considera indispensable para la vida. Se usa con éxito para tratar problemas del sueño, problemas de memoria, retrasos escolares, problemas en la elaboración de ideas y como inhibidor de la transpiración (de ahí su uso extendido en desodorantes).

**ANTIMONIO (Sb):** El antimonio es otro metal tóxico que se utiliza normalmente en caso de agotamiento del sistema nervioso cerebral, en catarrros bronquíticos prolongados, en hepatitis crónica, en artrosis y en reumatismos agudos.

**ARSÉNICO (As):** En nuestro organismo hay cerca de 15mg de este elemento. El arsénico interviene como elemento indispensable en la síntesis de los aminoácidos y en el metabolismo del zinc. No es tóxico en las dosis terapéuticas utilizadas y sus funciones terapéuticas se asocian a la estimulación neuro-endocrina, vagal y córtico-suprarrenal.

**AZÚFRE(S): Carencia:** deficiencia de sustancias que lo contienen

**Exceso:** desconocido

El azufre es un elemento que se encuentra concentrado en nuestro cuerpo en un 0.25% aproximadamente. Interviene en la respiración tisular, en la constitución de tejidos conjuntivos, en la constitución de la piel y de la queratina y en los mecanismos de desintoxicación.

Dentro de la categoría de oligoelementos, se utiliza para eliminar toxinas, para el tratamiento de eczemas, psoriasis y otras afecciones cutáneas. También en casos de artrosis, insuficiencia hepatobiliar, para problemas de la esfera ORL y de las mucosas bronquiales (acción anti-infecciosa y regulación de las secreciones).

El azúfre lo podemos encontrar en numerosos alimentos como el ajo, el germen de trigo, los mejillones, la avena, en las avellanas, las nueces, el rábano negro, la leche, el pescado, los huevos y el queso.

El uso de oligoelementos en forma líquida aumenta la biodisponibilidad de forma significativa



**BARIO (Ba):** El bario es un metal tóxico, sobre todo por su fuerte tendencia a la acumulación. En la tabla periódica lo encontramos en la misma columna que el calcio, el magnesio y el estroncio. Su patogénesis produce bloqueos en el desarrollo endocrino y puede causar linfatismo y una degeneración esclerosa vascular tardía.

Este elemento se utiliza sobre todo para uso diagnóstico por su absorción de RX en exploraciones radiológicas intestinales, radiografías de esófago, estómago y duodeno, sencillas o de doble contraste.

**BISMUTO (B):** El bismuto es vecino del plomo, por lo tanto hablamos de otro elemento tóxico que hasta hace poco ha sido utilizado en concentraciones demasiado altas por sus propiedades bactericidas pero conservadas en su prescripción más diluida, evitando de esta forma los problemas neurológicos de su toxicidad ponderal.

Dentro de la categoría de oligoelementos, el bismuto se ha utilizado para tratar numerosas infecciones, sobre todo del aparato respiratorio.

Se puede utilizar en dosis catalíticas para tratar infecciones de garganta en fase aguda y crónica como la faringitis y la amigdalitis.

**BORO (B):** Aunque es un metal poco prescrito en terapia catalítica, dentro de la categoría de oligoelementos tiene una remarcable acción anti-infecciosa, especialmente en otorrinolaringología, en la inflamación de las mucosas en general, gastritis y epilepsia.

**BROMO (Br):** El bromo se puede emplear en problemas espasmódicos locales como la tos y también generales como la neuro-excitabilidad, así como adyuvante en la epilepsia.

**CALCIO (Ca): Aporte diario necesario:** 880-1200 mg/día. Lactante: 400-600 mg/día

**Carencia:** raquitismo, osteoporosis, osteomalasia.

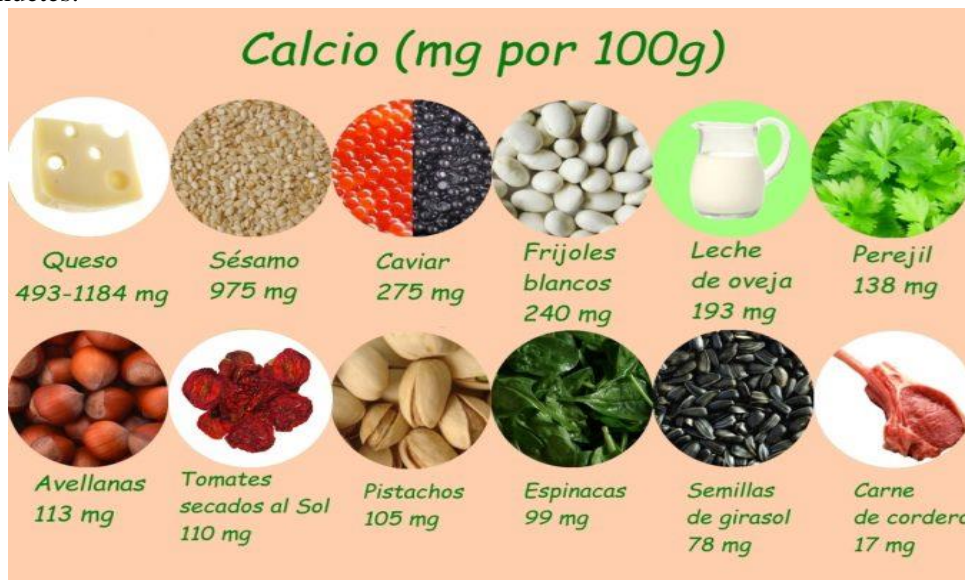
**Exceso:** superar una dosis de más de 2000mg diarios provoca hipercalcemia, litiasis renal, nefrocalcinosis.

El calcio es un macro-elemento (de 1000 a 1250gr), de los cuales el 90% lo encontramos en el esqueleto óseo. Las carencias moderadas de calcio son bastante frecuentes, con signos de hiperexcitabilidad neuro-muscular y descalcificación.

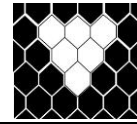
El calcio tiene numerosas funciones en nuestro organismo como favorecer la actividad plaquetaria y la actividad neurológica. También evita la descalcificación evitando caries, reumatismo, osteoporosis, secuelas de fracturas, embarazo y lactancia, crecimiento y raquitismo.

El calcio, en particular para las mujeres, es esencial. Su acción es favorecida por el hierro, el manganeso y las vitaminas A, B6 y C. Las causas de su carencia pueden ser múltiples: por problemas alimenticios, un exceso de fósforo, insuficiencia renal crónica, pancreatitis aguda... La aportación de calcio está directamente relacionada con la alimentación y se ve favorecida con la vitamina D.

Podemos encontrar calcio en alimentos como el queso, los huevos, el pescado, la carne, las judías secas y judías verdes, los berros, higos secos, perejil, leche y frutos secos como las nueces y los cacahuetes.







**CADMIO (Cd):** El cadmio es un metal blando tóxico. Después del plomo, es el metal más concentrado en el aire que respiramos. Lo encontramos en los humos industriales, en el marisco, en el té y el café e incluso en el agua potable.

Las intoxicaciones por este metal son frecuentes debido a la polución y a la carencia de zinc, teniendo una acumulación importante en los riñones y en las arterias. Por este motivo, a menudo, a partir de los 50 años esta intoxicación aparece en forma de lesiones renales, enfisema, hipertensión...

Se considera que un ciudadano recibe un aporte diario de entre 30-60 ug de cadmio. De hecho, el humo del tabaco contiene relativamente grandes cantidades de cadmio (1ug por cigarrillo), el 70% del cual penetra en el organismo a través del humo, lo que representa un promedio de 14ug por cada 20 cigarrillos al día.

La intoxicación por cadmio se combate con buenas dosis de vitamina C, con 80mg/diarios de zinc, 100mg diarios de vitamina B6, selenio y otros aportes proteicos.

**COLORO (Cl): *Aporte diario necesario:*** 1500-5100 mg/día – Lactantes: 275-1200 mg/día

***Carencia:*** caída del cabello y dientes, hipotensión arterial.

***Exceso:*** destruye bacterias intestinales, lesiona las mucosas y alcaliniza el plasma.

El cloro llega a nuestro organismo a través de la sal de cocina. Aunque no se utiliza como oligoelemento catalítico, sirve para mantener el equilibrio iónico e interviene en la producción de jugos gástricos.

Su función dentro de la categoría de oligoelementos, es la principal unión extracelular, ayuda a mantener el equilibrio ácido básico y el volumen de los líquidos. También disminuye la tensión arterial y favorece la digestión de los jugos gástricos. Colabora en la transmisión del impulso nervioso.

El cloro lo podemos encontrar en la sal, en las aceitunas verdes, en la melaza, en los higos secos, en el perejil, el coco y la leche.

**COBALTO (Co): *Aporte diario necesario:*** entre 1-2 mcg/día

***Carencia:*** anemia perniciosa, talasemia, anemia de células en hoz.

***Exceso:*** no debe ingerirse como sales de cobalto inorgánico, incrementa el estrés oxidativo, cardiomiopatía, policitemia, mutagenicidad.

El cobalto es tóxico en dosis altas pero necesarias en dosis catalíticas. El páncreas es el responsable de su almacenamiento y un factor regulador importante.

El cobalto se encuentra en el centro de la estructura molecular de la vitamina B12 y es así, gracias a la intervención de ésta, que el cobalto interviene en muchas reacciones biológicas.

Entre sus indicaciones destacadas, dentro del grupo de oligoelementos, el cobalto tiene prioridad como gran elemento circulatorio y antiespasmódico. También está indicado en la arteritis de los miembros inferiores, espasmos digestivos, en anemias ferropénicas y en las migrañas.

Lo podemos encontrar en alimentos como las lentejas, la soja, las cerezas, las peras o la leche.



**COBRE (Cu): Aporte diario necesario:** 1.5-3 mg día – Lactantes: 0.4-0.7 mg/día

**Carencia:** anemia.

**Exceso:** disminuye los niveles de zinc, insomnio, depresión, caída del cabello, menstruación irregular

Estamos ante uno de los minerales más necesarios para nuestro organismo y uno de los oligoelementos más utilizados, el cobre.

Este es otro de los oligoelementos esenciales para la vida pero en exceso también es tóxico. Un adulto ingiere fácilmente de 3 a 5 mg/día, pero sólo se precisan 2mg.

El cobre es esencial en el metabolismo oxidativo, en el crecimiento celular y en la síntesis de la hemoglobina. En los adultos lo encontramos almacenado en el hígado de 60 a 125mg pero también en los músculos y en el cerebro.

Las funciones del cobre son numerosas:

- Antiviral y antibacteriano
- Participa en el metabolismo de las tiroides
- También en la firmeza de cartílagos y paredes arteriales
- Regulador de las funciones renales, hepáticas e intestinales
- Participa en el metabolismo del hierro
- Catalizador de la vitamina C
- Regulador suprarrenal
- La carencia de cobre provoca anemia, propensión a las infecciones y deformaciones óseas, así como problemas cardio vasculares.

El exceso de cobre puede provocar arterioesclerosis, artrosis, problemas neuro-psíquicos, hipertensión, tensión premenstrual, abortos naturales, malformaciones congénitas, fibrosis quística,

hipoglucemia, insomnio, envejecimiento prematuro, tartamudeo, depresión nerviosa, autismo, psicosis paranoide y alucinatoria, entre otros.

Los antídotos del cobre son el selenio y el molibdeno que impiden su absorción, pero sus antagonistas son el zinc y el manganeso que aumentan la excreción renal del cobre.

Está indicado en dosis catalíticas (60mg/l.) en infecciones virales y bacterianas como gripes, sinusitis, otitis y cistitis. También en casos de artrosis, artritis, anemias ferropénicas, asma y disnea espasmódica.

El cobre lo podemos encontrar en alimentos como el hígado, el pescado, las nueces, las almendras, la melaza, los berros, la levadura de cerveza, el mejillón, el brócoli, la avena, el germen de trigo, las lentejas, la alfalfa, la aceituna, el aguacate o en el arroz integral.



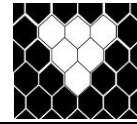
**CROMO (Cr): Aporte diario necesario:** 0.05-0.2 mg/día – Lactantes: 0.01-0.06 mg/día

**Carencia:** alteración de la tolerancia a la glucosa, diabetes mellitus, disminución de la fertilidad y del número de espermatozoides, neuropatía periférica, hiperlipidemia.

**Exceso:** no se debe ingerir en forma de sales inorgánicas, dermatitis alérgica, úlceras, potente tóxico y carcinógeno por fomentar el estrés oxidativo, cáncer de pulmón.

El cromo interviene en el metabolismo de los glúcidos uniéndose a la insulina para formar un complejo que permite su transporte hasta los receptores celulares. Por lo tanto, actúa en la función de los triglicéridos.

Su déficit disminuye la tolerancia a la glucosa y aumenta la insulinemia, algo que se puede evitar mediante la suplementación de este oligoelemento. El cromo es indispensable para controlar el azúcar en sangre



También interviene en el metabolismo de los lípidos. Su déficit aumenta las tasas sanguíneas de ácidos grasos, triglicéridos y de colesterol, y también puede provocar arteriosclerosis.

Una dieta rica en alimentos refinados y especialmente el azúcar blanco, provoca una fuga urinaria de cromo que se puede agravar con el estrés, el deporte, inflamaciones o un exceso de aporte proteico. La acción del cromo se favorece con la vitamina C, mientras que el hierro es un antagonista.

El cromo es uno de los oligoelementos que se utiliza para tratar la diabetes, el riesgo aterohiperlipídico y la obesidad. Lo podemos encontrar en alimentos como la levadura de cerveza, el hígado, los champiñones, las nueces, los huevos, la carne y los cereales integrales.

Lo podemos encontrar en la levadura de cerveza, en los cereales integrales, en el aceite de maíz, en la carne de pollo, la leche, el pan y en granos.

**ESTAÑO (Sn):** El estaño está considerado un elemento esencial. Como oligoelemento se utiliza muy poco pero es muy interesante en el tratamiento de fondo de insuficiencias hepáticas funcionales ya que ejerce una acción constante bacteriostática sobre los estafilococos (asociado al cobre): abscesos, forúnculos y acné.

**FLÚOR (F): Aporte diario necesario:** 1.5-4 mg día – Lactante: 0.1-1.0 mg/día

**Carencia:** caries dental, potencial riesgo de osteoporosis.

**Exceso:** fluorosis dental, hipomineralización del esmalte dental, muerte.

El 99% del flúor se encuentra en los huesos, en los dientes y en los ligamentos. El flúor activa la síntesis del colágeno y participa en la fijación del calcio en los huesos. También es un endurecedor del esmalte dental, de ahí que lo encontremos presente en la mayoría de dentífricos y colutorios.

El flúor además, contribuye a conservar el calcio en los tejidos duros e impide su fijación en los tejidos blandos, impidiendo la calcificación arterial. Por otro lado, impide la pérdida de calcio a través de la orina.

Es uno de los oligoelementos que está indicado en el tratamiento y prevención de caries dentales, en el crecimiento, descalcificaciones y desmineralizaciones.

También en la regeneración ósea en caso de fracturas, en artrosis, osteoporosis, escoliosis y cifosis. En la insuficiencia osteoligamentosa en la infancia, en arterioesclerosis, manifestaciones reumáticas y varicosas.

El flúor lo podemos encontrar en agua potabilizada fluorada, dentífricos, en el marisco, en el pescado, en las algas marinas, en los cereales germinados, en el diente de león, la col verde y las espinacas.

**FÓSFORO (P): Aporte diario necesario:** 800-1200 mg/día – Lactantes: 300-500 mg/día

**Carencia:** raquitismo, piorrea, osteomalasia, osteoporosis.

**Exceso:** pérdida ósea, entorpece la absorción del calcio.

El fósforo es uno de los elementos más abundantes del cuerpo después del calcio. El 85% lo encontramos en los huesos.



Muy ligado al calcio, depende de la vitamina D pero la relación calcio-fósforo es inversa ya que un exceso de uno, provoca la excreción del otro. Por ello, la relación óptima calcio-fósforo es de la 1/2, con un aporte normal de vitamina D.

El fósforo interviene en el metabolismo óseo, regulando el metabolismo del calcio y del magnesio. Dirige el aporte de ácido fosfórico a nivel de los tejidos óseos y necesita el magnesio como elemento catalizador. Durante el crecimiento, el fósforo juega un papel muy importante ya que es determinante en la osificación. El fósforo interviene en casi todos los procesos metabólicos

También tiene un papel estructural a nivel celular ya que es un importante constituyente de las membranas celulares y no hay que olvidar que además, el fósforo es una fuente de energía, fundamental para las células.

El fósforo, dentro de los oligoelementos, está indicado en casos de osteoporosis, manifestaciones espasmoflicas, astenias cerebrales, estados de contracturas musculares dolorosas, fenómenos espasmódicos respiratorios y para las consecuencias del estrés.

Lo podemos encontrar sobre todo en la levadura de cerveza, el germen de trigo, la soja germinada, en el queso blanco, en la yema del huevo, en las sardinas en lata, en la avena, en la cebada, en el haba blanca, en las lentejas, en las almendras y en las avellanas.



**HIERRO (Fe): Aporte diario necesario:** 10-15 mg/día – Lactantes: 6-10 mg/día

**Carencia:** anemia microcítica

**Exceso:** fomenta el estrés oxidativo y el riesgo de padecer enfermedades relacionadas, irritación gastrointestinal, insuficiencia hepática, aumento del riesgo de infecciones, diabetes, siderosis, incremento del riesgo de cáncer.

Numerosos estudios han demostrado que la carencia de hierro a menudo está relacionada con una ingestión de alimentos inferior a las normas recomendadas.

El hierro es un constituyente de la hemoglobina y está indicado en casos de anemia ferropénica, absorción intestinal debilitada, ciertas astenias, prevención de infecciones y etilismo (facilita la abstinencia).

Lo podemos encontrar en cereales integrales, perejil, soja, espinacas, nueces, almendras, salchichas, garbanzos, lentejas, yema de huevo y en el hígado de buey.



**LITIO (Li):** El litio es el metal más ligero y se une fácilmente al bromo (agente anti-nerviosismo). Entre sus funciones destacan su intervención en los intercambios membranosos, en la regulación de la hidratación de agua, de la tiroides, del metabolismo glucídico y del lipídico.

En dosis ponderales está indicado en enfermedades maníaco-depresivas y en quimioterapia por su acción antineoplásica.

En dosis catalíticas se utiliza para el tratamiento de la ansiedad, inestabilidad emocional, tendencias depresivas, problemas neuro vegetativos, insomnio por ansiedad, síndrome muscular doloroso por tensión muscular, estados abúlicos, neurosis dermatosa, litiasis renal, uremia, reumatismos, anti-envejecimiento masculino y femenino, favoreciendo la acción de los demás oligoelementos.

# ANTIDEPRESIVOS NATURALES

©[www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)



**MAGNESIO (Mg): Aporte diario necesario:** 250-350 mg/día – Lactantes: 40.60 mg/día

**Carencia:** tetania franca, convulsiones tónico clónicas, coma, fasciculaciones y espasmos musculares, disfunción miocárdica, trastornos de la personalidad, depresión, resistencia a la insulina, alzheimer.

**Exceso:** disminución de los reflejos tendinosos, miotáticos y respiratorios. Narcosis.

El magnesio es más un macronutriente que un oligoelemento debido a su peso en el organismo (30gr). Al igual que sucede con el calcio, las aguas duras ricas en carbonatos de magnesio y en calcio favorecen el mantenimiento de las tasas de magnesio en el organismo.

Se estima que más del 75% de la población mundial tiene deficiencias de magnesio y no lo sabe. Las dietas ricas en harinas, azúcares y lípidos refinados son responsables de este déficit de magnesio y de zinc. El magnesio es un potente relajante muscular



El magnesio interviene en la respiración celular, en la síntesis proteica, en la fisiopatología cardiovascular, en la resistencia de la actividad celular, en la acción del colágeno y entre otras muchas.

Los oligoelementos de magnesio están indicados en la distonía neuro-vegetativa, artrosis, espasmos, rampas nocturnas, disfunción paratiroidea, problemas intestinales, infecciones agudas y crónicas, alergias, rinitis, problemas de la menopausia, problemas neuro-psíquicos (ansiedad, depresión...), faneras, obesidad, fijación del calcio y fósforo, disminución de la tasa de colesterol, desmineralización y descalcificación ósea, cirrosis hepática y alcoholismo crónico.

Lo podemos encontrar en el germen de trigo, el chocolate, las almendras, las alubias, las avellanas, el arroz integral, el pan integral, los higos, los dátiles, el trigo, los pistachos, las acelgas, las espinacas frescas y las ciruelas.



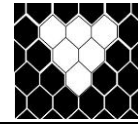
**MANGANESO (Mn): Aporte diario necesario:** 2-5 mg/día – Lactante: 0.3-1.0 mg/día

**Carencia:** defectos del crecimiento y desarrollo óseo, alteración de la síntesis y metabolismo de la insulina, hígado graso y ataxia.

**Exceso:** disminuye la absorción del hierro, alteración del sistema nervioso, síntomas psicóticos, parkinson, alteración del sistema reproductor, alteración del sistema inmunológico, nefritis, mutagenicidad, carcinogénesis.

El manganeso está ligado a la actividad de las mitocondrias por lo que interviene en numerosas reacciones enzimáticas. Entre sus funciones están la eliminación de radicales libres, la regulación de los neurotransmisores, en la síntesis de mucopolisabáridos y de las proteínas, así como en el metabolismo glucídico, lipídico y de las hormonas esteroideas.





Como oligoelemento está indicado para tratar rinitis alérgicas, dolores articulares inflamatorios, eczemas y alergias cutáneas, migrañas, neuralgias, afecciones de la esfera ORL, astenia general con anemia, asma y erupciones.

El manganeso lo podemos encontrar en las nueces, en las avellanas, en las castañas, en el coco, en la remolacha roja, en el arroz integral, en la piña fresca, en el perejil, en las espinacas, en la lechuga, en los cereales y en las legumbres. Es poco abundante en los alimentos de origen animal.

**MERCURIO (Hg):** El mercurio es un metal pesado tóxico muy utilizado en la industria de los insecticidas, en materias plásticas y del papel que se encuentra en toda la cadena alimentaria provocando problemas neurológicos e incluso mutaciones genéticas.

Su origen es sobre todo industrial. Su producción anual es de unas 10.000 toneladas en todo el mundo en forma de pilas, espejos, fungicidas, pescados de aguas polucionadas...

Los síntomas por un exceso de mercurio en el organismo son problemas de comportamiento, gingivitis, estomatitis, astenia, anorexia, pérdida de peso y aumento de la secreción de la saliva.

Para invertir esta sobrecarga de mercurio se recomienda ingerir frutos ricos en pectina, absorción de vitaminas C y E y selenio, así como un aporte mayor de cistina y de metionina.

**MOLIBDENO (Mo): Aporte diario necesario:** 75-250 mcg/día – Lactantes: 15-40 ug/día

**Carencia:** desconocido

**Exceso:** elevación de los niveles de ácido úrico y diarrea.

El molibdeno es un oligoelemento esencial. Este metal está sobre todo presente en el hígado, en los riñones y las suprarrenales, los huesos y los músculos estriados.

Forma parte de la oxidasa de xantina, que permite la formación de ácido úrico, de la oxidasa de aldeído, de la oxidasa de sulfito y es indispensable para la liberación del hierro transportador por la ferritina. Al igual que el flúor y el vanadio, el molibdeno posee una acción preventiva de las caries dentales.

Está indicado en caso de anemia ferropénica y en la prevención de caries dentales.

Lo podemos encontrar en los cereales integrales, soja, espinacas, lácteos, levaduras y carne.

**NÍQUEL (Ni): Aporte diario necesario:** 60-150 mcg/día – Lactantes: 15-40 ug/día

**Carencia:** disminución del crecimiento y la hematopoyesis, anemia, deformidad en huesos largos, dermatitis.

**Exceso:** desconocido

El níquel en altas concentraciones es tóxico para el ser humano, pero al mismo tiempo es un oligoelemento esencial en su papel bio-catalítico.

Interviene en el metabolismo de los glúcidos, favorece la absorción del hierro, estabiliza el ADN y el ARN y tiene un efecto hipotensor.

Está indicado para el tratamiento de la disfunción pancreática y hepática, en casos de anemias ferropénicas, celulitis, obesidad y diabetes.

Lo podemos encontrar en los chocolates, las nueces y los cereales integrales.

## ANTIOXIDANTES

©www.botanical-online.com



**Ajo**  
*Alicina*



**Zanahorias**  
*Betacarotenos*



**Limón**  
*Hesperidina*



**Tomates**  
*Licopeno*



**Nueces**  
*Vitamina E*



**Uvas negras**  
*Resveratrol*



**Brécol**  
*Glutatión*



**Manzana**  
*Quercetina*



**Cúrcuma**  
*Curcumina*



**Cebollas**  
*Quercetina*



**Té verde**  
*Catequinas*



**Pimientos**  
*Capsantina*

**ORO (Au):** El oro es un metal noble poco reductor que tiene un alto potencial de ionización y electronegatividad. Su función es la de aumentar el poder de las defensas del organismo.

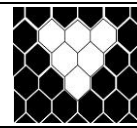
Durante mucho tiempo se ha utilizado en afecciones reumáticas inflamatorias crónicas. Desde hace unas décadas, se prescribe, con muy buenos resultados, en las astenias globales y en afecciones infecciosas recidivantes en asociación con el cobre y la plata.

**PLATA (Ag):** La plata es un metal que inactiva fácilmente las reacciones enzimáticas activadas por el ión cobre y favorece las reacciones de oxidación. Posee propiedades bacteriostáticas y antisépticas.

Cumple una función significativa en el sistema nervioso central con un efecto tranquilizante. Su papel catalítico es sobre todo anti-infeccioso a nivel de los sistemas respiratorios y genito-urinario, especialmente en caso de infecciones por estafilococos.

También ejerce una acción sobre el sistema cerebro-espinal, sobre los cartílagos y los ligamentos.

Si la dosis de plata es demasiado alta, puede afectar a las funciones de la membrana celular.



**PLATINO (Pt):** Este metal precioso tiene básicamente propiedades de catalizador químico y biológico, se han descrito mejoras en la diabetes de estrés.

También se lo considera un coadyuvante en el tratamiento del cáncer y de todas las neoplasias o predisposición a ellas.

**PLOMO (Pb):** La presencia del plomo en el medio ambiente supone una fuente temible del envenenamiento que produce el plomo cuando entra en el cuerpo humano.

La intoxicación por plomo tiene su origen en la polución industrial, en los carburantes, en el humo del tabaco, en el consumo de menudillos de animales en forma de patés y salchichas industriales, en el agua calcárea no potable, en la fabricación artesanal de cerámicas y esmaltes, en las pinturas murales de edificios antiguos y en las latas de conserva soldadas con estaño.

La intoxicación por plomo puede acarrear numerosos problemas, entre ellos problemas neuro-psíquicos, problemas de memoria y concentración, cefáleas, excitación, agitación, insomnio, pesadillas, alucinaciones, daños periféricos con dolores articulares, problemas de tránsito intestinal con dolores abdominales y problemas en la hematopoyesis.

La terapia para la intoxicación de plomo se hace por quelación, con un aporte de calcio, fósforo, vitamina B6, vitamina C, ácido fólico, nicotinamida, vitamina E y aminoácidos azufrados.

**POTASIO (K): Aporte diario necesario:** 1800-5625 mg/día – Lactantes: 275-1200 mg/día

**Carencia:** debilidad muscular, parálisis, edema, confusión mental, hipoglicemia.

**Exceso:** bradicardia, paro cardíaco, úlceras, depresión nerviosa, muerte por trastorno de la actividad neuromuscular.

El potasio es el mineral más abundante en el cuerpo humano después del calcio y el fósforo. Sus funciones las encontramos en el mecanismo de la bomba de sodio, interviene en la permeabilidad de la membrana celular, a nivel de la célula muscular lisa cardíaca y vascular y controla el potencial del reposo.

Además está implicado en la regulación de la hipertensión arterial y participa en el metabolismo de los hidratos de carbono y en el almacenamiento del glucógeno. Es necesario en la producción de energía y también participa en el metabolismo del agua. El cansancio puede ser un síntoma de carencia de potasio

Está indicado para la retención de líquidos, la celulitis, la obesidad, edemas, artrosis, reumatismos crónicos, ulceración de las mucosas, flacidez muscular, astenia general, ciertas hipertensiones, reumatismos, agotamiento.

Su carencia presenta los siguientes síntomas: fatiga, aturdimiento, síncope, estreñimiento atónico, sed, atonía muscular, arritmia cardíaca, taquicardia, rampas y parestias.

Lo podemos encontrar en los plátanos, frutos secos como dátiles, nueces y almendras, legumbres, levadura de cerveza, avena, perejil, carne, leche y en los cereales y verduras verdes.

## Potasio (mg por 100g)



**SELENIO (Se): Aporte diario necesario:** 40-70 mcg/día – Lactantes: 10-15 mcg/día

**Carencia:** color dientes, calvicie, caries, desnutrición.

**Exceso:** más de 200 mcg/día no se debe ingerir en sales inorgánicas. Pérdida del pelo, uñas y dientes. Lesiones cutáneas, inhibición de la síntesis de las proteínas, neuropatías centrales, periféricas, letárgicas, náuseas, irritabilidad, diarrea, fatiga, pérdida de apetito.

El selenio últimamente parece estar de moda pero no debemos olvidar que su índice de letalidad es superior al del arsénico.

Actúa sobre la enzima glutatión-peroxidasa, tiene un papel a nivel plaquetario y sobre todos los componentes del sistema inmunológico, neutraliza los metales pesados como el mercurio, el plomo, el arsénico y el cadmio. El Selenio lucha contra los radicales libres y protege de los efectos tóxicos de los metales

También actúa sobre el citocromo D5 en el músculo cardíaco, en la síntesis de la ubiquinona cardíaca, en la interacción de la vitamina E y tiene un efecto inductor de enzimas de la síntesis del hem.

Dentro de los oligoelementos, el selenio está indicado en casos de riesgo cardio-vascular, infecciones recidivantes, como desintoxicante de metales pesados, en la prevención del cáncer y del envejecimiento precoz.



Lo podemos encontrar en el pescado, en las setas, en la cebada, en el pan integral, en los huevos, en la ternera, en las levaduras, en las nueces, la piña, las cebollas, las legumbres, los tomates y el brócoli.



**SILICIO (Si): Aporte diario necesario:** 5-20 mcg/día

**Carencia:** desconocido

**Exceso:** cálculos renales

El silicio constituye el 25.8% de la corteza terrestre. Después del hierro y del magnesio, es el oligoelemento que tenemos en nuestro cuerpo en mayor cantidad.

Es uno de los oligoelementos esenciales cuyas funciones están en el metabolismo óseo, en la piel y faneras y en reducir el riesgo ateromatoso.

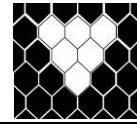
Está indicado en el tratamiento de la descalcificación, tendinopatías, piel y faneras, envejecimiento cutáneo precoz, cicatrizante y en riesgos cardiovasculares.

Lo podemos encontrar en las semillas de soja, en las semillas de alfalfa, en cereales integrales, en la piel de las frutas, cebollas, ajos, espárragos, rábano, coliflor, cola de caballo y en la cerveza.

**SODIO (Na): Aporte diario necesario:** 1100-3300 mg/día – Lactantes: 115-750 mg/día

**Carencia:** hipotensión arterial, alteración del sistema nervioso por edema, obnubilación, coma. Convulsiones.

**Exceso:** hipertensión arterial, lesión de las mucosas, sed, edemas.



El sodio es uno de los minerales más abundantes en la superficie de La Tierra. Juega un papel muy importante a nivel celular, ayuda al mantenimiento de la presión osmótica y a la regulación hídrica del organismo. También tiene un papel fundamental en el mantenimiento del equilibrio ácido-base de la sangre.

Contribuye a mantener la homeostasis del calcio y otros elementos, forma parte del jugo gástrico, pancreático e intestinal. Contribuye además, junto con el calcio, el cloro, el magnesio y el potasio a la transmisión del impulso nervioso, ayuda a mantener la estructura ósea.

Lo podemos encontrar en alimentos como la sal refinada, el jamón ahumado, pan de trigo, atún en lata, mayonesa, sardina en lata, gelatina, langosta, acelgas.

**VANADIO (V): Aporte diario necesario:** 6-20 mcg/día

**Carencia:** malformaciones óseas

**Exceso:** más de 10mg/día puede causar neurotoxicidad, hemorragias, nefrotoxicidad, retardo del crecimiento, pérdida del apetito, trastornos maníaco depresivos, muerte.

El vanadio es un metal blanco cuyas funciones se encuentran en el metabolismo lipídico.

Una alimentación carente de este elemento presenta una hipercolesterolemia y una hipertrigliceridemia. Contrariamente una alimentación rica en vanadio reduce la tasa plasmática de los fosfolípidos en los animales e inhibe la biosíntesis del colesterol en el hombre.

También interviene en las caries. El esmalte dental y la dentina tienen importantes concentraciones de vanadio. Los estudios realizados han revelado que la caries disminuye en un 70% cuando se administra vanadio.

Los oligoelementos de vanadio están indicado en riesgos cardio-vasculares, caries dentales, diliproteinemia, diabetes, verrugas, pérdida de memoria, pérdida de calcio.

Lo podemos encontrar en la soja, en las especias y plantas aromáticas, en las semillas de girasol, en los cacahuetes, el aceite de oliva, la avena, el maíz, las judías verdes, las zanahorias, la col, el ajo, los tomates, los rábanos y las cebollas. La cerveza y el vino también son una fuente de vanadio.

**YODO (I): Aporte diario necesario:** 80-150 mcg/día – Lactantes: 40-50 mdg/día

**Carencia:** bocio por hiperplasia de la glándula tiroidea, aborto, anomalías congénitas, aumento del riesgo de mortalidad perinatal, defecto del desarrollo mental, sordera, apatía, hipotiroidismo, mixedema, deficiencias psicomotrices.

**Exceso:** bocio, hipotiroidismo.

El yodo es un componente de las hormonas tiroides y participa en la actividad del metabolismo basal del organismo. Favorece el crecimiento y el desarrollo, ayuda a regular el metabolismo y favorece la agilidad mental.

Sus funciones están ligadas estrechamente a la tiroides, en el metabolismo del calcio, en la maduración del córtex cerebral, en las glándulas endocrinas, en el funcionamiento neuro-muscular,

en el dinamismo cardiovascular, en las faneras, metabolismo glucídico, lipídico y proteico. El yodo es el oligoelemento más seguro

Como suplemento en forma de oligoelementos, está indicado para tratar los síntomas de la enfermedad de Basedow funcional u orgánica, en problemas de la menopausia y andropausia, en reumatismo y artrosis.

En pediatría mejora el linfatismo y los problemas de crecimiento, así como las defensas en las infecciones víricas. Regula el funcionamiento de la glándula tiroidea, sin riesgo de yodismo y en obesidades de tipo tiroideo.

Lo podemos encontrar en el pescado, el marisco, las algas, la carne, las cebollas. La sal enriquecida con yodo es una fuente de yodo que se debería evitar.



**ZINC (Zn): Aporte diario necesario:** 10-15 mg/día – Lactantes: 5-10 mg/día

**Carencia:** aumenta el riesgo de enfermedades por estrés oxidativo, anomalías congénitas, aborto, alteración de testículos y óvulos, esterilidad, alteración del sistema inmune con susceptibilidad a infecciones, deficiencia del crecimiento en niños, dificultad para la cicatrización, deterioro del metabolismo de la hormona tiroidea, hiperplasia prostática.

**Exceso:** más de 150 mg/día no debe ingerirse como sales inorgánicas. Irritación gastrointestinal, vómitos, anemia, depresión de la función inmunológica, disminución de niveles plasmáticos de HDL.

El zinc es al cerebro lo que el hierro a la sangre



El zinc es uno de los oligoelementos mejor estudiados. Participa en el buen funcionamiento de más de 100 enzimas. La carencia de zinc es frecuente, especialmente en personas alcohólicas y en las personas mayores.

Tiene funciones importantes sobre la hipófisis, infecciones recidivantes, fatiga cerebral, síndrome adiposogenital del niño, acné, insuficiencia sexual por perturbación endocrina, prostatitis, enfermedad de Wilson, diabetes grasa, acción el sostenimiento del ácido-base, cicatrización, úlceras en las piernas, psoriasis, forunculosis.

El zinc es un componente de las enzimas antioxidantes, previene el estrés oxidativo, protege el ADN, anticáncer, interviene en la síntesis de las proteínas, ayuda a la síntesis de la insulina, equilibra el ácido-base, ayuda en la cicatrización y regeneración de los tejidos, incrementa el crecimiento y la actividad mental, y mejora la fertilidad.

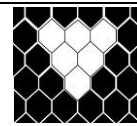
El zinc lo podemos encontrar en los quesos, en los cereales, en los granos germinados, en la levadura de cerveza, huevos y pescado.



## EL COLOR EN LOS ALIMENTOS

El color es una propiedad muy importante en los alimentos, tanto en aquellos que son procesada como los que se ofrecen crudos al consumidor. Junto con la textura y el sabor se puede decir que es uno de los parámetros importantes del posible atractivo hacia el consumidor que pueda tener un alimento. El color es un indicador de las reacciones químicas que están ocurriendo en muchos alimentos, como puede ser la caramelización de los azúcares en presencia de calor o el aspecto marrón





de algunas carnes debido a la reacción de Maillard. Para algunos alimentos en estado líquido, tal y como los aceites o las bebidas, el color es un fenómeno físico de transmisión de la luz. En la mayoría de los alimentos el color se capta mediante análisis sensorial (ojos) de los mismos en una cata. A veces se emplean espacios de colores uno de los más empleados en la química de los alimentos es el CIE (Commission International de l'Eclairage - Comisión internacional de la Iluminación).

Existe una amplia gama de colores naturales en los alimentos, no obstante uno de los más raros es verde azulado. El color indica el estado de los alimentos y por lo tanto es un indicador de supervivencia (por ejemplo se rechaza inconscientemente elegir una carne verdosa en el supermercado o unas naranjas verdes). Se han realizado estudios en los que se ha demostrado que el color no sólo es importante sino que está en consonancia con la percepción del aroma y el sabor.<sup>13 14</sup> Estos estudios han sido los responsables de justificar el uso de colorantes artificiales en algunos alimentos con el objeto de ser más atractivos al consumidor. En algunos casos, alimentos artificiales han tenido que ser coloreados para que sea posible una identificación clara: un ejemplo los sucedáneos de pescado y marisco elaborados con surimi.

## **COLORANTES ALIMENTARIOS**

A veces los colorantes alimentarios pueden ser un conjunto de colorantes naturales que pueden existir ya en los alimentos, si se añaden de forma artificial a los alimentos el objeto será el de cambiar su color o realzarlo para que sea más atractivo para su consumo y se consideran aditivos (son regulados bajo las mismas leyes que estos). Los colorantes se pueden clasificar en cuatro grupos como:

**Compuestos tetrapirroles:** entre ellos se encuentran las clorofilas (responsables del color verde de algunos vegetales), los hemos (encontrados en las carnes y en el pescado) y los bilins

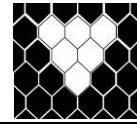
**Derivados isoprenoides:** como pueden ser los carotenoides. Se encuentran en los crustáceos, el pescado, las verduras, etc.

**Derivados benzopiranos:** las antocianinas y los flavonoides que se encuentran en las raíces de algunas plantas y bayas

A veces los colorantes alimentarios pueden ser un conjunto de colorantes naturales que pueden existir ya en los alimentos, si se añaden de forma artificial a los alimentos el objeto será el de cambiar su color o realzarlo para que sea más atractivo para su consumo y se consideran aditivos (son regulados bajo las mismas leyes que estos).

## **SABOR DE LOS ALIMENTOS**

El sabor es la sensación producida por un alimento cuando se coloca en la boca, percibida principalmente por los sentidos de sabor y olor en combinación con los sensores de temperatura. El estudio del sabor es importante en la química de los alimentos ya que es provocado por numerosos compuestos químicos y forma parte de uno de los atributos más importantes de un alimento. El primer requerimiento desde el punto de vista químico para la existencia de sabor es la presencia de un medio disolvente: agua, saliva, etc. En algunas ocasiones el sabor está relacionado con la composición química de los alimentos, por ejemplo, el sabor salado tiene relación con las sales de sodio y potasio, el sabor agrio con contenido de ácido, el sabor dulce con la presencia de glucosas. A veces cambios



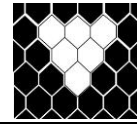
menores en las estructuras químicas de un compuesto químico puede cambiar el sabor de dulce a amargo o incluso insípido.

## ADITIVOS ALIMENTARIOS

Los aditivos alimentarios son compuestos químicos añadidos a los alimentos que mejoran algunas de sus propiedades naturales, como pueden ser el sabor, el aspecto, la vida media de consumo, etc. El empleo de aditivos alimentarios es muy antiguo, va desde el uso de vinagre para elaborar los encurtidos, hasta de emulgentes para hacer más espesa la mayonesa. Los aditivos alimentarios se codifican con los números E en los productos de la Unión Europea y en Estados Unidos se emplea el GRAS (siglas de generally recognized as safe, en español «generalmente reconocido como seguro»). Los responsables de las sensaciones primarias del sabor son los compuestos mayoritarios de los alimentos los cuales son proteínas, grasas y azúcares la sal contenida o agregada a los alimentos, las sustancias ácidas y algunas sustancias diversas que confieren el sabor amargo. Estos sabores primarios se encuentran matizados por factores físicos como la temperatura y textura de los alimentos, pero sobre todo por compuestos volátiles percibidos por el olfato, por vía retronasal. En general, la actividad microbiana sobre alimentos curados y fermentados es una de las principales fuentes de estas sustancias que aparece a causa del metabolismo del microorganismo particular y del alimento sobre el que actúa. Ejemplos son los quesos madurados, vinos, jamón serrano, embutidos madurados etc...

El color es una propiedad muy importante en los alimentos, tanto en aquellos que son procesados tanto como los que se ofrecen crudos al consumidor. Junto con la textura y el sabor se puede decir que es uno de los parámetros importantes del posible atractivo hacia el consumidor que pueda tener un alimento. El color es un indicador de las reacciones químicas que están ocurriendo en muchos alimentos, como puede ser la caramelización de los azúcares en presencia de calor o el aspecto marrón de algunas carnes debido a la reacción de Maillard.

FUNCIÓN	ADITIVO
1. Evitar el deterioro del alimento	Antioxidantes. Conservantes
2. Modificar la textura	Espesantes y gelificantes. Emulsionantes y estabilizantes.
3. Modificar el sabor y/o el aroma	Aromatizantes y Saborizantes. Resaltadores del sabor. Edulcorantes.
4. Modificar el color	Colorantes. Estabilizantes del color
5. Modificar otras propiedades (consistencia, textura, acidez)	Antiespumante. Antiaglutinante. Humectantes. Reguladores de la acidez. Acidulantes. Leudantes químicos.
6. Procesamiento de materias primas; iniciación de reacciones químicas en la producción del alimento	Enzimas
7. Suplemento nutricional	Calcio, vitaminas, sulfato ferroso, omega 3, yodo



# ¿SABEMOS LO QUE COMEMOS?

Cada vez es más difícil descifrar los ingredientes de la mayoría de los productos que encontramos en un supermercado. Colorantes, aromatizantes, conservantes, saborizantes o edulcorantes.

¿Qué se esconde detrás de estos aditivos? ¿Pueden tener efectos negativos sobre nuestra salud?

## ¿QUÉ SON LOS ADITIVOS?

Los aditivos son sustancias sintéticas o naturales que se añaden a los alimentos y a las bebidas para modificar y conservar sus características.

## ¿PARA QUÉ SIRVEN?

1. Evitan el deterioro de los alimentos.
2. Mantienen el valor nutritivo de los alimentos, y por lo tanto, evitan la pérdida de sus nutrientes.
3. Mejoran y garantizan la textura, consistencia y aspecto de los alimentos.



- Inocuo
- Perjudicial
- Muy perjudicial o prohibido en algunos países

<b>E100</b> Curcumina	<b>E101</b> Riboflavina	<b>E129</b> Rojo allura AC	<b>E102</b> Tartrazina	<b>E132</b> Indigotina	<b>E161</b> Xantofilas	<b>E200</b> Ácido sórbico	<b>E211</b> Benzoato de sodio	<b>E220</b> Anhidrido sulfuroso	<b>E224</b> Disulfuro de potasio	<b>E249</b> Nitrato de Potasio	<b>E260</b> Ácido acético	<b>E270</b> Ácido láctico	<b>E282</b> Propionato de calcio	<b>E300</b> Ácido ascórbico	<b>E306</b> Extractos naturales ricos en Tocopherol	<b>E310</b> Galato de propilo	<b>E316</b> Eritorbato sódico	<b>E321</b> Butilhidroxitol o BHT
<b>E110</b> Amarillo ocozo	<b>E133</b> Azul brillante FCF	<b>E162</b> Betanina o rojo de Remolacha	<b>E202</b> Sortato de Potasio	<b>E212</b> Benzoato de potasio	<b>E221</b> Sulfato de sodio	<b>E228</b> Sulfato ácido de potasio	<b>E250</b> Nitrato de sodio	<b>E261</b> Acetato de Potasio	<b>E280</b> Ácido propiónico	<b>E283</b> Propionato de potasio	<b>E301</b> Ascorbato de Sodio	<b>E307</b> Alfa-Tocopherol sintético	<b>E311</b> Galato de Octilo	<b>E319</b> Tertbutil Hidroquinona	<b>E392</b> Extracto de romero			
<b>E120</b> Cochinilla o ácido carmínico	<b>E140</b> Clorofila A y B	<b>E163</b> Antocianinas	<b>E203</b> Sortato de Calcio	<b>E213</b> Benzoato de Calcio	<b>E222</b> Bisulfuro de sodio	<b>E234</b> Nisin	<b>E251</b> Nitrato de sodio	<b>E262</b> Diacetato de Sodio	<b>E281</b> Propionato de sodio	<b>E1105</b> Lisocima	<b>E302</b> Ascorbato de calcio	<b>E308</b> Gamma-Tocopherol sintético	<b>E312</b> Galato de Dodecilo	<b>E320</b> Butilhidroxianis o BHA	<b>E586</b> Hexilresorcinol			
<b>E127</b> Eritrosina	<b>E150</b> Caramelo	<b>E171</b> Dióxido de Titanio	<b>E210</b> Ácido Benzoico	<b>E218</b> Metil P-Hidroxibenzoato	<b>E223</b> Disulfuro de sodio	<b>E235</b> Nabammina	<b>E252</b> Nitrato de Potasio	<b>E263</b> Acetato de calcio				<b>E304</b> Palmitato de ascorbilo	<b>E309</b> Delta-Tocopherol sintético	<b>E315</b> Ácido eritórbrico				

COLORANTES

CONSERVANTES

ANTIOXIDANTES

## PROHIBIDOS EN OTROS PAÍSES PERO NO EN LA UNIÓN EUROPEA

<b>E104</b> Amarillo de Quinoleína	<b>E123</b> Amaranto	<b>E131</b> Azul patente V	<b>E142</b> Verde ácido brillante	<b>E153</b> Carbon vegetal	<b>E160</b> Carenoides	<b>E172</b> Óxidos e hidróxidos de hierro	<b>E174</b> Plata	<b>E180</b> Pigmento Rubí	<b>E214</b> Etil P-Hidroxibenzoato	<b>E219</b> Metil P-Hidroxibenzoato de sodio	<b>E227</b> Sulfato ácido de calcio	<b>E242</b> Dimetil dicarbonato	<b>E285</b> Tetraborato de sodio (borax)	<b>E128</b> Rojo 2G	<b>E216</b> Propil P-Hidroxibenzoato	
<b>E122</b> Azorubina	<b>E124</b> Ponceau 4R	<b>E141</b> C. caprícos de clorofilas y clorofilinas	<b>E151</b> Negro brillante BN	<b>E155</b> Marrón HT	<b>E170</b> Carbonato de calcio	<b>E173</b> Aluminio	<b>E175</b> Oro	<b>E215</b> Sal sódica del etil P-Hidroxibenzoato	<b>E226</b> Sulfato de calcio	<b>E239</b> Hexametil etramina	<b>E284</b> Ácido bórico				<b>E154</b> Marrón FK	<b>E217</b> Propil P-Hidroxibenzoato de sodio

COLORANTES

CONSERVANTES

PROHIBIDOS EN LA VE RECIENTEMENTE

Fuentes consultadas para la elaboración de la infografía:

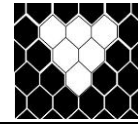
- Cabel, E. (1999). Guía de los aditivos usados en alimentación. Madrid: Mandala Ediciones.
- Emada, I. Muskat, E. Fritzsche, D. (2011). Tabla de aditivos. Los números E. Hispano Europea. Barcelona: Hispano Europea.
- Smith, J. Hong-Shum, L. (2003). Food Additives Data Book. UK: Blackwell Science Ltd.
- Directivas de la Unión Europea en relación a los aditivos alimentarios.
- Regulación sobre los aditivos alimentarios de la Comisión Europea.
- Estudio sobre el consumo de aditivos en la Unión Europea.
- Lista de aditivos elaborada por la Agencia Good Standards de Australia y Nueva Zelanda.
- Lista de aditivos prohibidos en Estados Unidos y Europa elaborada por la Agencia Food Standards de Australia y Nueva Zelanda.
- Lista de colorantes prohibidos en otros países pero permitidos por la Agencia Food Standards de Australia y Nueva Zelanda.

- Lista de colorantes permitidos por la U.S Food and Drug Administration.
- Lista de aditivos alimentarios Codex Alimentarius de International Food Standards elaborada por WHO y FAO.
- Información en relación a los aditivos alimentarios por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- Evaluación de tres colorantes alimentarios por la EFSA recogido por la Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria.
- Estudios sobre aditivos de Miguel Calvo, docente del Área de Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza.
- Lista de aditivos agrupados según su naturaleza elaborada por Miguel Calvo, docente de la Universidad de Zaragoza.
- Center for Science in the Public Interest. Chemical Cuisine.
- Aditivos alimentarios, blogspot.
- Wikipedia: Food additive.

Autor: Iván Huelves Iltas







PELIGROSOS	ACEPTABLES pero DUDOSOS	NATURALES
E102, E103, E104, E105	E172	E100
E107, E110, E111,	E200	E101
E120, E121, E122, E123, E124	E270	E106
E125, E126, E127, E128	E280, E281, E282, E283	E140
E130, E131, E132, E133	E302, E303, E304	E141
E142, E150, E151, E152, E153	E322	E160
E154, E155, E171, E173, E180, E181	E325, E326, E327	E161
E210, E211, E212, E213, E214, E215	E330, E331, E332, E333	E162
E216, E217, E218, E219, E220, E221	E334, E335, E336, E337, E338	E163
E222, E223, E224, E225, E226, E227	E339, E340, E341, E342, E343	E170
E230, E231, E232, E233, E236, E237	E385	E201, E202, E203
E238, E239, E240, E241	E900	E260, E261, E262, E263
E249, E250, E251, E252		E290
E310, E311, E312, E320, E321		E300, E301
E405, E406, E407		E306, E307, E308, E309
E430, E431, E442, E450, E492		
E508, E513, E514		
E621, E622, E623, E627, E631, E635		
E905, E924, E925, E926		
E951, E952, E954		
H3246, H3247, H4422, H4423		
H4425, H4435, H4436, H4437		
H4438, H4439, H5801, H5804		
H5805, H5810, H5813, H5815		
H5816, H6880, H6881, H6882		
H6884, H6887, H7198, H7199		

### LOS MÁS PELIGROSOS PARA NUESTRA SALUD

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	EFFECTOS SECUNDARIOS**	ALIMENTOS
<b>E102 y E104</b> 7,5 y 10 mg, resp.*	Colorantes amarillos (el segundo está prohibido en EEUU)	Reacciones alérgicas en asmáticos o intolerantes a la aspirina, trastornos del sueño en niños	Refrescos, bollería, embutidos, conservas vegetales, helados, caramelos y paellas preparadas
<b>E122</b> 4 mg*	Colorante rojo prohibido en los países nórdicos	Alergias. Ha causado anemias y tumores en ratones	Bollería, conservas, refrescos, helados, sopas, salsas, yogures
<b>E123</b> 0,8 mg*	Colorante rojo prohibido en EEUU y Rusia y restringido en Francia e Italia	Alergias. Existen investigaciones que señalan que puede ser cancerígeno y alterar los cromosomas	Helados, salsas, mermeladas, conservas y yogures
<b>E127</b> 0,1 mg*	Colorante rosa	Altera la función de la tiroides	Cócteles de frutas
<b>E142 y E154</b> 5 y 0,15 mg, resp.*	Colorantes prohibidos en Canadá, países nórdicos, EEUU y Japón	Modificaron el material genético de bacterias en experimentos de laboratorio	Refrescos, confitería, chicles, caramelos (E142) y arenque ahumado (E154)
<b>E173</b> no cuantificada*	Colorante de origen mineral	Altas concentraciones se relacionan con el Alzheimer	Cobertura de bizcochos y pastas
<b>Del E210 al E219</b> 5 mg*	Conservantes restringidos en Francia, Italia y Portugal (hasta el E213)	Combinados con el E222 pueden causar problemas neurológicos y, con colorantes, asma y alergias	Refrescos, lácteos, bollería, mermeladas, margarinas, salsas, derivados cárnicos, caviar
<b>Del E220 al E228</b> 0,7 mg*	Conservantes que impiden la decoloración del alimento	Alergias, diarreas, cefaleas, destrucción de la vitamina B1	Vinos, cervezas, vinagre, zumos, conservas vegetales, marisco
<b>E242</b> no cuantificada*	Conservante	Se descompone en metanol (tóxico) y puede inhibir el efecto de los antibióticos	Bebidas no alcohólicas, concentrados de té y hierbas envasadas
<b>Del E249 al E252</b> 0,1 mg*	Conservantes	Destrucción de glóbulos rojos, problemas vasculares, cáncer	Embutidos, jamones, leche, quesos, pescados y lácteos
<b>Del E338 al E341</b> 70 mg*	Acidulante (E338) y antioxidantes (E339, E340 y E341)	Desórdenes digestivos, descalcificación y falta de concentración	Refrescos de cola, embutidos, quesos fundidos, bollería, helados, alimentos para lactantes
<b>Del E310 al E312</b> 0,5 mg*	Antioxidantes prohibidos en los alimentos infantiles	Pueden producir cáncer, alergias a asmáticos e intolerantes a la aspirina, o dolores estomacales	Aceites, grasas, pastelería, conservas cárnicas y de pescado, chicles, cereales para desayuno
<b>E320 y E321</b> 0,5 y 10 mg, resp.*	Antioxidantes prohibidos en los alimentos infantiles	Pueden destruir la vitamina D, subir el colesterol y causar cáncer	Galletas, sopas, aceites, grasas, salsas, purés, chicle, dulces
<b>Del E620 al E625</b> 120 mg*	Potenciadores del sabor	Cefaleas, rigidez en el cuello ('síndrome del restaurante chino')	Salsas, condimentos, repostería, alimentos en general
<b>Del E500 al E504</b> no cuantificada*	Sustancias gasificantes	Gota (en grandes cantidades)	Bebidas, lácteos, cacao en polvo
<b>E951</b> 40 mg*	Edulcorante 200 veces más dulce que el azúcar	Se convierte en fenilalanina (que causa intolerancias severas), ácido aspártico y metanol (tóxico)	Refrescos, cerveza, conservas de pescado, chicle, helados, yogures, bollería, salsas
<b>E952</b> 11 mg*	Edulcorante prohibido en EEUU, Japón, Francia y Gran Bretaña	Alergias, alteración de la tiroides y potencial cancerígeno, según la OMS	Refrescos, frutas y hortalizas elaboradas, chicle, helados, yogures, bollería industrial y golosinas

\* Ingestión Diaria Admisible (IDA) se expresa en miligramos por kilo de peso corporal del consumidor.  
 \*\* Posibles efectos secundarios demostrados en caso de superar la IDA.





**Azúcar**

Fructosa, Maltosa, Sacarosa, Galactosa, Lactosa

**Dosis diaria recomendada**  
 11 Cucharadas

**Tiene distintos nombres**  
 Practicamente todo tiene azúcar  
 Lo no-utilizado convierte a grasa  
 Preferible consumir en horario am  
 Tiene propiedades adictivas \*

**\*Ciclo adictivo**  
 Insulina  
 HAMBRE

**Cantidad de azúcar en:**

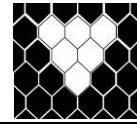
15 Cucharadas	12 Cucharadas	12 Cucharadas	10 Cucharadas	10 Cucharadas
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Búscanos en nuestro canal **YouTube** : Aprende, cocina y aliméntate sano

## REACCIÓN DE MAILLARD

Quizá sea esta la reacción química más sabrosa y a la vez la más peligrosa de todas la que se producen en la cocina. La reacción de Maillard, llamada así en reconocimiento a su descubridor el químico francés Louis-Camille Maillard a principios del S. XX. Consiste en una "caramelización" de los hidratos de carbono en presencia de proteínas de algunos alimentos, que les confiere un sabor y colores casi irresistibles. Son esos tostados marrones tan sugerentes que tienen algunas carnes, panes, o verduras al rehogarlas o hacerlas a la plancha. Esta reacción se puede forzar, añadiendo azúcares sobre los alimentos. Por ejemplo, como con el famoso pato laqueado pequinés. Hasta ahí todo lo bueno, porque también tiene una parte negativa.

La reacción de Maillard también produce unos compuestos químicos tóxicos, que se han demostrado altamente cancerígenos. Se trata de los AGEs o Advanced Glication Endproducts, que podrían estar directamente implicados en procesos neurodegenerativos, pulmonares o de diabetes. De hecho, para estudiar los efectos de esta reacción y sus productos derivados, se ha creado la International Maillard Reaction Society (IMARS), dedicada a su investigación. Otro de los productos derivados es la acrilamida de la que ya hablamos en DAP, y que está muy presente en las patatas fritas. De hecho, ya hay empresas biotecnológicas que están investigando variedades de patatas, que al ser fritas, producen menos cantidad de acrilamida.



## **CARAMELIZACIÓN**

¿Quién no se ha chupado los dedos con el caramelo de un flan? La caramelización es el proceso mediante el cual los azúcares se rompen y dan lugar a compuestos como el formaldehído, que dan color y sabor distinto. Es muy fácil hacer caramelo. Basta con poner a calentar azúcar de mesa (sacarosa) con agua. La sacarosa se rompe, por acción del calor, en fructosa y glucosa, que a su vez, liberan electrones dando lugar a otros compuestos químicos secundarios, característicos del caramelo.

Una advertencia que todos habremos oído cuando hacemos caramelo es que tengamos ¡mucho cuidado! Para hacer caramelo se necesita una temperatura de unos 170°C, pero es que además, la reacción química es termogénica exotérmica, es decir, genera más calor del que recibe al romperse la sacarosa. Por eso mismo también, hay que tener cuidado para que no se nos estropeen las sartenes o usar recipientes que aguanten bien las altas temperaturas.

## **FERMENTACIÓN**

Es un proceso bioquímico (hacen falta microorganismos) mediante el cual es posible obtener energía a partir de azúcares, sin oxígeno. La glucosa se rompe en piruvato y éste, dependiendo del tipo de fermentación, en ácido láctico. El resultado, yogur, queso, etc.... La fermentación permitió a muchos humanos acceder a las proteínas de la leche, sin tener que sufrir las consecuencias de la intolerancia a la lactosa.

También a partir del piruvato, otros microorganismos convierten el piruvato en CO<sub>2</sub> y alcohol y entonces tenemos, vinos, cervezas, cavas (las burbujitas son CO<sub>2</sub>, por cierto muy muy muy tóxico, pero recordad siempre que la dosis hace el veneno).

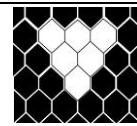
La fermentación también fue uno de los primeros procesos para garantizar una mayor duración de los alimentos. Al eliminar parte del sustrato sobre el que podrían crecer las bacterias, se conseguía que estas no crecieran, lo hicieran más lentamente o en el caso de las bebidas, al general alcohólicas se conseguía un medio tóxico que impedía su crecimiento.

## **DESNATURALIZACIÓN DE PROTEÍNAS. CALOR Y MACERACIÓN**

Una de las características más importantes de las proteínas, además de la secuencia de aminoácidos que las componen, es su estructura. La forma de las proteínas determina la función, hasta el punto de que si no tienen la forma adecuada, no funcionarán bien, y dan lugar a graves problemas en el metabolismo. El proceso de desnaturalización de las proteínas es justo el que modifica esta estructura y las rompe dando lugar a nuevos sabores y propiedades, imprescindibles en la cocina.

¿Cómo podemos lograr desnaturalizar una proteína? Hay varias formas, por ejemplo con la aplicación del calor. Un calor suficiente puede llegar a romper los enlaces de la estructura de la proteína. Por ejemplo, la fiebre es un intento de nuestro cuerpo para desnaturalizar por calor las proteínas de los virus.

Otra forma de desnaturalizar las proteínas es mediante ácidos, es decir, la maceración. De esta forma, se hace una digestión previa sobre el propio alimento que nos permite consumirlo mejor.



También se pueden macerar frutos secos, aunque en este caso, lo que se produce es una estimulación para que se simule un proceso de germinación, que libera algunos compuestos beneficiosos y elimina otros tóxicos.

## **OTRA FORMA DE DIGESTIÓN**

La digestión que hacemos en nuestro organismo no es más que un proceso químico mediante el cual somos capaces de descomponer los alimentos para extraer su energía química y otros nutrientes que formarán parte de nosotros. Los procesos químicos en la cocina no son más que una digestión externa. Desde el momento que aprendimos a cocinar, de alguna manera, traspasamos nuestra capacidad de digestión, a través de diversas reacciones químicas, fuera de nuestro organismo, y esto también nos permitió acceder una mayor diversidad y calidad de alimentos.

Es cierto que no tenemos colmillos, para desgarrar la carne o premolares y molares para machacar la celulosa. Tampoco tenemos tubos digestivos largos para fermentar o muy cortos para digerir la carne. Y es muy posible que no tengamos nada de esto, porque no los necesitamos, porque a través de esta "digestión externa" nos ahorramos estos mecanismos. Y además, fuimos capaces de convertir todos estos procesos químicos en un auténtico arte.

## **ETAPAS DE LAS REACCIONES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS ALIMENTOS**

**Etapa I:** no se produce modificación de color. En esta fase se da la unión entre el azúcar y la proteína del alimento.

**Etapa II:** en esta fase ya hay formación de colores amarillos ligeros, así como la producción de olores.

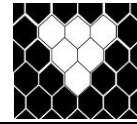
**Etapa III:** en esta etapa se produce la formación de pigmentos oscuros, la responsable del color amarronado característica de los alimentos tostados.

## **FACTORES QUE AFECTAN A LA REACCIÓN DE MAILLARD**

Los factores que participan en la reacción de Maillard son:

- El tipo de azúcar
- El tipo de proteínas
- La temperatura
- El pH, que mide la acidez de los alimentos en una escala comprendida entre 0 (muy ácido) y 14 (alcalino).
- La reacción de Maillard se acelera en condiciones de alcalinidad, alcanzando su valor óptimo de velocidad a pH 10.
- La presencia de metales, como el cobre y el hierro, que favorecen la reacción.

Conociendo estos factores se pueden manipular para favorecer o evitar que se produzca la reacción de Maillard. Por ejemplo, en alimentos como el chocolate, galletas o aceitunas se les eleva el pH para favorecer la reacción y así obtener chocolate más negro, galletas más tostadas o aceitunas negras.



Sin embargo, en otros alimentos que se quiere evitar la reacción de Maillard se utilizan inhibidores químicos como los sulfitos o las sales de bicarbonato que impiden la interacción de los azúcares y las proteínas.

## **LA REACCIÓN DE MAILLARD EN ALIMENTOS**

El oscurecimiento y el cambio de sabor y olor en los alimentos pueden ser beneficioso desde el punto de vista organoléptico, por ejemplo en el caso de los siguientes alimentos:

- Las galletas, cuyo color tostado del exterior de las galletas genera un sabor característico.
- El caramelo elaborado con nata, mantequilla y azúcar.
- Pan tostado, cerveza, café por su color marrón.
- La carne asada (color, olor y sabor)

## **EFFECTOS NEGATIVOS EN ALIMENTOS**

No obstante también hay una serie de alimentos en los que no es interesante este cambio en sus características organolépticas, significando una alteración química. Entre esos alimentos se encuentran la leche, las frutas y hortalizas

Además, la reacción de Maillard produce unas desventajas:

- Por una parte, disminuye el valor nutritivo ya que en su formación se degradan proteínas y carbohidratos. También la reacción de Maillard favorece la alteración de las características organolépticas, al verse alterados compuestos como las vitaminas y aminoácidos esenciales.
- Un exceso en la cocción de los alimentos conlleva a una aparición más fuerte de la reacción, lo que genera un gusto amargo en el paladar y origina compuestos tóxicos y/o mutagénicos, por ejemplo, la acrilamida, como vamos a explicar a continuación.

## **ACRILAMIDA**

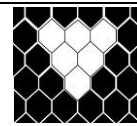
La acrilamida es un compuesto químico que se puede formar al cocinar o procesar los alimentos a temperaturas elevadas (especialmente compuestos ricos en almidón como las patatas o los cereales) en casa, en restaurantes o en la industria alimentaria.

Según la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), los productos derivados de las patatas fritas (incluyendo las patatas fritas y las patatas asadas) representan hasta el 49% de la exposición media en adultos, el café un 34% y el pan blando un 23%, son las fuentes de alimentación principales en adultos, seguidos por las galletas, las galletas saladas y el pan crujiente y otros productos derivados de las patatas.

Tras el consumo, el tracto gastrointestinal absorbe la acrilamida, se distribuye a todos los órganos y se metaboliza, siendo la glicidamida uno de los principales compuestos que se generan.

La acrilamida y la glicidamida se encuentra clasificadas como "probable carcinógeno para los humanos" por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) en base a los estudios realizados con animales.





En el POST publicado en nuestra página web, Acrilamida: un peligroso compuesto que es difícil dejar atrás se vio el resumen de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA en sus siglas en inglés) sobre los riesgos que supone para los consumidores la presencia de acrilamida en los alimentos.

Si quieres conocer más acerca de la reacción de Maillard, de las alteraciones químicas y el ámbito de la Seguridad Alimentaria puedes ampliar información al respecto, en PREVENSYSTEM contamos con un sistema formativo personalizado, llamado Training System FOOD, con el que podrás formarte y conocer más acerca de la Seguridad Alimentaria, el sistema APPCC para controlar peligros y la Manipulación de Alimentos, entre otros temas.

### **Enranciamiento de los lípidos**

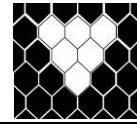
Las grasas y los aceites son susceptibles a diferentes reacciones de deterioro que reducen el valor nutritivo del alimento y además forman compuestos volátiles que producen olores y sabores desagradables. Esto se debe, por una parte, a que el enlace éster de los acilglicéridos puede sufrir una hidrólisis química o enzimática y, por otra, a que los ácidos grasos insaturados son sensibles a reacciones de oxidación. En general el término rancidez se ha utilizado para describir los diferentes mecanismos a través de grasa o aceite, los más susceptibles a estos cambios, son los de origen marino seguidos por los aceites vegetales y finalmente por las grasas animales. El deterioro de los lípidos se ha dividido en dos grupos de reacciones: enranciamiento hidrolítico y enranciamiento oxidativo. El primero se debe básicamente a la acción de las lipasas que liberan ácidos grasos de los triacilglicéridos, mientras que el segundo se refiere a la acción del oxígeno y de las lipoxigenasas sobre las insaturaciones de los ácidos grasos. Las reacciones de oxidación de los lípidos tienen diversos orígenes, el principal es la acción directa del oxígeno sobre los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, con la consecuente formación de hidroperóxidos. Este tipo de rancidez se presenta comúnmente, como es obvio, en lípidos con un alto contenido de ácidos grasos insaturados y es el deterioro más común de las grasas utilizadas en la industria alimentaria. La oxidación de los lípidos insaturados puede generar una gran cantidad de variedad de compuestos, que van desde sustancias polimerizadas hasta moléculas volátiles de bajo peso molecular, que producen olores y sabores desagradables en el alimento. La intensidad y la forma de oxidación, y los compuestos formados, dependen en gran parte de las condiciones de oxidación (temperatura, presencia de catalizadores, estado de dispersión de la grasa, tipo de ácido graso, cantidad de oxígeno disponible, etc.). La actividad de agua de los alimentos desempeña un papel importante en la velocidad de oxidación, las temperaturas aceleran considerablemente la oxidación así como la aireación.

### **Causas biológicas**

Como se ha indicado, las causas biológicas son las más importantes en el deterioro de los alimentos y las de más graves consecuencias, y entre éstas particularmente las producidas por las enzimas naturales de los alimentos y las causadas por microorganismos.

### **Enzimas naturales de los alimentos**

Las plantas y los animales tienen sus propias enzimas, cuya actividad, en gran parte, sobrevive a la recolección y al sacrificio, intensificándose con frecuencia a partir de ese momento, debido a que las reacciones enzimáticas son controladas y equilibradas con mucha precisión en la



planta o en el animal que vive y funciona normalmente; pero este equilibrio se rompe cuando el animal es sacrificado o la planta retirada del campo. Si estas enzimas no son inactivadas, siguen catalizando reacciones químicas en los alimentos, algunas de estas reacciones, si no se les permite progresar más allá de un cierto límite, son muy deseables, por ejemplo la maduración de algunas frutas después de la cosecha y el ablandamiento natural de la carne, pero más allá del límite óptimo estas reacciones llevan a la descomposición de los alimentos, los tejidos debilitados son atacados por infecciones microbianas. Los mecanismos enzimáticos desempeñan un papel fundamental en la transformación post-mortem del músculo en carne. En lo que afecta a la terneza de las carnes intervienen al menos dos sistemas enzimáticos, el color depende de la regulación del estado de óxido-reducción de la mioglobina y en el aroma intervienen tanto la proteólisis post-mortem como lipólisis. La célula vegetal, con respecto a la célula animal, presenta sistemas enzimáticos específicos: las enzimas que sintetizan y degradan los constituyentes de las paredes celulares (polisacáridos), las enzimas de la vía de la biosíntesis del etileno y las enzimas del ciclo de Calvin, por ejemplo. Los dos primeros sistemas desempeñan un papel importante en los procesos de maduración del vegetal y, cuando se alcanza este estado, en los procesos de alteración de la célula vegetal. Esta alteración se manifiesta a nivel macroscópico por un ablandamiento de las frutas o de las hortalizas. Los golpes (causa física de deterioro) aceleran el ablandamiento, puesto que destruyen la integridad celular con liberación de hidrolasas contenidas en las vacuolas y porque estimulan la producción de etileno. Así mismo, los cristales de hielo formados durante la congelación son perjudiciales para la firmeza de las frutas y hortalizas por las mismas razones: liberación de enzimas que hidrolizan las paredes.

### **Microorganismos**

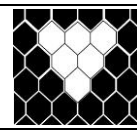
El proceso de deterioro de naturaleza microbiana es un fenómeno variable, dado que está condicionado por el tipo y número de especies microbianas presentes, que a su vez está condicionado por la composición química del sustrato y de las condiciones de conservación, sobre todo la temperatura y la presencia o ausencia de oxígeno.

### **Reacción de combustión,**

Cuando se utiliza algún combustible para cocinar como Keroseno, metano, butano., esta reacción nos sirve para cocinar o freír cualquier tipo de alimentos ya sea carne huevos o cualquier otra cosa. Integrantes:

***¿A qué se debe el color el color dorado de las carnes, de las cebollas cocidas en una sartén, el color oscuro amarronado del dulce de leche y el olor y color de tortas y galletas?*** Esto se debe a una reacción química llamada la Reacción de Maillard, que es la responsable de algunos de los olores y sabores más destacados de la cocina. MAILLARD

***¿Cómo funciona?*** Se trata de un conjunto complejo de reacciones que se producen entre las proteínas y los azúcares, que se dan al calentar alimentos. Los productos mayoritarios de estas reacciones son moléculas cíclicas, que aportan sabor y aroma a los alimentos. Tiene lugar en cuatro etapas, en la segunda y tercera aparece la coloración primero amarillenta y luego dorado amarronada y en la cuarta se generan sustancias aromáticas (aldehídos de bajo peso, volátiles) que se detectan fácilmente con el olfato. Otro cambio muy común en la cocina, es la desnaturalización de las proteínas. Las proteínas se desnaturalizan cuando modifican su plegamiento, cambiando su estructura. Al cocinar un huevo o la carne, se vuelven firmes, debido a este proceso. Sin embargo puede lograrse no solo con calor sino también con el agregado de alcohol, acetona, ácidos y bases. Cuando decimos que la leche se cortó,



estamos haciendo referencia a que se produjo una desnaturalización proteica, el aumento de ácido generado por las bacterias es el responsable de tal cambio. En algunos casos este es un proceso reversible; esto depende del grado de modificación de las estructuras de la proteína, pero este proceso puede tardar varias horas incluso días. Un ejemplo es la desnaturalización de las proteínas del pelo que se produce cuando se hace una permanente o base (el agente desnaturalizante es básico).

Como experimento tomamos el cocinar una clara de huevo con acetona o alcohol: separar la clara y agregar acetona o alcohol, y se puede observar que se coagula, apareciendo el blanco característico de la clara cocida sin la necesidad del calor

$\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  Reactivos:  $\text{CH}_4$ =metano

$\text{O}_2$ =oxígeno Productos:  $\text{CO}_2$ =Dioxido de carbono

$\text{H}_2\text{O}$ =agua es una combustión de hidrocarburos del tipo alcano, técnicamente una oxidación.

## **EJEMPLOS DE REACCIONES QUÍMICAS EN LA COCINA**

### **En el Pan**

La mayoría de los estadounidenses comen pan con levadura, o pan que se ha elevado. Este contiene espacios de aire que lo hacen más esponjoso y voluminoso. Las cosas que hacen que se eleve, llamadas agentes leudantes, incluyen levadura, bicarbonato de sodio, polvo para hornear y ácidos como el suero de leche. Las reacciones químicas ocurren entre un ácido y un alcalino (polvo para hornear o bicarbonato de sodio) formando espacios de gas, lo cual hace que la masa se eleve. Los hongos de la levadura, cuando se combinan con agua tibia, comienzan a fermentar el azúcar natural y los carbohidratos que se encuentran en la harina y otros ingredientes del pan. Este proceso de fermentación forma burbujas de gas y hace que el pan se eleve en un período de varias horas. En algunos de ellos, como el pan de masa fermentada, se colocan todos esos ingredientes juntos en un "iniciador" que fermenta y luego se añaden a los ingredientes del pan, lo cual acorta el tiempo de leudado.

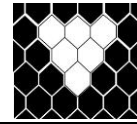
### **En los Merengues**

Una variedad de postres, soufflés y otros alimentos horneados son hechos con merengue, el cual está hecho de claras de huevo y azúcar o almidón de maíz. Las claras de huevo frescas se colocan en un recipiente y se baten a mano o con una batidora. A medida que el aire comienza a infiltrarse en las claras y el calor y la fuerza del batido comienzan a surtir efecto, las cadenas de aminoácidos comienzan a desenrollarse en un proceso que se llama desnaturalización. Esto ocurre cuando las uniones químicas que sostienen las cadenas juntas se rompen y se fomenta por la naturaleza ácida de las claras de huevo. Después de desenrollarse, comienzan a mezclarse, o a coagularse, con espacios de aire atrapados entre ellas. Añadir azúcar cuando las claras comienzan a formar la espuma, sostiene el aire en su lugar de modo que las burbujas no pueden explotar y desinflar el merengue. Utilizar un recipiente de cobre o añadir un ácido como jugo de limón, crema de tártara o vinagre también ayudará a estabilizar las burbujas de aire.

### **En las Carnes**

Cocinar carne, especialmente a las brasas, produce la reacción conocida como Maillard. Esta reacción sucede cuando los azúcares y las proteínas desnaturalizadas en la carne comienzan a romperse y reconfigurarse. Fue descubierta por el científico francés Louis-Camille Maillard a





principios del siglo 20 y ocurre entre los 300 y 500 F° (149 y 260 C°) y se refiere comúnmente al cambio de tono al color marrón en la carne cocida. Esto le añade el sabor y los aromas que asociamos con este alimento.

### **En los Quesos**

El queso está hecho de leche o crema que se ha mezclado con cuajo, una encima encontrada en el estómago de la vaca o de la oveja, y un cultivo de ácido láctico. El cuajo rompe la proteína en la leche, llamada caseína, y la separa en una sustancia acuosa y cuajada llamada suero de leche. Para la mayoría de los quesos, los dos son separados y a la cuajada se le coloca sal y se la presiona dentro de un molde. Esta se asentará y madurará mientras la bacteria del ácido láctico continúa rompiendo la caseína en la leche hasta que el queso se haya formado. Las diferentes leches, como la de cabra, vaca u oveja y las diferentes bacterias del ácido láctico, se combinan para formar variedades diferentes de queso.

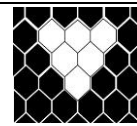
### **En los huevos**

#### ***Huevos cocidos***

Al cocer los huevos se observa la presencia de burbujas que se forman en su cáscara debido a la expansión del aire en el interior que salen por los poros. También es frecuente que la yema de los huevos adquiera un tono verde que no es demasiado agradable a la vista y hace que parezcan poco apetitosos. Esto se produce porque, al calentarse, el huevo forma sulfuro de hidrógeno, responsable del olor desagradable a "huevos podridos" y cuando este alimento se enfría lentamente, el gas provoca una reacción en la superficie de la yema. El hierro de la yema desplaza al hidrógeno y forma un oscuro depósito de sulfuro de hierro. Para evitarlo se debe enfriar el huevo al terminar de cocer en agua fría para que no se produzca esta reacción y la yema quede perfectamente amarilla.

### **Mayonesa**

Para establecer la diferencia entre la formación de micelas y de emulsiones preparamos MAYONESA. El agua no se junta con el aceite: son inmiscibles. Sus moléculas no sienten atracción entre sí. Cuando intentamos mezclarlos se forman pequeñas gotas de aceite llamadas micelas. Si se deja en reposo las gotas se van reuniendo hasta que ambos líquidos se separan totalmente. Al hacer mayonesa batimos huevo con aceite y es la yema de huevo la que actúa como emulsionante, evitando que se unan esas gotitas de aceite. Más concretamente, la lecitina que contiene la yema es la que envuelve esas gotitas, permitiendo obtener la emulsión conocida por mayonesa. Las mayonesas son emulsiones de aceite en agua: la lecitina del huevo (sustancia tensoactiva) tiene una parte hidrófoba (que repele el agua) que contacta con las gotitas de aceite y otra parte hidrófila (que se une al agua) que contacta con el agua. Las gotitas de aceite, así recubiertas, pueden dispersarse en el agua. Estas emulsiones son estabilizadas en medios ácidos, por esto se le pone vinagre o limón a la mayonesa. La mayonesa se corta porque floclula, es decir, porque las gotitas de aceite se juntan unas con otras y se separan de la fase acuosa. Esto ocurre porque los ingredientes están demasiado fríos (o a muy diferentes temperaturas), o porque la emulsión no contiene bastante agua para la cantidad de aceite añadido. La manera de recuperarla fue objeto de estudio con la adición de un nuevo huevo y agitación de nuevo.



## **En la cebolla**

### ***Como evitar que lloremos***

Al cortar la cebolla con el cuchillo estamos mezclando una enzima y una proteína produciéndose compuesto azufrado volati, llamado Sin-Propantial-S-óxido, que es rico en azufre e impregna el ambiente. Entre las muchas habilidades de este producto está la de combinarse con el agua. El gas impregna el aire y entra en contacto con el agua que mantiene los ojos permanentemente húmedos. Entonces se produce una combinación química que da como resultado sustancias como el propanol y el ácido sulfúrico, entre otras. El ácido sulfúrico es irritante y los ojos se defienden de él haciendo todo lo posible por diluirlo y lo hace añadiendo más agua, o lo que es lo mismo, con lágrimas.

Para evitar la irritación y el lagrimeo se humedece la cebolla con agua y se mantiene húmeda mientras se parte para que las reacciones se produzcan con el agua que la cubre y no llegue a nuestros ojos, también se aconseja a los alumnos que respiren por la boca para evitar que los vapores lleguen a los ojos.

### **Aceite de frituras**

Cuando se fríe un alimento en aceite muy caliente, el agua que tiene en la superficie (todos los alimentos la tienen) puede reaccionar con la grasa, hidrolizarla y liberar ácidos grasos. Los ácidos grasos libres se acumulan a medida que se usa el aceite, y más si lo reutilizamos varias veces, lo que estropea el sabor de los alimentos.

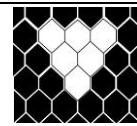
Pero eso no es lo peor, cuando los ácidos grasos se separan de una molécula de grasa, lo que queda en la molécula es el glicerol. A medida que aumenta la temperatura, el glicerol se descompone en un gas acre muy irritante que es la acroleína. Al mismo tiempo más o menos, se descomponen también los ácidos grasos y producen humo.

Cuanto más se calienta la grasa, más ácidos grasos libres tendrá y menos temperatura necesitara para producir humo. Si se reutiliza muchas veces el aceite de freír sucede lo que conocemos como polimerización, es decir, los ácidos grasos libres se unen en grandes moléculas que oscurecen y espesan el aceite hasta que adquiere casi la textura de un jarabe. Para evitar la producción de estos ácidos grasos de sabor desagradable y difíciles de digerir, evitar el humo asfixiante se debe utilizar el aceite de freír una o dos veces como máximo.

## **CAMBIOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS ALIMENTOS**

La composición química de un alimento en su estado original puede verse notablemente afectado como consecuencia de los diversos procesos tecnológicos a los que se ve sometido durante el transcurso de la cadena alimentaria: producción, elaboración, transformación, almacenamiento y durante la preparación del alimento.

En general, a medida que aumenta el grado de transformación de un alimento, mayores suelen ser las modificaciones de su valor nutritivo.



Los alimentos en casi todos los procesos culinarios son sometidos a la aplicación de calor, que es lo que conocemos normalmente como cocción. Durante este proceso los alimentos sufren transformaciones físicas y químicas que afectan al aspecto, la textura, la composición y el valor nutricional de los alimentos. Estos cambios tienen como objetivo mejorar las características sensoriales de los mismos.

### **Cambios físicos**

Se producen cambios en el olor, color, sabor, volumen, peso y consistencia que hacen que cambien las propiedades sensoriales de los alimentos.

**Color:** varía según cada alimento y según el proceso culinario al que ha sido sometido.

**Olor, aromas y sabor:** el desarrollo del sabor depende de una combinación de los productos, de la degradación de los azúcares y de las proteínas. También el cocinado libera ciertas sustancias volátiles sobre todo relacionadas con el sabor, tanto de los alimentos como del medio que se utiliza para la cocción.

**Sabor:** según las técnicas de cocción se refuerza o se atenúa el gusto de los alimentos y de las sustancias que se hayan utilizado para el fondo de la cocción. Un aporte especial en el sabor viene dado por la grasa utilizada para la cocción.

**Volumen y peso:** existen las siguientes modificaciones:

- Pérdida de volumen por la pérdida de agua de la superficie externa de los alimentos, y depende de la intensidad del calor y de la propia superficie externa del alimento.
- Pérdida de volumen por la pérdida de materias grasas. También depende del calor, del tiempo de cocción y del contenido graso de los alimentos.
- Aumento de volumen por rehidratación a partir del líquido de cocción.

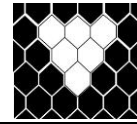
**Consistencia:** El calor produce cambios en la estructura de las proteínas, vegetales y resto de los alimentos; como resultado serán más tiernos, jugosos y más digestibles.

### **Cambios químicos**

Son los originados sobre los nutrientes.

- **Proteínas:** mejora su digestibilidad.
- **Las grasas:** formación de algunos derivados con efecto desagradable sobre el gusto y olor. Variación en el valor nutritivo por ganar grasas en su contenido y así aumentar su valor energético.
- **Hidratos de carbono:** en general son estables frente al cocinado.





- **Minerales:** también en general son estables frente a la mayor parte de los tratamientos culinarios, pero sí se deben destacar las pérdidas producidas por la solubilidad del agua empleada.
- **Vitaminas:** son sensibles a los procesos térmicos, y en general los procesos culinarios producen una pérdida de estos nutrientes. Las hidrosolubles, como la B y C se pueden perder durante la cocción, dependiendo del método utilizado. Las liposolubles como la A, D, E y K también sufren pérdidas por el calor y la oxidación producida por el aire en contacto con los alimentos.

### **Las calorías, ¿se modifican?**

Con la cocción, algunos ingredientes pierden vitaminas y minerales, que son nutrientes que no aportan calorías, por lo que por su reducción en los platos cocidos, las calorías no se aumentan. Sin embargo, la cocción puede facilitar el proceso digestivo y es allí donde la energía que adquiere nuestro cuerpo puede variar.

Nos explicamos: si bien los nutrientes del alimento cocido siguen aportando igual cantidad de calorías por gramo y la cantidad de hidratos de 100 gramos de espinaca cruda serán los mismos que 100 gramos de espinaca cocida, el cuerpo procesará mucho más lentamente y necesitará más energía para digerir esta verdura en su versión cruda, que en su versión cocida.

Es decir, las calorías no se incrementan o se reducen por la cocción, pero si se modifican otros aspectos que en nuestro cuerpo pueden llevar un balance total de energía diferente tras considerar el metabolismo de lo que comemos.

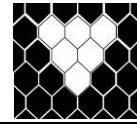
### **Algunos cambios que se producen durante la cocción de los alimentos**

Como hemos dicho, las calorías no se modifican con la cocción, excepto que sumemos materia grasa durante la cocción, por ejemplo, en una fritura. Pero sí se pueden producir otros cambios durante el proceso, por ejemplo:

El volumen o tamaño de los alimentos varía, en función de la pérdida o el incremento de agua de los ingredientes. Por ejemplo, las legumbres aumentan su volumen porque durante la cocción absorben agua, al igual que las pastas o el arroz, mientras que las verduras y las carnes se reducen, como nos muestran en Vitónica.

Se pueden perder vitaminas y minerales, en mayor o menor medida, dependiendo del método de cocción usado. Por ejemplo, en agua cuando hervimos verduras puede quedar vitamina C, potasio, sodio, cloro y vitaminas del complejo B, mientras que en grasas, durante una fritura, puede perderse vitamina A, D, K o E que son liposolubles.

La fibra se modifica, volviéndose más digerible, más fácil de procesar. Por ello, una verdura cruda tarda más y necesita más trabajo (y calorías) de nuestro cuerpo para digerirse que una verdura cocida, de allí que se recomiende ingerir verduras cocidas cuando sufrimos de gastritis u otro problema estomacal.



Se inactivan sustancias y/o bacterias, lo cual puede ser beneficioso en algunas ocasiones y perjudicial en otras. Por ejemplo, con la cocción se matan algunos microorganismos patógenos y se reduce el riesgo de infecciones alimentarias, y también, se pueden inactivar sustancias con acción antinutrientes, como la avidina del huevo que impide la utilización de vitamina B8 o biotina. Pero al mismo tiempo, se pueden matar bacterias buenas, como los probióticos de un lácteo si se someten a cocción.

Se concentra el licopeno, un caroteno con función antioxidante que podemos encontrar en el tomate. Por lo que, si hacemos una salsa con tomate, estaremos potenciando su poder antioxidante por efecto de la cocción.

Las grasas pueden transformarse y pasar de ser insaturadas a ser grasas trans, si se supera la temperatura que alcanzan los aceites, por ejemplo, durante una fritura.

Como podemos ver, con la cocción se producen muchos cambios, algunos mejores que otros pero que debemos reconocer si queremos aprovechar estos procesos al momento de cocinar para cuidar la salud del organismo.

También es importante no olvidar que hay muchos métodos de cocción y que es necesario escoger los más adecuados para cada ingrediente, pudiendo usar la cocción al vapor para las frutas y verduras, o a la plancha o al horno para las carnes.

Ya sabes, la cocción no modifica las calorías de los ingredientes, pero sí es importante saber que puede variar los nutrientes, el volumen de los mismos y otros componentes de los platos.

## **CAMBIOS QUE SUFREN LOS ALIMENTOS AL COCINARLOS**

Al cocinar un alimento le aplicamos calor y sufre varios cambios:

**1º. Su sabor.** No sabe igual una patata cruda que cuando está cocinada (frita, cocida, asada...) o una piña cruda que si la caramelizamos o asamos.

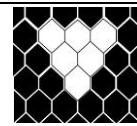
**2º. Su textura.** Según el método que utilicemos para cocinar un alimento este cambiará su textura quedando más blando, más duro, más crujiente... No tiene la misma textura un queso natural que un crujiente de queso.

**3º. Es más fácil de masticar y de digerir.** No es lo mismo masticar una chuleta cruda que una vez cocinada y lo mismo a la hora de la digestión.

**4º. Su aspecto.** El aspecto de un pescado cocinado es totalmente diferente al de un pescado crudo. Al cocinar los alimentos estos son más apetecibles y atraen más al comensal.

**5º. Se eliminan bacterias y microorganismos patógenos.** Cuando aplicamos calor por encima de 70 °C mueren muchas bacterias perjudiciales para la salud.

**6º. Su peso su volumen.** Cuando sometemos los alimentos a temperaturas elevadas sufren cambios físicos y químicos, lo que les hace perder peso y volumen.



Aunque los alimentos continúan siendo los mismos, durante una cocción pueden sufrir grandes cambios y además de perder nutrientes o de concentrarlos, es importante saber y conocer el cambio de peso y volumen que sufren los alimentos tras la cocción.

Según los nutrientes y procesos de cocción, los alimentos pueden incrementar o reducir su volumen, pudiendo concentrar más las calorías en determinada cantidad de producto, o por el contrario, repartir la energía en un peso y volumen superior.

Así, los granos como puede ser el arroz o las pastas derivadas del trigo, incrementan su volumen tras la cocción. El arroz triplica su peso y su volumen y pasa de ser un alimento concentrado en calorías a ser un alimento de baja densidad calórica tras la cocción.

Las pastas secas duplican su volumen y peso durante el hervido, por ello, también se incluyen dentro de los alimentos que tienen una densidad calórica baja, parámetro que relaciona calorías y volumen de alimentos.

Por otro lado, las verduras y frutas tras la cocción suelen perder parte de su volumen y se reducen entre un 5 y un 10%, a causa de que pierden líquido durante la misma.

Algo semejante sucede con las carnes, pues los pescados ante cualquier cocción tienden a disminuir aproximadamente un 15%, mientras que el resto de las carnes (conejo, ternera, pollo, cerdo u otras) reducen su volumen en alrededor de un 20%.

Estos cambios de peso y volumen que se producen en los alimentos tras la cocción, no sólo sirven para planificar la cantidad a usar de determinados alimentos en crudo sin tener sorpresas una vez cocidos, sino también, sirven para identificar aquellos alimentos que concentran las calorías porque se reducen tras la cocción y diferenciarlos de aquellos que por aumentar su volumen, ayudan a reducir la densidad calórica de nuestros platos.

Claramente saber que los alimentos cambian de peso y volumen tras la cocción puede ayudarnos a escoger mejor los alimentos que comemos y saber con exactitud cuántas calorías y qué cantidad de alimento consumimos.