

DROGAS EN LA GASTRONOMÍA



Alcohol, cafeína, quimidina, capsaicina, nicotina

Azúcar, Delicias venenosas

Alcohol

En el lenguaje común, cuando hablamos de "alcohol", nos referimos generalmente al etanol (alcohol etílico) – químicamente C_2H_5OH . Es un compuesto orgánico, específicamente un alcohol simple, que se produce por fermentación natural de azúcares mediante levaduras.

Características generales

- **Fórmula:** C_2H_5OH
- **Grupo:** Grupo hidroxilo (-OH) unido a una cadena etílica
- **Propiedades:** Líquido incoloro, inflamable, con olor característico, soluble en agua
- **Producción:**

Natural: fermentación de azúcares (por ejemplo, de frutas o cereales)

Industrial: hidratación de eteno (reacción con agua en presencia de ácido)

En química existen varios tipos de alcoholes, pero no todos son aptos para el consumo. Algunos son tóxicos o letalmente venenosos:

Nombre	Fórmula	Uso	Toxicidad
Ethanol	C_2H_5OH	Bebidas, desinfección	Relativamente baja
Methanol	CH_3OH	Disolventes, combustibles	Altamente tóxico (incluso pequeñas cantidades pueden cegar o matar)
Propanol	C_3H_7OH	Industria	Tóxicos
Butanol	C_4H_9OH	Industria	Tóxicos

Unidad de alcohol

La unidad de alcohol es una forma estandarizada de medir la cantidad de alcohol puro en las bebidas. Ayuda a las personas a controlar mejor su consumo y prevenir riesgos para la salud. Corresponde aproximadamente a la cantidad de alcohol que un hígado sano puede metabolizar en una hora.

El hígado comienza a metabolizar etanol mediante enzimas:

- alcohol deshidrogenasa (ADH)
- aldehído deshidrogenasa (ALDH)

El etanol se convierte en acetaldehído, que luego se transforma en ácido acético y finalmente en dióxido de carbono y agua.

- **1 unidad de alcohol = 10 gramos de etanol puro**

En algunos lugares se indica como 8 g (por ejemplo, en Reino Unido), pero en la mayoría de Europa (incluida España) se considera 10 g.

Cantidad aproximada de unidades de alcohol en bebidas comunes

Bebida	Volumen	Contenido alcohólico	Aprox. unidades
Cerveza (10°, 4 %)	0,5 l	20 g alcohol	2 unidades
Vino (12 %)	0,15 l	18 g	1,8 unidades
Licor fuerte (40 %)	0,04 l	16 g	1,6 unidades

Límites diarios recomendados según la OMS:

Grupo	Límite seguro	Límite de riesgo
Hombres	max. 2 unidades/día	más que 4 unidades/día
Mujeres	max. 1 unidad/día	más que 2 unidades/día
Embarazadas, niños	0 unidades	cualquier alcohol es riesgoso

Fórmula para calcular unidades de alcohol:

$$\text{Unidades} = \text{volumen (ml)} \times \% \text{ alcohol} : 1000$$



Cafeína/Teína

La cafeína es un alcaloide, un compuesto orgánico que actúa sobre el sistema nervioso. Pertenece a los derivados de la purina y es químicamente similar a la adenina y guanina, componentes fundamentales del ADN.

Información básica

- **Nombre:** Cafeína
- **Fórmula química:** $C_8H_{10}N_4O_2$
- **Grupo estructural:** Metilxantinas
- **Origen:** se encuentra naturalmente en granos de café, hojas de té, granos de cacao, yerba mate, guaraná, etc.

Propiedades químicas

- Polvo cristalino blanco
- Sabor ligeramente amargo
- Bien soluble en agua y grasas – atraviesa fácilmente la barrera hematoencefálica

Mecanismo de acción

La cafeína actúa principalmente como antagonista de los receptores de adenosina en el cerebro.

- La adenosina es un neurotransmisor que induce sueño y fatiga.
- La cafeína bloquea la adenosina, produciendo efecto estimulante: aumenta el estado de alerta y reduce la sensación de cansancio.
- Además, aumenta la liberación de dopamina, noradrenalina y adrenalina.

Efectos en el cuerpo

Órgano	Efecto de la cafeína
Cerebro	Mayor atención, mejora del estado de ánimo, reducción de la fatiga
Corazón	Ligeramente aumenta frecuencia cardíaca y presión arterial
Riñones	Efecto diurético
Tracto digestivo	Estimula la producción de ácido gástrico
Músculos	Aumenta gasto energético, mejora rendimiento deportivo

Aunque la cafeína puede ser beneficiosa en pequeñas dosis, el consumo excesivo puede causar problemas de sueño, digestión y cardíacos.

La dosis letal de cafeína es aproximadamente 10–12 gramos de cafeína pura de una sola vez (equivale a 80–100 tazas de café consumidas de golpe).

En bebidas habituales como café, té, energéticas y refrescos, el contenido de cafeína varía entre 20–80 mg por porción.



Quinina

La quinina es un alcaloide natural que proviene de la corteza del árbol de quina (Cinchona). Históricamente se ha usado como tratamiento contra la malaria.

Características químicas

- **Fórmula molecular:** $C_{20}H_{24}N_2O_2$
- **Grupo estructural:** Alcaloide (derivado de quinolina)
- **Apariencia:** Polvo blanco a ligeramente amarillento, muy amargo

Presencia en la naturaleza y en alimentos

- **Corteza de quina (*Cinchona officinalis*)** – fuente natural principal
- **Productos:** Tónicos – contienen pequeñas cantidades de quinina para sabor amargo
- Contenido máximo permitido por ley: 100 mg/l

Uso médico y efectos en el organismo

Efectos positivos (curativos):

Efecto

Descripción

Antimalárico

Bloquea crecimiento de parásitos Plasmodium

Analgésico y antipirético

Reduce fiebre y alivia dolor

Antiespasmódico

Usado para calambres nocturnos (piernas)

Tónico amargo

Estimula apetito y digestión en pequeñas dosis

Curiosidades

- La quinina fluoresce bajo luz UV (brilla azul)
- Dosis mayores a 1 g pueden causar efectos secundarios graves; 2-3 g pueden ser letales.



Capsaicina

La capsaicina es un compuesto alcaloide y amida que consiste en una fracción aromática vanilloide (similar a la vainillina), una cadena de hidrocarburos con un doble enlace (configuración trans) y un grupo amino.

- **Fórmula:** $C_{18}H_{27}NO_3$

- **Propiedades físicas:**

- Cristalina
- Insoluble en agua, soluble en grasas y etanol
- Estable a altas temperaturas

Mecanismo de acción

- Actúa como agonista del receptor TRPV1 en terminaciones nerviosas sensibles al calor y dolor.
- La activación del receptor provoca la sensación de “quemazón” aunque no haya daño físico.
- La estimulación prolongada puede causar desensibilización del receptor, usada médicamente en cremas analgésicas.

- **Efectos fisiológicos:**

- Aumento del metabolismo y termogénesis
- Reducción del apetito
- Analgésico, efecto antioxidante y antiinflamatorio
- Posibles efectos positivos en presión arterial y colesterol

Presencia

- En pimientos y chiles (*Capsicum*)
- Concentración mayor en la placenta de la fruta (parte blanca que rodea semillas)

Escala Scoville (SHU) mide picor:

- Pimiento dulce: 0 SHU
- Jalapeño: 2.500–8.000 SHU
- Habanero: 100.000–350.000 SHU
- Carolina Reaper: 2.200.000 SHU

La dosis letal de capsaicina para un adulto es de aproximadamente 0,5 a 1 gramo de capsaicina pura, lo que equivale a comer cientos de chiles extremadamente picantes a la vez.

La capsaicina suele ser segura en dosis estándar (p. ej., en alimentos), pero la exposición extrema o el uso inadecuado pueden provocar intoxicación o reacciones tóxicas. Estas suelen ser irritación, sobrecalentamiento o fallo de los mecanismos reflejos (p. ej., respiratorio).

Síntomas de intoxicación

- Leves a moderados: ardor intenso, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, sudoración, enrojecimiento, temblores
- Graves (raros): calambres, deshidratación, colapso circulatorio, arritmia, edema, pérdida de conciencia, fallo cardíaco o respiratorio



Nicotine

La nicotina es una sustancia extremadamente interesante y controvertida tanto desde una perspectiva química como biológica.

- **Fórmula:** $C_{10}H_{14}N_2$

- **Estructura:**

Compuesto heterocíclico (pyridin + pirrolidin)

- **Propiedades físicas:**

Líquido aceitoso, incoloro a amarillento, característico olor, soluble en agua y grasas

La nicotina es un alcaloide natural producido por plantas del género *Nicotiana*, principalmente:

- *Nicotiana tabacum*
- *Nicotiana rustica*

Además del tabaco, algunas otras plantas solanáceas también lo contienen en pequeñas cantidades, por ejemplo:

- Berenjena
- Tomates
- Papas
- Pimientos

Sin embargo, la cantidad de nicotina presente en estos alimentos comunes es insignificante y no tiene ningún efecto fisiológico.

El efecto de la nicotina en el cuerpo humano.

Mecanismo de acción:

- La nicotina es un agonista de los receptores nicotínicos de acetilcolina (nAChR) en el sistema nervioso central y periférico.
- Imita la acetilcolina, estimulando temporalmente las neuronas; posteriormente, puede producirse una desensibilización de los receptores (tolerancia).
- También actúa sobre el sistema dopaminérgico, promoviendo su liberación, esencial para el efecto adictivo.

Efectos a corto plazo

Estimulación del SNC Mejora de la atención, sensación de alerta

Vasoconstricción Aumento de la presión arterial, ritmo cardíaco acelerado

Aumento de los niveles de glucosa Liberación de adrenalina Alivio del estrés (subjetivo) Paradójicamente, sin embargo, aumenta el estrés a largo plazo.

Efectos a largo plazo

- Fuerte dependencia (física y psicológica)
- Cambios en el cerebro: adaptación de los receptores, cambios de humor, ansiedad
- Riesgos cardiovasculares: mayor riesgo de infarto y accidente cerebrovascular
- Posibles efectos negativos sobre la fertilidad y el desarrollo fetal (efectos fetotóxicos)
- Factor de riesgo en la diabetes tipo 2

La nicotina no es directamente cancerígena, pero contribuye al hábito de consumir productos de tabaco, que contienen docenas de sustancias cancerígenas comprobadas (por ejemplo, alquitrán, benceno, nitrosaminas).

Metabolismo y descomposición de la nicotina

Absorción:

- Se absorbe rápidamente a través de las mucosas: cavidad oral (masticar), pulmones (fumar/vapear), piel (parches de nicotina). Tras la inhalación, llega al cerebro en 10-20 segundos.

Metabolismo:

- Se produce en el hígado (principalmente por la enzima CYP2A6).
- Conversión a:
 - **Cotinina** (metabolito principal, biológicamente activo, vida media más larga)
 - **Nornicotina, N-óxido de nicotina**, otros metabolitos menores

Secreción:

- Riñones – orina (nicotina libre y sus metabolitos)



Azúcar

El tema del azúcar como droga sigue siendo un tema muy debatido en los campos de la nutrición, la neurociencia y la química. Aunque el azúcar no está clasificado oficialmente como droga (es decir, en el sentido legal), muchas de sus propiedades y efectos en el cerebro y el cuerpo humano son sorprendentemente similares a los de las drogas.

¿Qué es el "azúcar"?

En el lenguaje cotidiano, normalmente nos referimos a la sacarosa, un disacárido compuesto por:

- glucosa (azúcar de uva)
- fructosa (azúcar de fruta)
- molecular vs mineralc: $C_{12}H_{22}O_{11}$

Naturaleza química

- Tipo compuesto
 - Sacárido (disacárido)
- Forma física
 - Sustancia cristalina blanca, libremente soluble en agua.
- Hidrólisis
 - En el cuerpo y en un ambiente ácido, se descompone en glucosa y fructosa.

Presencia de azúcar

Ocurrencia natural:

- Fruta (fructosa, glucosa, sacarosa)
- Miel (glucosa + fructosa)
- Ml eco (lactosa)
- Verduras (en menor cantidad con las tuyas)

Azúcares añadidos (los llamados azúcares libres):

- Dulces, bollería, bebidas azucaradas
- Productos semiacabados, salsas, kétchup, cereales
- Los más comunes: sacarosa, jarabe de glucosa, jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF)

El efecto del azúcar en el cuerpo humano.

Efectos a corto plazo:

- Aumento rápido de energía
- La glucosa se absorbe rápidamente y aumenta los niveles de azúcar en sangre.
- Secreción de insulina.
- El páncreas responde aumentando la producción de insulina.
- Estimulación cerebral.
- Activación de los sistemas de recompensa, principalmente a través de la dopamina.
- Sensación de euforia/bienestar.
- Similar a algunas drogas (p. ej., nicotina, cafeína).

Efectos a largo plazo (con consumo excesivo):

- **Conducta adictiva:** antojo intenso de dulces, comer en exceso
- Mayor riesgo de obesidad, diabetes tipo 2, resistencia a la insulina
- Mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares
- Caries (especialmente en niños)
- **Inflamación crónica:** el azúcar promueve el desarrollo de procesos inflamatorios
- Alteración del microbioma intestinal

Metabolismo del azúcar en el cuerpo

Absorción en el intestino:

- Glucosa: se absorbe directamente en la sangre.
- Fructosa: se absorbe y se convierte en el hígado (parcialmente en grasa).

Usar:

- Quema inmediata (energía)
- Almacenamiento como glucógeno (hígado, músculos)
- Exceso: conversión a grasa (lipogénesis)

Regulación hormonal:

- Insulina: reduce los niveles de azúcar en sangre.
- Glucagón: aumenta los niveles de azúcar en sangre (por ejemplo, durante el ayuno).

El azúcar como “droga”: ¿qué tan seria es esa comparación?

Similitudes con sustancias adictivas:

- Estimulación del sistema dopaminérgico en el cerebro (centro de recompensa).
- Efecto de tolerancia: con el tiempo, se necesita una dosis mayor para lograr el mismo efecto.
- Síntomas de abstinencia: irritabilidad, fatiga, antojos después de la abstinencia.
- Comportamiento compulsivo: fuertes antojos incluso sin hambre física.

Los experimentos con animales (especialmente ratas) han demostrado que el azúcar puede ser tan adictivo como la cocaína o la nicotina; algunos animales incluso prefieren el azúcar a la cocaína.

Diferencias con los medicamentos:

- No altera la conciencia ni la psique como el alcohol, el THC y los opiáceos.
- No causa efectos tóxicos agudos.
- Socialmente aceptado y legalmente permitido.



Delicatessen venenosas

El tema de las delicias venenosas es fascinante, pero un tanto morboso: se trata de alimentos que pueden ser mortalmente venenosos, pero a pesar de ello (o precisamente por ello) son codiciados como especialidades gourmet. En estos casos, todo depende de una preparación precisa para prevenir o neutralizar el veneno.

Fugu (pez globo japonés)

- El fugu es un pez de la familia Tetraodontidae. Contiene tetrodotoxina, un veneno extremadamente potente, especialmente en el hígado, los ovarios y la piel.

Peligro:

- **La tetrodotoxina** es una neurotoxina que bloquea los canales de sodio, lo que puede provocar parálisis muscular y muerte por asfixia.
- Dosis letal para humanos: ~1-2 mg.
- **No se conoce ningún antídoto** (neutralizador de veneno).

Preparación:

- **Requiere un chef con licencia.**
- Los órganos que **contienen veneno deben extraerse y desecharse con cuidado.**
- En Japón, la venta de hígado de una célula está prohibida.

Mariscos, especialmente almejas con veneno paralizante

- Las almejas, ostras y otros moluscos pueden acumular saxitoxina producida por cianobacterias y algas (por ejemplo, durante la marea roja).

Peligro:

- **La saxitoxina causa intoxicación paralizante por mariscos (PSP).**
- **La intoxicación puede causar la muerte en cuestión de horas.**
- **El veneno no se destruye con el calor.**

Prevención:

- **Monitoreo oficial de toxinas en la zona de recolección.**
- **Consumo únicamente en zonas y temporadas verificadas.**

Casu marzu (“queso vivo” italiano) – Cerdeña

- Queso de oveja en el que se introducen deliberadamente los huevos de la mosca del queso (*Piophilidae casei*). Las larvas "cocinan" el queso durante la fermentación, obteniendo una textura cremosa y un aroma intenso.

Peligro:

- Si las larvas no se eliminan antes de su consumo, pueden sobrevivir al tracto digestivo (miasis, infestación intestinal).
- **Riesgo de infecciones** y reacciones alérgicas.
- **Prohibido en la UE**, pero aún se ofrece extraoficialmente en Cerdeña.
- Método tradicional: el queso se deja "vivo" y, a veces, se retiran las larvas justo antes de su consumo. Algunos consumidores lo consumen con larvas vivas.

Hákarl (Islandia – tiburón fermentado)

- Carne de tiburón de Groenlandia (*Somniosus microcephalus*), que contiene compuestos tóxicos: urea y óxido de trimetilamina (TMAO).

Peligro:

- La carne sin fermentar es tóxica para los humanos. Provoca náuseas, vómitos y problemas neurológicos.

Preparación:

- **Fermentación tradicional:** La carne se entierra durante varias semanas y luego se seca. El olor es intenso (amoníaco, urea), pero las toxinas se descomponen mediante la fermentación.

Surströmming (Suecia – arenque fermentado)

Arenque fermentado en salmuera

Peligro:

- Si no se fermenta correctamente, existe riesgo de botulismo (*Clostridium botulinum*).
- La presión extrema en las latas puede provocar una explosión.
- El olor (sulfuro de hidrógeno, amoníaco) es muy fuerte.

Preparación:

- En primavera, el arenque se introduce en barriles con salmuera y se deja fermentar de forma natural.
- El proceso de fermentación se lleva a cabo gracias a las enzimas y bacterias presentes de forma natural en la carne del pescado.
- Tras unos meses, el arenque se enlata, donde continúa la fermentación.

