

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

Alcohol (etanol)
Bebidas alcohólicas

Alcohol. Bebidas alcohólicas. Metabolismo. Influencia en la situación nutricional. Efectos del consumo moderado y excesivo.

No se recomienda el consumo de alcohol, pero si bebes, hazlo con moderación.

Consumo responsable

Programa europeo VINO con MODERACIÓN: promover el consumo responsable como norma social y cultural, para prevenir y reducir los daños provocados por el consumo abusivo de alcohol.

<http://www.wineinmoderation.eu>



Art de Vivre

Vino y salud, las bondades de la moderación
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-vino-salud-8-mayo-2013-web-2.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona - carbajal@ucm.es
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/> - <https://www.ucm.es/innovadieta/>

Valor nutritivo del alcohol y de las bebidas alcohólicas



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

• **Etanol, alcohol etílico** (CH₃-CH₂-OH)

Principal alcohol de relevancia nutricional en la naturaleza

- Depresor del SNC
- No es esencial
- No es un nutriente, no se almacena

7 kcal/g

("Calorías vacías = diluye la densidad nutritiva de la dieta", si se consume fuera de las comidas)



**82% con las comidas
(1,5 copas / comida)
(Salgado, 2008)**

• **Bebidas alcohólicas**

Alcohol + otros componentes:

- Nutritivos
- No nutritivos

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Qué tienen las bebidas alcohólicas?

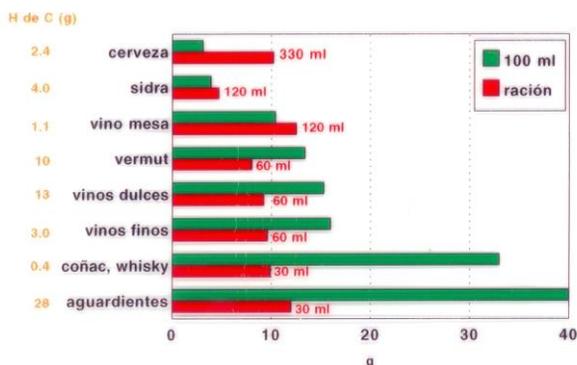
Composición por 100 mL de bebida

	Agua (g)	Alcohol (g)	H de C (g)	kcal
Anises, licores, aguardiantes	32,4	40	27,6	383
Cañac, ginebra, whisky	66,6	33	0,4	232
Vinos finos (manzanilla)	80,9	16	3,0	124
Vinos dulces (málaga)	71,5	15,3	13	157
Vermut	76,9	13,4	10	132
Vinos de mesa	88,4	10,4	1,1	78
Sidra	92,1	3,9	4	42
Cerveza	94,2	3,1	2,4	32

Energía

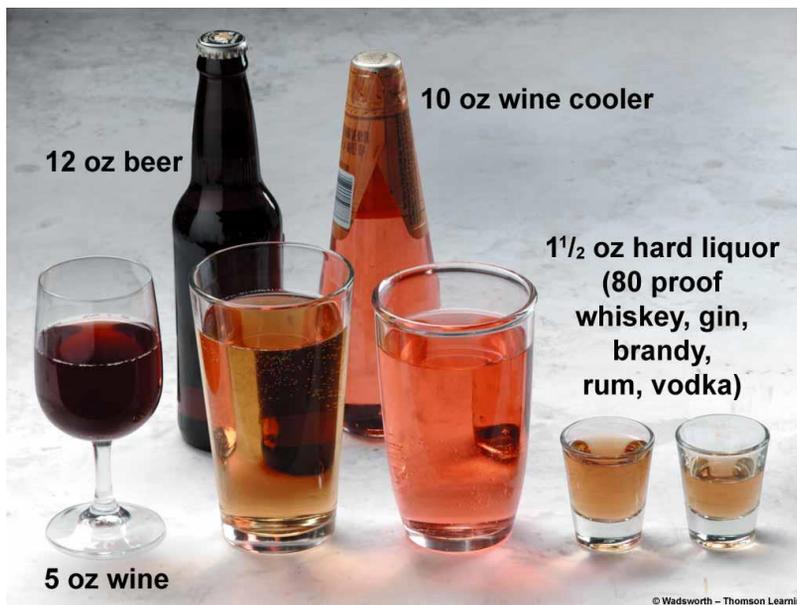
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Contenido de alcohol



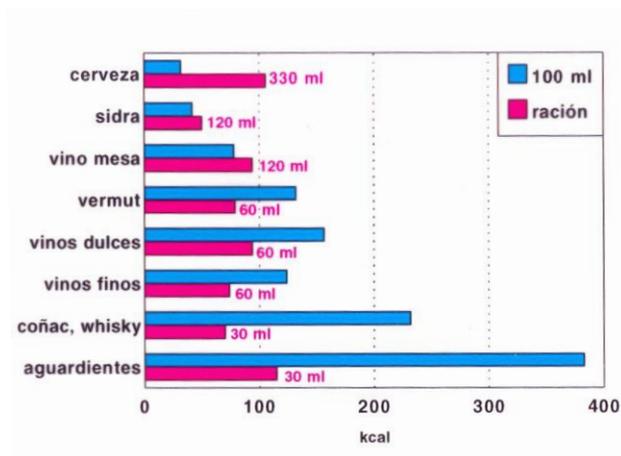
El alcohol (etanol) es el mismo, independientemente de la bebida de la que proceda

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Aporte calórico

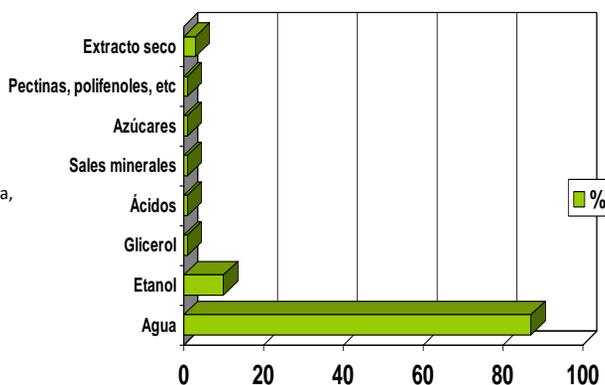


Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

VINO: COMPOSICIÓN

- **Agua: 70-85 %**
- **Etanol**
- **Azúcares:** glucosa, fructosa, sacarosa, manosa, galactosa, arabinosa, ramnosa, xilosa, ribosa, etc.
- **Ácidos orgánicos:** ácidos tartárico, málico, galacturónico, cítrico, fumárico, succínico, etc.
- **Minerales, vitaminas.**
- **CNN: Polifenoles:** *trans*-resveratrol, quercetina, etc.
- **Compuestos aromáticos:** hexenoles, etc.
- **Sustancias procedentes de bacterias:** *Botrytis cinerea* → glucano, ácido galacturónico, etc.

(modificado de Salgado, 2008)



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

PUBLICIDAD

La cerveza aporta el 10-15% del ácido fólico necesario

El interés nutricional de la cerveza ha sido confirmado en numerosos estudios realizados en los últimos años por científicos de ámbito internacional. La clave de su éxito radica en tomarla con moderación, hasta tal punto que es recomendable incluirla en dietas equilibradas por su contenido en vitaminas, minerales y otras sustancias con propiedades funcionales.

Vitamina esencial

La importancia de la vitamina ácido fólico se deriva de su función en la prevención de la anemia megaloblástica; malformaciones en el feto (espina bífida) y gran parte de los defectos de tubo neural. Asimismo, es el elemento principal en la reducción de un emergente factor de riesgo cardiovascular: la homocisteína.



vino (8-13%), los licores (35-45%), el whisky o el coñac (50-60%). Y no hay que olvidar la cerveza sin, presencia de alcohol y el escaso pH reducen el riesgo de posibles recontaminaciones bacterianas y

¿Qué opinión le merece esta publicidad? ¿Te parece apropiada?

- ¿Cuáles son las ingestas recomendadas de ácido fólico de un adulto?
- ¿Qué cantidad de ácido fólico tienen 250 g de espinacas congeladas? ¿Y una lata de cerveza?
- ¿Qué cantidad de espinacas congeladas y de cerveza sin alcohol debes comer para aportar 200 µg de ácido fólico? Relaciónalo con la ración.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

¿Cuáles son las IR de folato?

¿Cuántas espinacas hay que comer para obtener 200 µg de folato?



Y, ¿Suponiendo unas pérdidas del 50% por cocinado?

¿Cómo se pueden cocinar para minimizar las pérdidas?

¿Cuánta cerveza habría que consumir para ingerir la misma cantidad de folato?



¿Se puede considerar la cerveza una fuente de folato?

¿Es apropiada esta publicidad?, ¿Por qué?

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Puede considerarse “componente de la dieta”:

Consumo moderado

“Buen Beber”

Depende:

- Cantidad de OH de la bebida, ..
- Tolerancia individual

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Consumo moderado

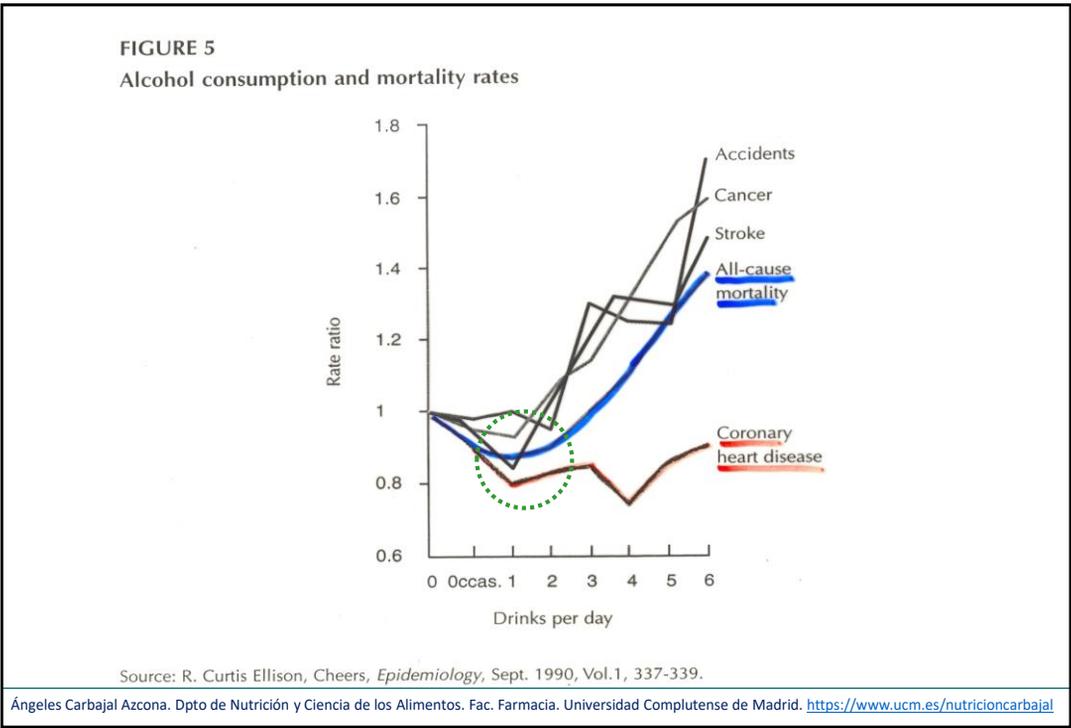
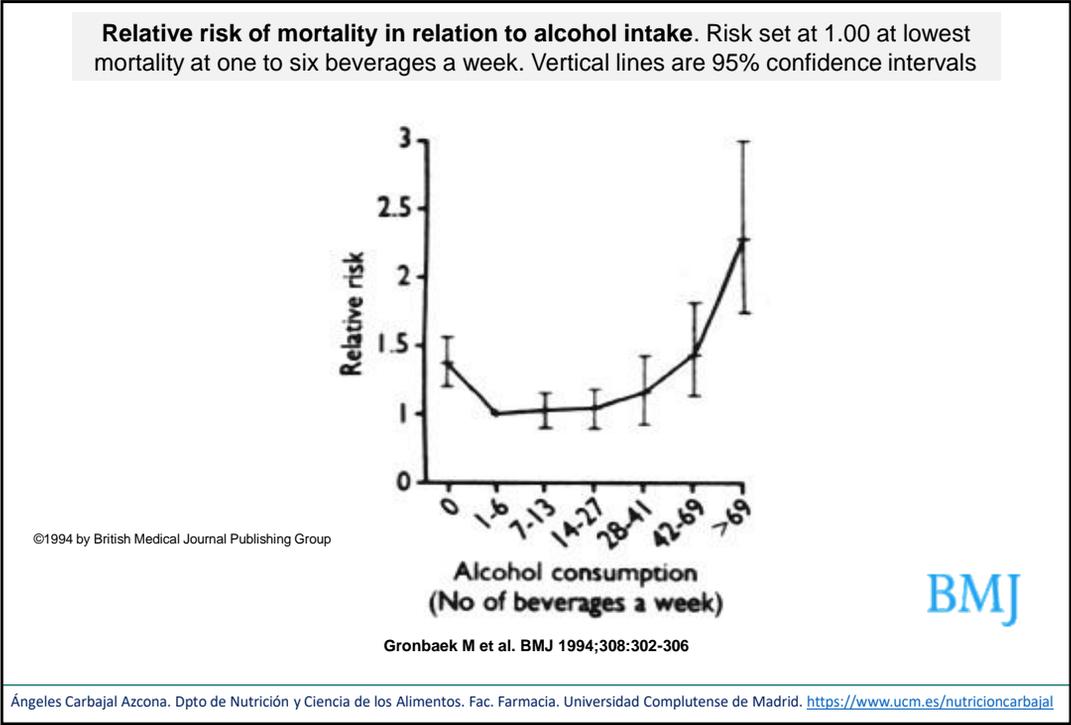
1. Consumo que **“no resulta tóxico”**: no efectos indeseables del alcoholismo = violencia. Factores genéticos y tolerancia individual hacen difícil definirlo y hay grandes variaciones.
2. Consumo que es **“estadísticamente normal”**: consumo medio difiere de una población a otra.
3. Consumo que **“no resulta peligroso desde el punto de vista médico”**, considerando las enfermedades relacionadas con el alcohol.
4. Consumo **“sin problemas”**, no sólo con respecto a la salud sino también desde el punto de vista social (difícil de cuantificar).

5. **“Consumo óptimo”** en términos de la menor morbi y mortalidad total.

Individualizado valorando riesgos-beneficios

No se recomienda el consumo de alcohol, pero si bebes, hazlo con moderación

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Puede considerarse “componente de la dieta”:

Consumo moderado “Buen Beber”

< 30 g/día etanol
(**< 10% kcal totales**)
(MSC, 1990)

Hombres: 24 g/día
Mujeres: 20 g/día

Una persona que consuma 3.500 kcal/día,
¿cuántos gramos de alcohol estaría
consumiendo equivalentes al 10% kcal?

950 ml cerveza (3.1º)
290 ml vino (10.4º)
90 ml coñac, whisky, ginebra (33º)
75 ml anís, aguardiente (40º)

Depende de:

- Edad, Género
- Raza
- Peso
-

Se debe moderar o evitar el consumo de bebidas alcohólicas. Puede asumirse el consumo moderado y responsable de bebidas fermentadas de baja graduación alcohólica y buena calidad en cantidades que no superen las dos copas de vino/día en hombres y una copa/día en mujeres siempre referido a la edad adulta. Consultar al personal sanitario en caso de enfermedades crónicas o consumo de medicamentos. En ocasiones en las que existan necesidades especiales, puede ser de utilidad el consumo habitual o temporal añadido de suplementos o alimentos específicos. La recomendación se concreta en establecer pautas individualizadas que sean el resultado del consejo dietético planteado por un médico, farmacéutico, dietista-nutricionista, personal de enfermería, matrona o fisioterapeuta.
Nutr Hosp 2016;33(Supl. 8):1-48. www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia-documento/41 | <https://www.ucm.es/innovadieta/guias-alimentarias>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Table 3 International drinking guidelines

Country	Source	Guidelines (grams of alcohol)		Alcohol content of standard drink	Additional comments
		Men	Women		
Spain	Ministry of Health and Spanish Institute for the Investigation of Beverage Alcohol	Not to exceed 3 units/day (30 g/day)	Not to exceed 3 units/day (30 g/day)	10 g	Wine officially considered as an integral part of a Mediterranean diet
	Basque Country: Department of Health & Social Security	Not to exceed 70 g/day	Not to exceed 70 g/day		
	Catalonia: Central Authority	Not to exceed 4–5 units/day (32–50 g/day)	Not to exceed 4–5 units/day (32–50 g/day)	8–10 g	



(2006)

BRIEFING PAPER

Alcohol consumption in the new millennium – weighing up the risks and benefits for our health

R. K. Foster and H. E. Marriott

British Nutrition Foundation, London, UK

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/HTMLSTART>
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/PDFSTART>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Diferentes hábitos de bebida (tipo de bebida y forma de consumirla)

Zonas frías del norte
Cereales y tubérculos



Cerveza
Licores

Climas cálidos
Uvas y frutas



Vino, Jerez, Oporto
Sidra
Licores

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

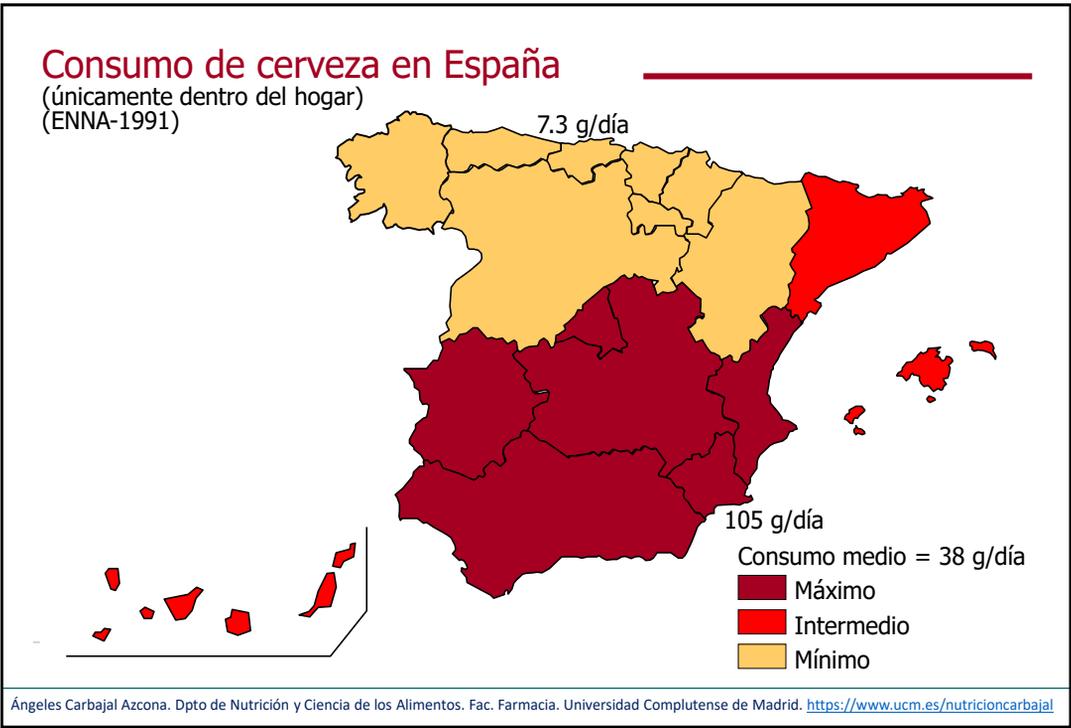
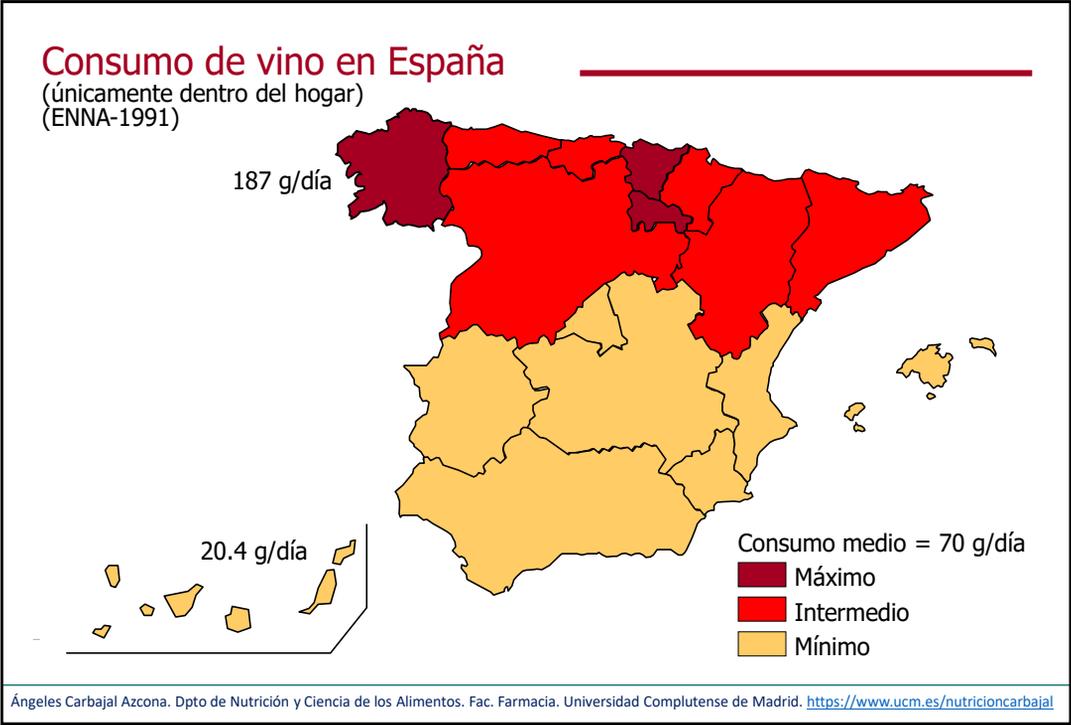
Consumo de bebidas alcohólicas.

ENNA-3 (1991)

	g/día	etanol (g)	
Vinos de mesa	68.7	7.14	→ 61%
Cerveza	37.8	1.20	→ 34%
Coñac, whisky, ron, ..	2.5	0.83	
Vinos dulces	1.3	0.20	
Sidra	0.89	0.03	
Vermut	0.67	0.09	
Anises, aguardientes	0.52	0.21	
Vinos finos	0.40	0.06	
	113.0	9.76 g ETANOL	dentro del hogar

- Intramural
- Dificultad para valorar el consumo de alcohol

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Puede considerarse "componente de la dieta":

Consumo moderado "Buen Beber"

< 30 g/día etanol
(< 10% kcal totales)
(MSC, 1990)



[Alcoholemia]:
▪ Efectos indeseables

Hombres: 24 g/día
Mujeres: 20 g/día

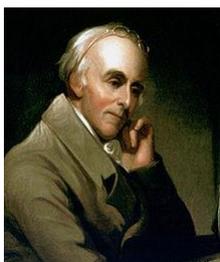
Depende:

- Cantidad de OH de la bebida, ..
- Tolerancia individual

Se debe moderar o evitar el consumo de bebidas alcohólicas. Puede asumirse el consumo moderado y responsable de bebidas fermentadas de baja graduación alcohólica y buena calidad en cantidades que no superen las dos copas de vino/día en hombres y una copa/día en mujeres siempre referido a la edad adulta. Consultar al personal sanitario en caso de enfermedades crónicas o consumo de medicamentos. En ocasiones en las que existan necesidades especiales, puede ser de utilidad el consumo habitual o temporal añadido de suplementos o alimentos específicos. La recomendación se concreta en establecer pautas individualizadas que sean el resultado del consejo dietético planteado por un médico, farmacéutico, dietista-nutricionista, personal de enfermería, matrona o fisioterapeuta.
Nutr Hosp 2016;33(Supl. 8):1-48. www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia-documento/41 | <https://www.ucm.es/innovadieta/guias-alimentarias>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

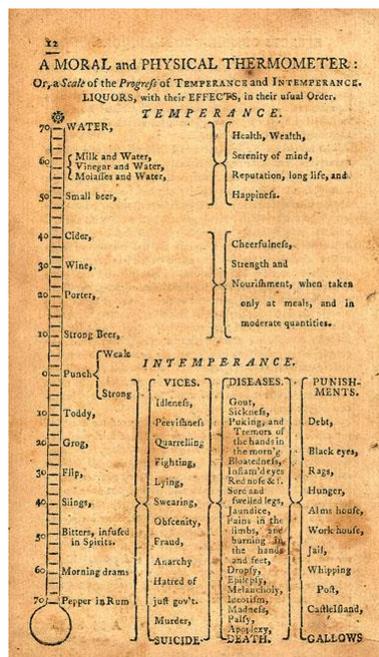
"The Moral Thermometer" Benjamin Rush's *An Inquiry into the Effects of Spirituous Liquors on the Human Body and the Mind*. Boston: Thomas and Andrews, 1790. (Library Company of Philadelphia)



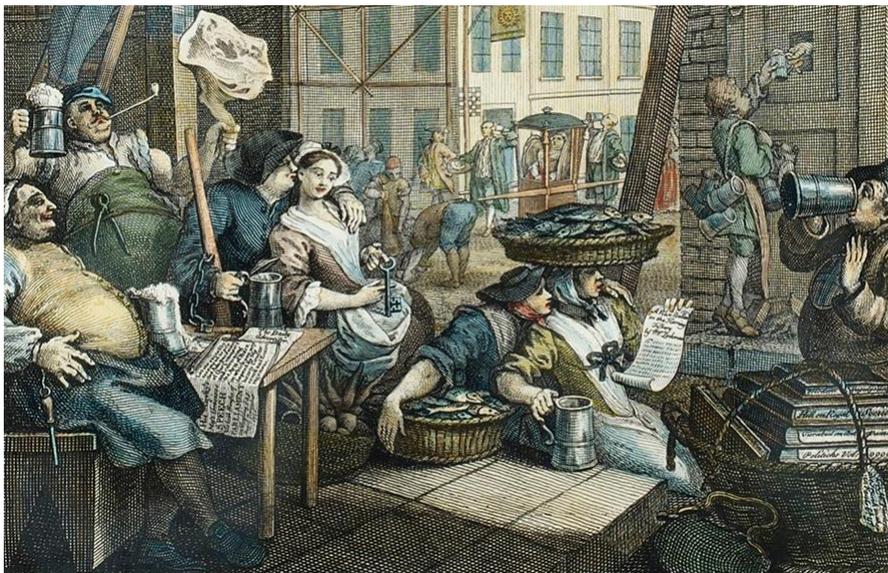
Benjamin Rush

Benjamin Rush (January 4, 1746 [O.S. December 24, 1745] – April 19, 1813) was a Founding Father of the United States. considered the "Father of American Psychiatry"

<http://www.librarycompany.org/ArdentSpirits/Temperance-medicine.html>
http://en.wikipedia.org/wiki/Benjamin_Rush



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



William Hogarth
La calle de la cerveza - 1750

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



William Hogarth. *Gin Lane*.
Engraving. London: 1751.

<http://www.librarycompany.org/ArdentSpirits/Temperance-medicine.html>



"The Drunkards" from *Emblems of Mortality*.
Charleston: Babcock & Co., 1846.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Bebida	Alcoholemia mg/dL	Efectos
2 latas cerveza 2 vasos vino 1 whisky doble	30	Mayor probabilidad de accidente
3 latas cerveza 3 whiskys 750 ml vino	50	Alegría Alteración juicio Desinhibición
4 cervezas 5 whiskys 5 vasos vino	80	Retirada del carnet de conducir, si te cogen
7 cervezas 10 whiskys 1 L vino	150	Pérdida autocontrol Euforia Pelea Dificultades habla
9 cervezas 2 L vino 500 ml licor	200	Tambaleo Visión doble Pérdida de memoria
750 ml agudiente	400	Inconsciencia Olvido Somnolencia Coma
1 L agudiente	500	Muerte probable
	600	Muerte segura

Royal College of Physicians (1987)

[Alcoholemia]:
 ■ Efectos indeseables

Tasa de alcoholemia:

- 30 mg/dL (0,3 g/L) (límite para conductores noveles y profesionales) (0,15 mg/L aire espirado)
- 50 mg/dL (0,5 g/L) (máximo para el resto de conductores) (0,25 mg/L aire espirado)

DGT, 2008

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

J. Ignacio RODRÍGUEZ

Cuatro de cada diez conductores fallecidos en accidente de carretera durante el año pasado habían consumido alcohol y el 6,4 por 100, algún tipo de droga. Tras la euforia inicial y otros efectos claramente incompatibles con la conducción, sobreviene, a veces, el silencio de la muerte. De ahí la rebaja en las tasas y la "guerra" constante al alcohol.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num169-2004-por-puntos.pdf>

2 Los puntos del alcohol. Una juerga con abundante alcohol supone, al dar positivo en un control de alcoholemia de la Guardia Civil de Tráfico, con una tasa de más de 0,75 mg/l en aire espirado, el descuento de 6 puntos, la mitad del crédito. Y además, en vía administrativa, la suspensión del permiso durante un mes.

-6 puntos

- Conducir con una tasa de alcohol superior a 0,75 mg/l en aire espirado (profesionales, más de 0,3). Si la tasa de es de 0,25-0,75 mg/l (profesionales, 0,15-0,3 mg/l), 4 puntos.
- Conducir bajo los efectos de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes y otras sustancias de efectos análogos
- Negarse a las pruebas de detección de alcoholemia, de estupefacientes, estimulantes, etc.

Etanol, alcohol etílico
(CH₃-CH₂-OH)

"Privilegiado"

➔

[Alcoholemia]:
▪ Efectos indeseables

- **Digestión** NO
- **Absorción:** Difusión pasiva (a favor de gradiente) y rápida en todo el digestivo
 - Algo en boca y esófago
 - 20% estómago
 - **80% resto** [duodeno y yeyuno: + rápida, depende del vaciamiento gástrico]
- **Metabolismo** (estómago (≈10%), **hígado (≈90%)**, cerebro) rápido y prioritario como fuente de E (no se almacena y es potencialmente tóxico) (**hígado, el más dañado**)
- **No se almacena**
- **Eliminación (<10%):** orina (5%), aire espirado (5%), sudor.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

- Alcohol deshidrogenasa (ADH) (90% del OH ingerido)
 - Estómago (metabolismo de primer paso):
 - ≈ 10-30% metabolismo del etanol
 - 30% en hombres
 - 10% en mujeres
 - acetaldehído (tóxico, riesgo de cáncer)
 - Hígado (resto, ≈90%)
 - Colon y recto: por ADH bacteriana
 - acetaldehído (tóxico, riesgo de cáncer)
- Sistema MEOS
- Catalasa

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Absorción y metabolismo gástrico → [Alcoholemia]

Velocidad de absorción:

- **Velocidad de vaciamiento gástrico**
- **↑ Cantidad de comida**
(↓ vel. absorción y ↑ metabolismo gástrico)
- **Tipo de comida**
 - Grasas y proteínas (↓ vaci. → ↓ absorción)
 - Otros trabajos: Valor calórico: + importante que el balance de nutrientes
- **Cantidad y tipo de bebida**
 - La misma cantidad en 1 dosis o fraccionada
 - ↑[OH] (20-30%vol., vinos finos): ↑ absorción
 - ↑↑cant OH: ↑CIH → ↑CCK → ↓vaciam.
 - Taninos (vinos tintos): reducen la absorción
 - Cerveza: se absorbe más lentamente
 - Bebidas carbonatadas (cava, ..): más rápido
 - Alcohol + beb. gaseosas: más rápido
 - Caliente: más rápido

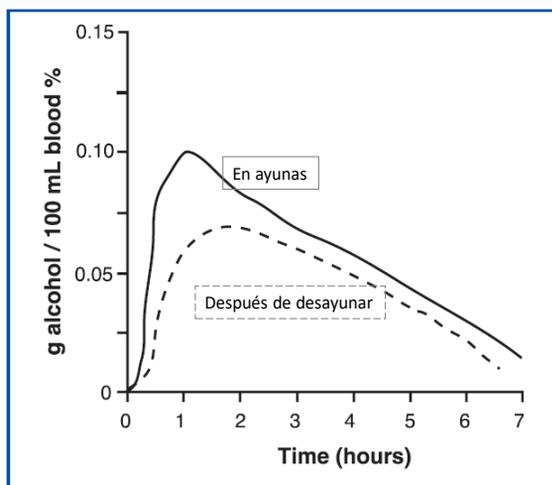
Metabolismo gástrico:

Menor:

- En presencia de comida
 - Bebedores crónicos (por gastritis)
 - Género: Mujeres
 - Edad: Mayores
 - Antiácidos
 - Polimorfismos genéticos de ADH y ALDH.
- Etnia: Orientales y poblaciones de norteamérica

Fármacos: ej. Cimetidina (Tagamet) y Ranitidina (Zantac) (antagonistas de receptores H₂ de histamina) inhiben la ADH gástrica → aumenta [OH]leミア

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Farmacocinética. People who drank alcohol after a meal that included protein, fat, and carbohydrates absorbed alcohol nearly three times more slowly than when they drank alcohol on an empty stomach (Figure 6). The rate of alcohol absorption depends not only on the presence or absence of food, but also on the type of food present. Foods with a higher fat content require more time to leave the stomach; consequently, eating fatty foods will allow alcohol absorption to take place over a longer time.

Understanding Alcohol: Investigations into Biology and Behavior. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. 2003. <http://publ.access.gpo.gov/GPO/LPS50410>

Figure 6. The effect of food on blood alcohol concentration. The graph shows BAC after a person drank alcohol following an overnight fast (solid line) and immediately after breakfast (dotted line).

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Alcoholemia

Una vez absorbido, el OH se reparte rápida/ (suministro de sangre) y uniforme/ (hidratación):

↑ Sangre, pulmones, hígado, cerebro, etc.

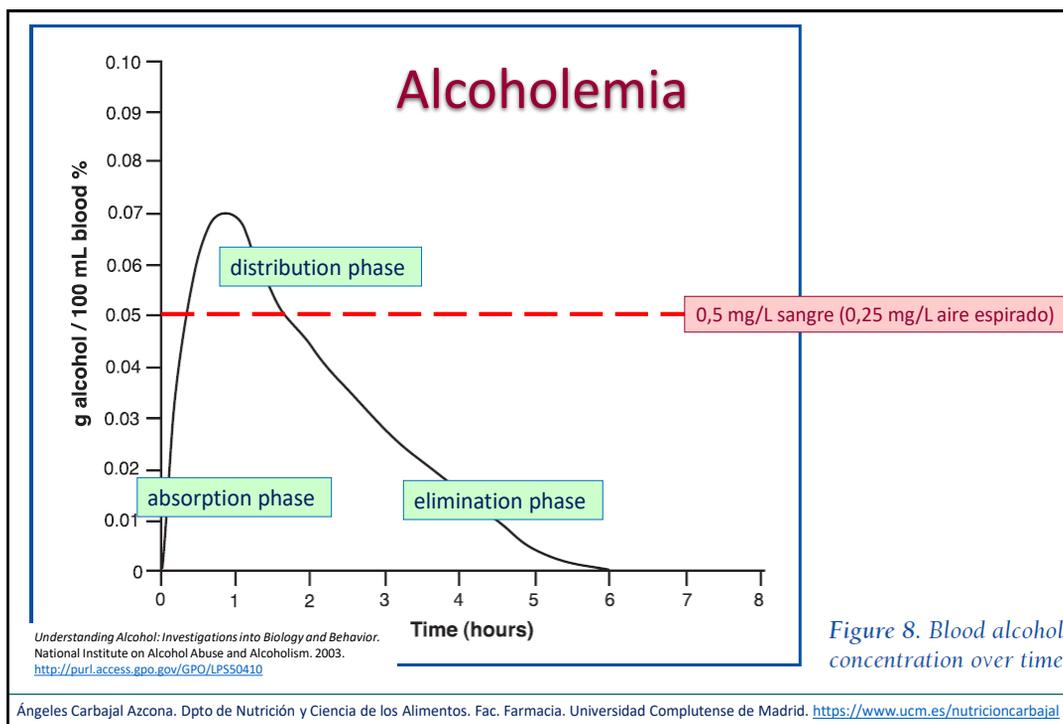
No en tejido adiposo

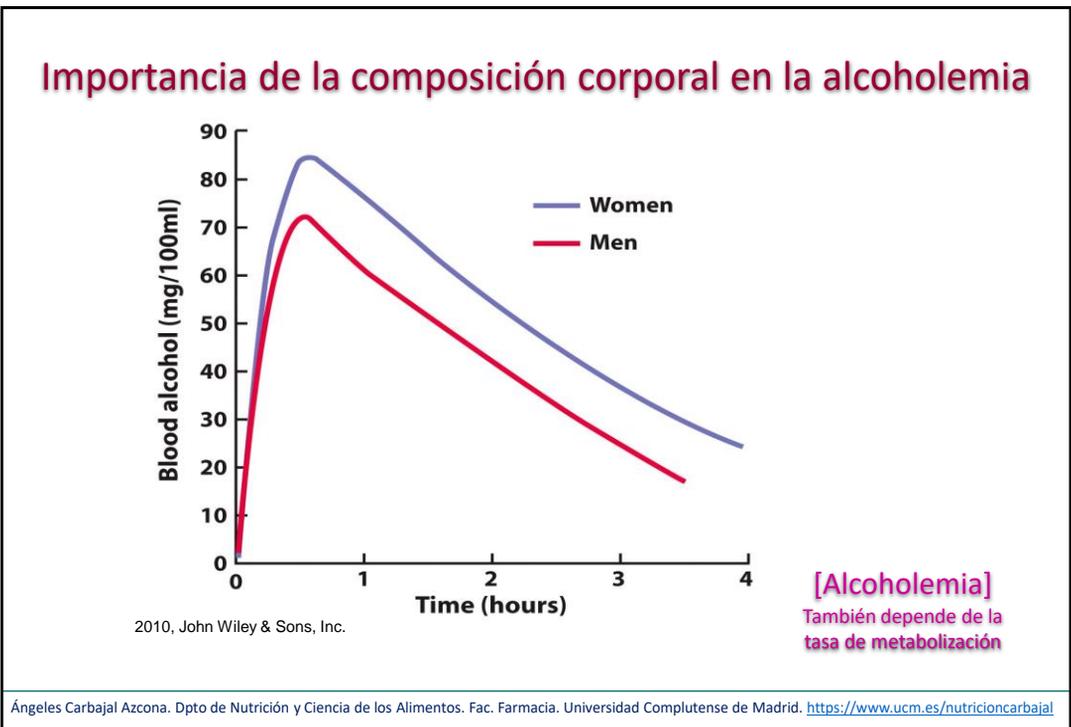
Importancia de la composición corporal (género, edad, ..)

Después de 5 min de la ingesta → hay algo en sangre

45-60-90 min → máxima alcoholemia

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>





Importancia de la composición corporal en la alcoholemia

	Peso (kg)	Agua (L)	ingesta etanol (g/día)	Alcoholemia (mg/dL)
Hombres	65	40 ≈60% agua	8	15
			30	56
			60	112
Mujeres	55	30 ≈50% agua	8	20
			30	75
			60	150

Tasa de alcoholemia:

- **30 mg/dL (0,3 g/L)** (límite para conductores noveles y profesionales)
(0,15 mg/L aire espirado)
- **50 mg/dL (0,5 g/L)** (máximo para el resto de conductores)
(0,25 mg/L aire espirado)

DGT, 2008

[Alcoholemia]
También depende de la **tasa de metabolización**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Table 3. International drinking guidelines					
Country	Source	Guidelines (grams of alcohol)		Alcohol content of standard drink	Additional comments
		Hombres	Mujeres		
United Kingdom	Department of Health	3–4 units/day (24–32 g/day), not to exceed 21 units/week (168 g/week)	2–3 units/day (16–24 g/day), not to exceed 14 units/week (112 g/week)	8 g	Women who are pregnant or who are trying to get pregnant should drink no more than 1–2 units of alcohol per week. Recognises that moderate drinking for men over 40 and post-menopausal women confers health benefits, including lower risk of coronary heart disease, ischaemic stroke and gallstones.
	Scottish Executive	3–4 units/day (not to exceed 32 g/day)	2–3 units/day (not to exceed 24 g/day)	8 g	Uses 'Sensible Drinking Guidelines'* as part of national alcohol strategy.

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/HTMLSTART>
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/PDFSTART>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Table 3. International drinking guidelines					
Country	Source	Guidelines (grams of alcohol)		Alcohol content of standard drink	Additional comments
		Hombres	Mujeres		
United States	Department of Agriculture and Department of Health & Human Services	1–2 units/day (14–28 g/day), not to exceed 14 units/week (196 g/week)	1 unit/day (14 g/day), not to exceed 7 units/week (98 g/week)	14 g	Recognise that moderate drinking may lower the risk of coronary heart disease among men over 45 and women over 55. Exceeding moderate consumption can raise the risk for accidents, high blood pressure, stroke, violence, suicide, birth defects and certain cancers. A safe level of alcohol intake has not been established for women at any time during pregnancy. Advise to avoid drinking before or when driving, and to consume alcohol with food to slow absorption.
	National Institute of Alcohol Abuse and Alcoholism	Not to exceed 4 units/day (56 g/day) or 14 units/week (196 g/week)	Not to exceed 3 units/day (42 g/day) or 7 units/week (98 g/week)	14 g	
	American Heart Association	Not to exceed 2 units/day (28 g/day)	Not to exceed 1 unit/day (14 g/day)	14 g	

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/HTMLSTART>
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118606904/PDFSTART>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

No se almacena

Metabolismo:

- Hígado (90%)
- Otros tejidos (10%)



[Alcoholemia]

Depende de la tasa de metabolización

Eliminación:

<10% se excreta inalterado (refleja la [OH] en sangre):

- Orina (5%)
- Aire espirado (5%)
- Sudor

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

Alcohol deshidrogenasa (ADH) (citoplasma)

- Estómago (≈10%)
- Hígado (resto, ≈90%)

Ingesta baja y moderada
Papel principal (90% OH ingerido)

Sistema MEOS (hígado, retículo endoplásmico)

Ingesta moderada, excesiva y crónica
Papel aumenta al ↑↑ ingesta de OH

Catalasa (peroxisomas)

Ingesta moderada y excesiva
Papel menor

Esterasas

Rutas no específicas
El OH tiene preferencia



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

Alcohol deshidrogenasa (ADH) (citoplasma)

- Estómago (≈10%)
- Hígado (resto, ≈90%)

Ingesta baja y moderada
Papel principal (90% OH ingerido)

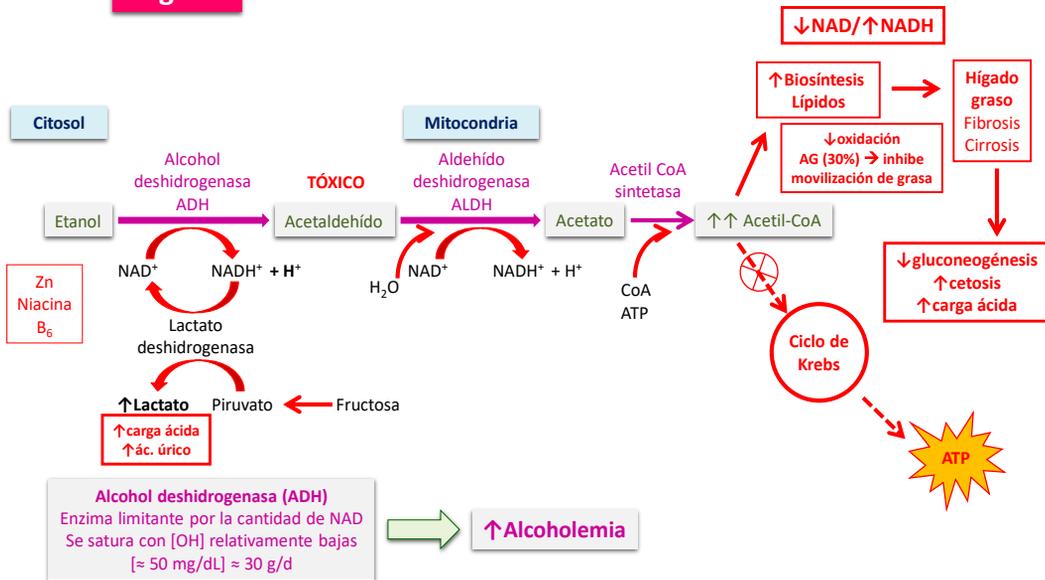


Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

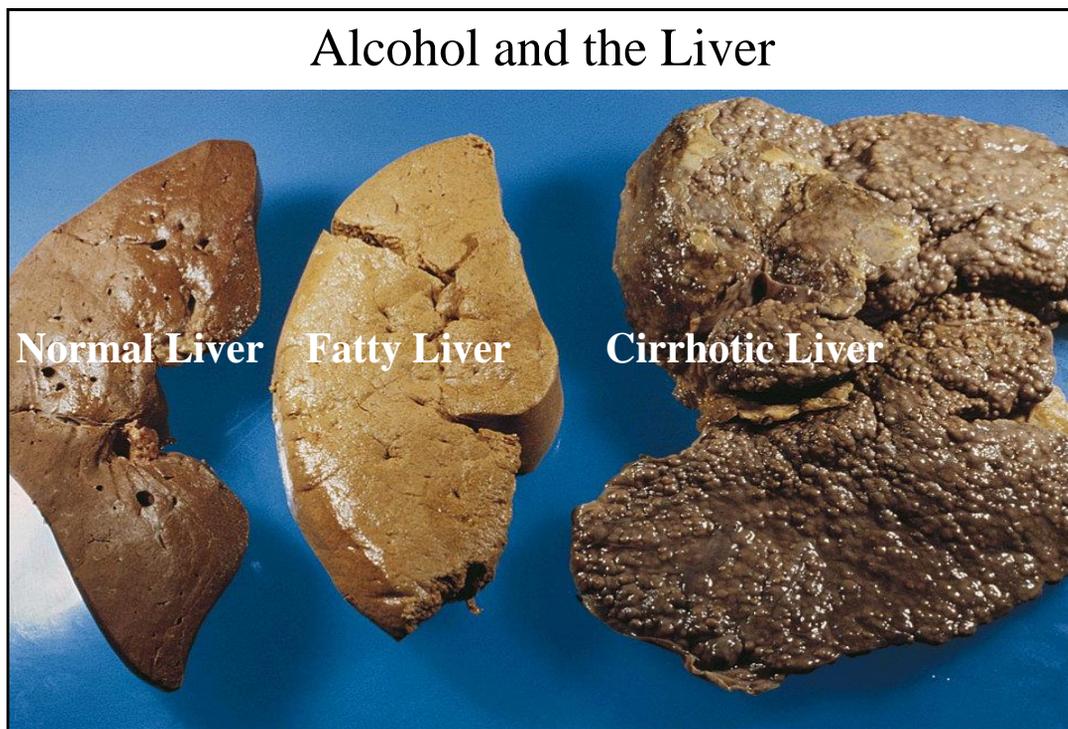
1ª vía (90%)

Hígado

Metabolismo alcohol



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Metabolismo alcohol

Tasa constante de metabolización:

≈ 7 g OH (5-10)/hora (persona de 70 kg) → **Alcoholemia: 12-14 (9-20) mg/dL y hora**
 → ≈ (0,1 g OH) **100 mg/ kg y hora**

Por 1 kg de peso → 100 mg de OH metabolizados por hora
 ♂ 65 kg de peso → 6,5 g / hora (→ 30 g OH en 4,6 horas)
 ♀ 55 kg de peso → 5,5 g / hora

Muy variable. Depende de:

- Edad, Género, CC
- Comida, tipo de bebida,
- Polimorfismos genéticos de ADH y ALDH
-

	Peso (kg)	Agua (L)	ingesta etanol (g/día)	Alcoholemia (mg/dL)	Tiempo metabolización (horas)
Hombres	65	40	8	15	1.2
		≈60% agua	30	56	4.6
			60	112	9.2
Mujeres	55	30	8	20	1.5
		≈50% agua	30	75	5.5
			60	150	10.9

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Variantes genéticas de ADH y ALDH

Un ejemplo, mayor sensibilidad al OH en la población oriental

ADH atípica (ADH2*2): más activa, oxida OH más rápidamente (NAD sigue siendo limitante)

- ≈ 80-85% orientales y nativos mejicanos y canadienses
- ≈ 40% europeos

ALDH atípica (ALDH2*2): Inactiva, incapaz de metabolizar acetaldehído

- ≈ 30-50% población oriental (japoneses, chinos, taiwaneses, coreanos)
- ≈ 10% de los caucásicos

Síndrome alcohólico Agudo, "resaca" / síndrome de sensibilidad al alcohol:

- Disforia
- Enrojecimiento facial (↑catecolaminas)
- Aumento Tra corporal
- Taquicardia
- Vasodilatación, broncoconstricción
- Náuseas, molestias abdominales
- Sofocos, cefaleas, vértigo
- Debilidad muscular, visión borrosa

Alcohol flushing response, "Asian flush", "Asian glow"

Estas personas tienen menores tasas de alcoholismo.

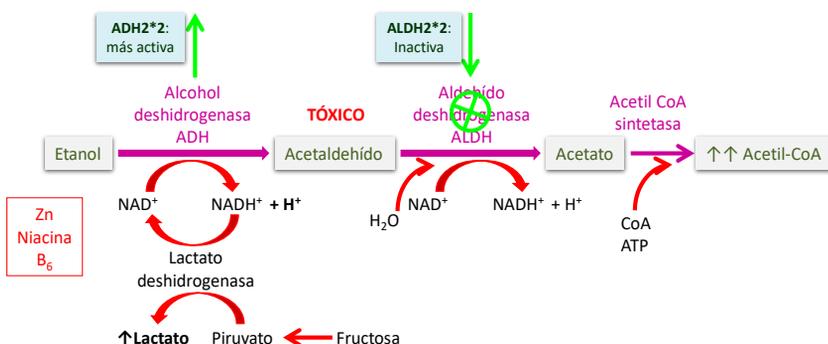
*Más riesgo de cáncer de esófago, ..
Alcohol flushing response is a biomarker for
ALDH2 deficiency (Brooks y col., 2009)*

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

1ª vía (90%)

Hígado

Metabolismo alcohol



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Figure 1. The Alcohol Flushing Response

PLOS MEDICINE



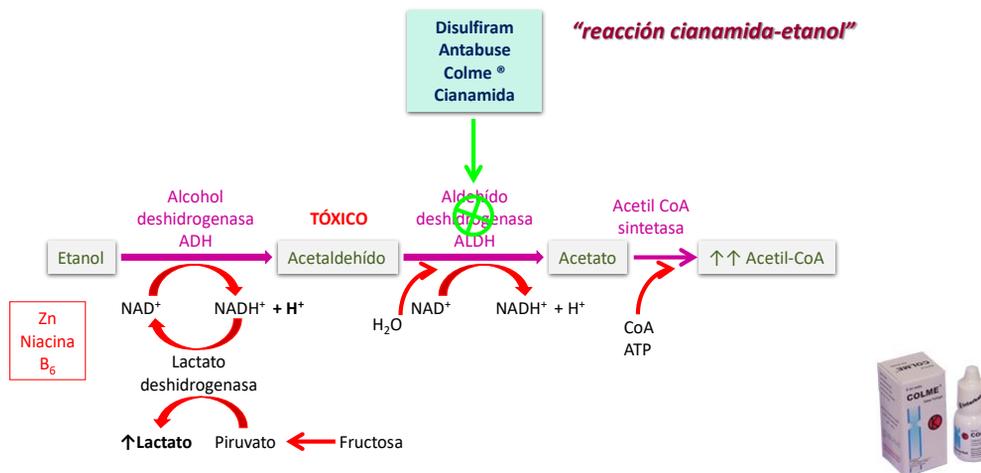
Brooks PJ, Enoch M-A, Goldman D, Li T-K, et al. (2009) The Alcohol Flushing Response: An Unrecognized Risk Factor for Esophageal Cancer from Alcohol Consumption. PLoS Med 6(3): e1000050. doi:10.1371/journal.pmed.1000050
<http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.1000050>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

1ª vía (90%)

Hígado

Metabolismo alcohol



debe utilizarse bajo estricto control médico y siempre con conocimiento del paciente

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

1ª vía (90%)

Hígado Metabolismo alcohol

¿Se puede acelerar el metabolismo del OH?

Etanol $\xrightarrow[\text{NAD}^+ \rightarrow \text{NADH} + \text{H}^+]{\text{Alcohol deshidrogenasa ADH}}$ Acetaldehído (TÓXICO) $\xrightarrow[\text{NAD}^+ \rightarrow \text{NADH} + \text{H}^+]{\text{Aldehído deshidrogenasa ALDH}}$ Acetato $\xrightarrow[\text{CoA, ATP}]{\text{Acetil CoA sintetasa}}$ $\uparrow\uparrow$ Acetil-CoA

Zn, Niacina, B₆ (inhibidores de ADH)

Fructosa \rightarrow Piruvato $\xrightarrow[\text{NAD}^+]{\text{Lactato deshidrogenasa}}$ \uparrow Lactato

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

- Alcohol deshidrogenasa (ADH) (citoplasma)**
 - Estómago (≈10%)
 - Hígado (resto, ≈90%)
- Sistema MEOS (hígado, retículo endoplásmico)**
- Catalasa (peroxisomas)**
- Esterasas**

Ingesta baja y moderada
Papel principal (90% OH ingerido)

Ingesta moderada, excesiva y crónica
Papel aumenta al $\uparrow\uparrow$ ingesta de OH

Ingesta moderada y excesiva
Papel menor

Rutas no específicas
El OH tiene preferencia

Etanol $\xrightarrow[\text{NAD} \leftrightarrow \text{NADH} + \text{H}^+]{\text{ADH}}$ Acetaldehído $\xrightarrow[\text{NAD} \leftrightarrow \text{NADH} + \text{H}^+]{\text{Aldehído deshidrogenasa}}$ Acetato \rightarrow Acetil-CoA

Catalasa: $\text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

MEOS (P450, CYP2E1): $\text{NADPH} + \text{H}^+ + \text{O}_2 \rightarrow \text{NADP} + \text{H}_2\text{O}$

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

2ª vía Metabolismo alcohol

MEOS

Retículo endoplásmico

Ingesta moderada, excesiva y crónica
Papel aumenta al ↑↑ ingesta de OH

10-20% de todo el OH

Ruta más cara.
Desacopla la síntesis de ATP → Menor rendimiento energético
Efecto termogénico: 15-25% kcal del OH
Compartida con otros xenobióticos
OH tiene preferencia
Permanente inducido si hay ingesta alta de OH
Mujeres: Opera más lentamente

< 7 kcal/g

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Alcohólicos crónicos

Alcohol intake and body weight: a paradox. *E Jéquier. Am J Clin Nutr* 1999;69:173-4.

(a)

(b)

(c)

Efecto termogénico del alcohol: 15-25%. Mayor en "heavy drinkers" (Suter, 2005)

Garrow y James, 1994; pág. 107

Fig. 7.2 The energetic significance of alcohol in heavy drinkers. (a) Weight changes (mean ±SE) in 12 heavy drinkers given increasing amounts of ethanol instead of food; (b) Adding ethanol to a normal diet does not induce progressive weight gains in a heavy drinker; (c) Overfeeding the same energy (8.4 MJ, 2000kcal) daily as food causes progressive weight gain. Reproduced with permission from Pirola & Lieber (1972)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Efectos de altas ingestas de alcohol sobre el metabolismo de fármacos y xenobióticos

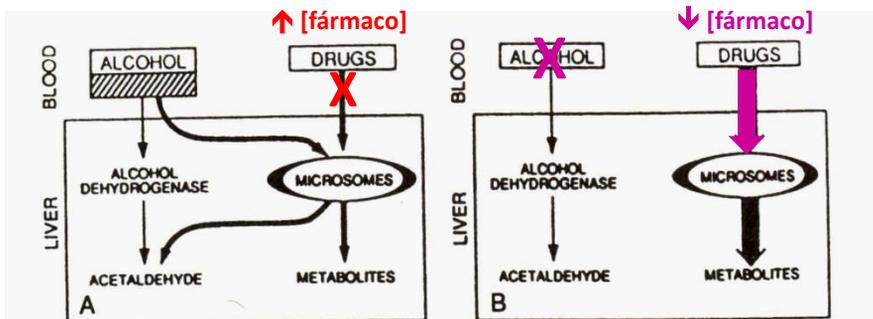


Fig. 7.3 The effects of high alcohol intakes on drug metabolism. (a) Alcohol induces the microsomal ethanol-oxidizing system (MEOS) but competes with drugs as a substrate. When alcohol is drunk, drug metabolism is therefore inhibited; (b) when the chronic drinker fails to drink alcohol on the day a drug is taken, then the persisting MEOS accelerates normal drug metabolism. (Adapted from Lieber 1988)

Garrow y James, 1994; pág. 107

- ↑ Sensibilidad/efecto de fármacos y xenobióticos en alcohólicos
- ↓ Efecto del fármaco

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo alcohol

Alcohol deshidrogenasa (ADH) (citoplasma)

- Estómago (≈10%)
- Hígado (resto, ≈90%)

Ingesta baja y moderada
Papel principal (90% OH ingerido)

Sistema MEOS (hígado, retículo endoplásmico)

Ingesta moderada, excesiva y crónica
Papel aumenta al ↑↑ ingesta de OH

Catalasa (peroxisomas)

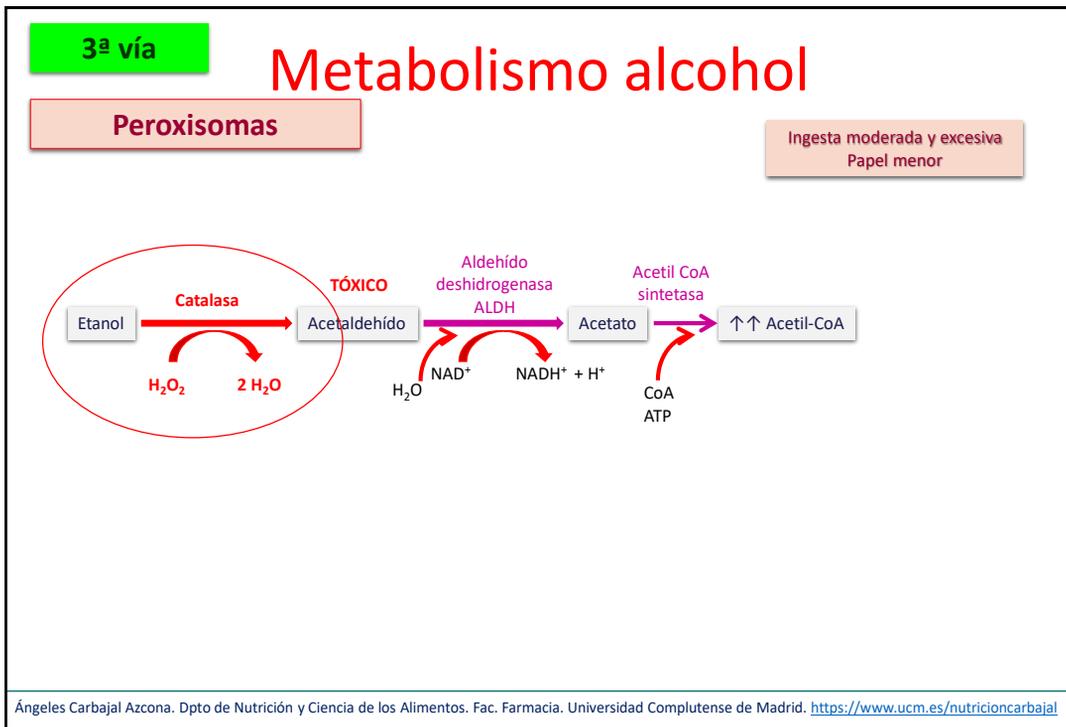
Ingesta moderada y excesiva
Papel menor

Esterasas

Rutas no específicas
El OH tiene preferencia



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Etanol → fuente de energía (7 kcal/g)

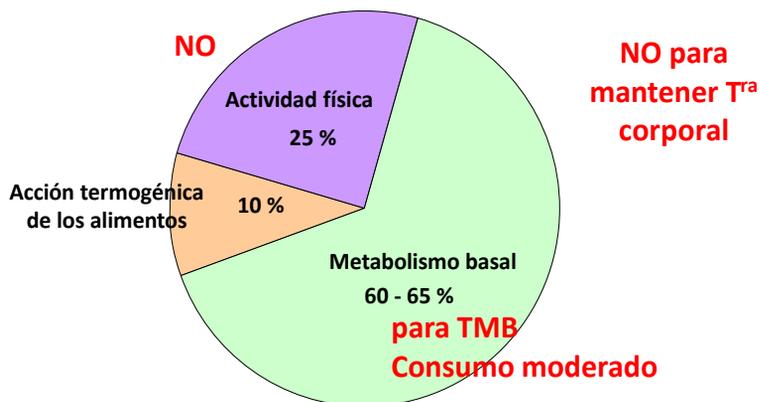
Si el consumo es moderado:
< 30 g/día

Alcohol deshidrogenasa (ADH)
Enzima limitante por la cantidad de NAD
Se satura con [OH] relativamente bajas
[≈ 50 mg/dL] ≈ 30 g/d
100 mg OH / kg y hora

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Componentes del gasto energético

(para una actividad moderada)



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Metabolismo del alcohol 100 mg OH / kg y hora

♂
30 años
70 kg

1 kg — 100 mg etanol/hora
70 kg — 7000 mg = 7g etanol/hora

1h — 7g etanol
24h — 168g "

$$168g \text{ etanol} \times 7 \text{ Kcal} = \underline{1.176 \text{ Kcal/d}}$$

70% de TMB

$$TMB = (11,6 \times 70 \text{ kg}) + 879 = \underline{1.691 \text{ Kcal/d}}$$

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Efectos sobre la nutrición

- Alteraciones del apetito
- Desplaza a otros alimentos de la dieta → **Malnutrición primaria**
- “Calorías vacías”
- Factores socioeconómicos

- Inflamación estómago, intestino, páncreas, hígado → alteraciones digestión, absorción, metabolismo y utilización de algunos nutrientes
- Aumenta las necesidades de algunos nutrientes (B6, niacina, Zn, B1, ..)
- Altera el metabolismo de algunos nutrientes:
 - ↓ digestión, ↓ absorción
 - ↓ síntesis proteica, ↑ catabolismo proteico
 - ↑ excreción de Zn, Ca, Mg, K, Fe
 - Deficiencias de fólico, tiamina, B6, B12, A, D, grasas
- Pérdida de energía (MEOS)

Malnutrición secundaria

Incluso en los que comen bien

Deficiencia de folatos, tiamina (síndrome Wernicke-Korsakoff), A, Zn, proteína, grasa

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Efectos del alcoholismo

- **Sistema nervioso:** daños cerebrales que pueden producir demencia.
- **Sistema cardiovascular:** hemorragia cerebral, hipertensión arterial, fallo cardíaco.
- **Sistema gastrointestinal:** gastritis, pancreatitis, cáncer de esófago, laringe, cavidad bucal, colon, recto. Hígado graso, hepatitis alcohólica, fibrosis y cirrosis.
- **Sistema endocrino.**
- **Sistema reproductor.**
- **Conducta.**
- **Gestación:** síndrome alcohólico fetal.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Síndrome alcohólico fetal

Prevalencia: 1- 2% recién nacidos vivos

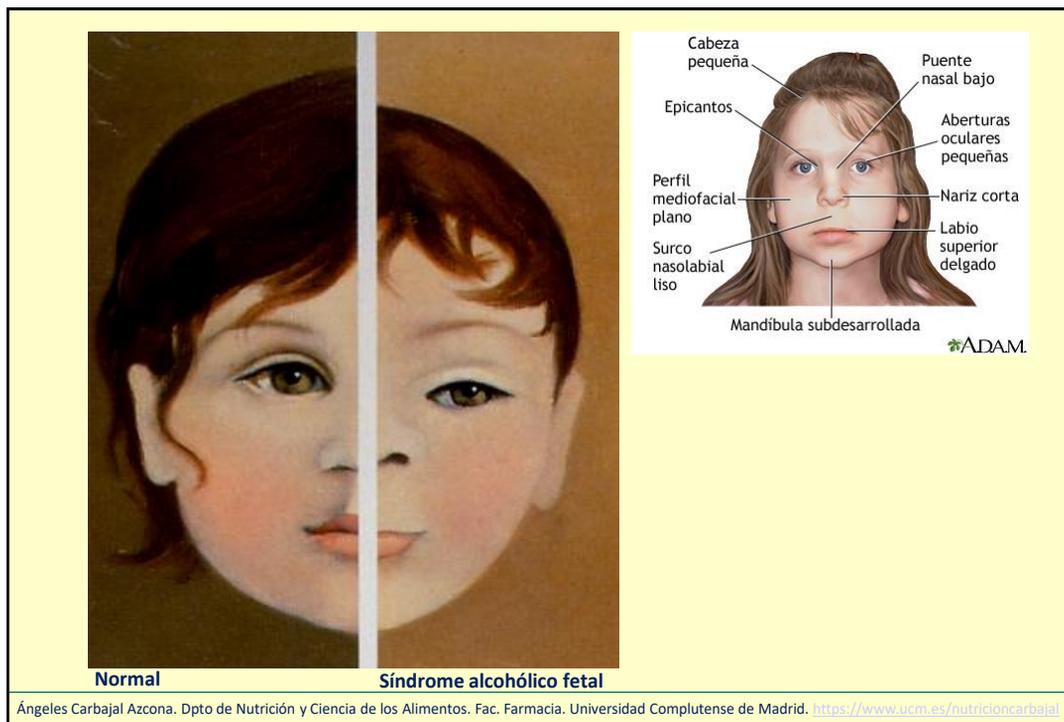
- Retraso del crecimiento pre y postnatal
- Deficiencia mental
- Malformaciones faciales y de miembros
- Microcefalia
- Fisuras palpebrales pequeñas
- Hipoplasia mandibular
- Labios en boca de pescado
- Anomalías articulares
- Macroductilia primer dedo pie

100% prevenible

En gestación,



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

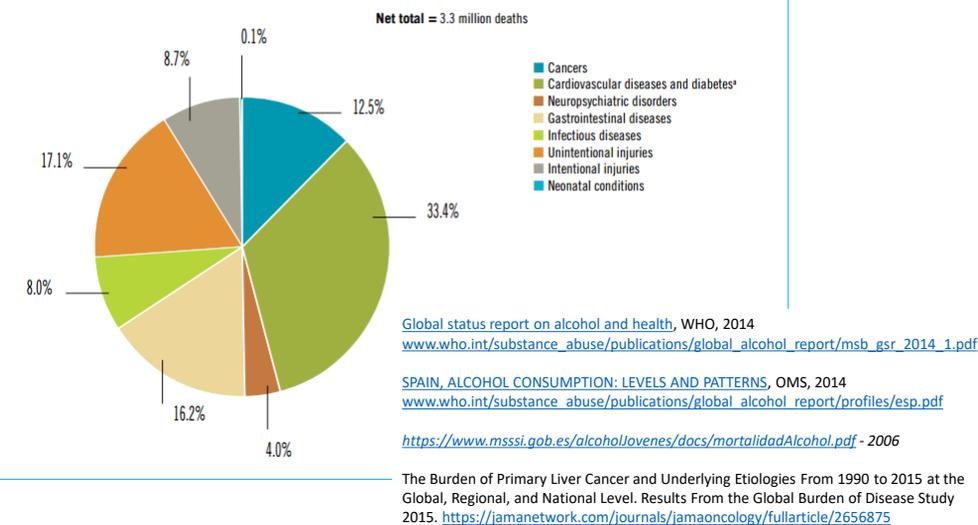


Normal

Síndrome alcohólico fetal

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Figure 15. Distribution of alcohol-attributable deaths, as a percentage of all alcohol-attributable deaths by broad disease category, 2012



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

**Beber moderadamente:
< 30 g etanol / día**

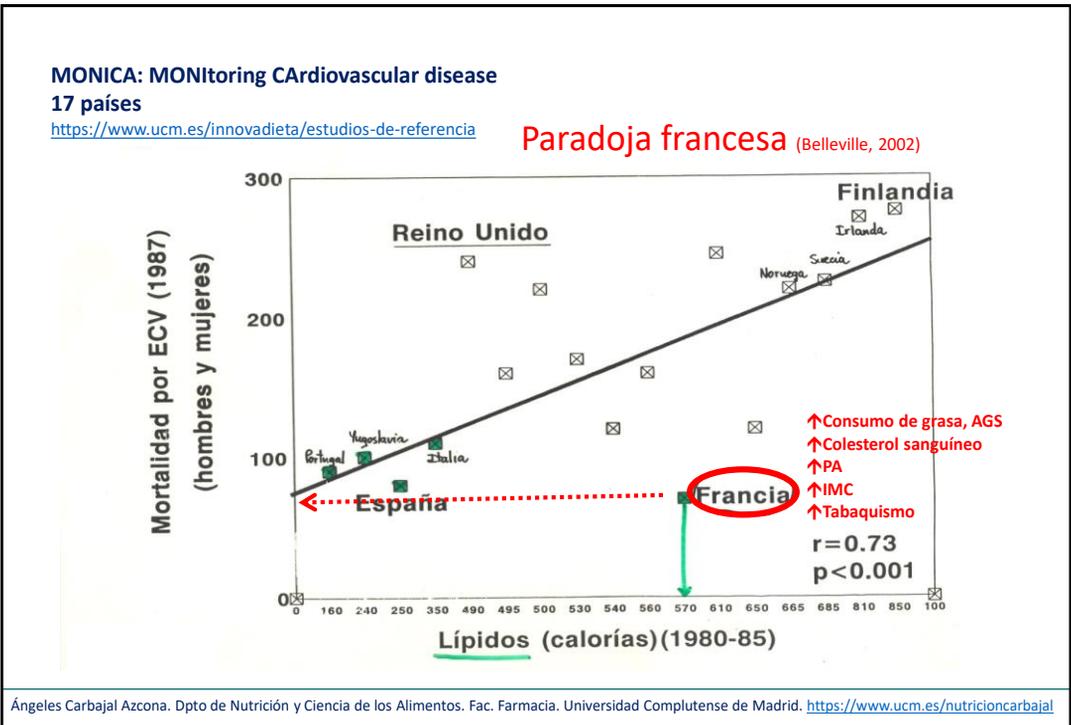
Papel protector en la ECV

Individualizado, valorando riesgos-beneficios

Vino y salud, las bondades de la moderación

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-vino-salud-8-mayo-2013-web-2.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

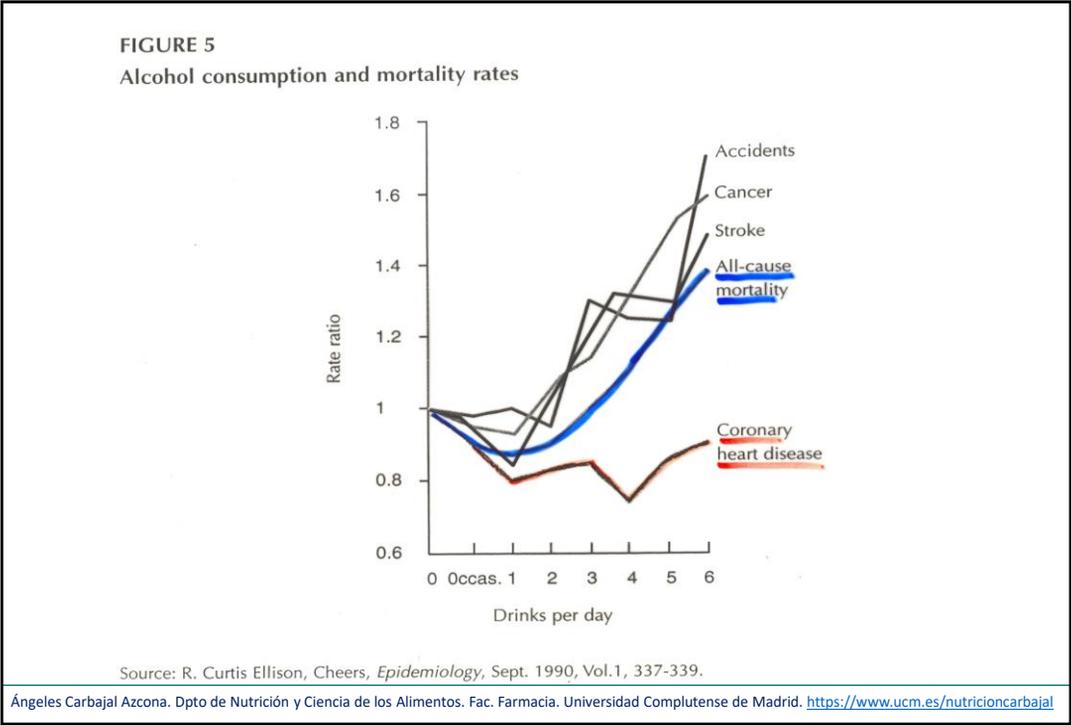
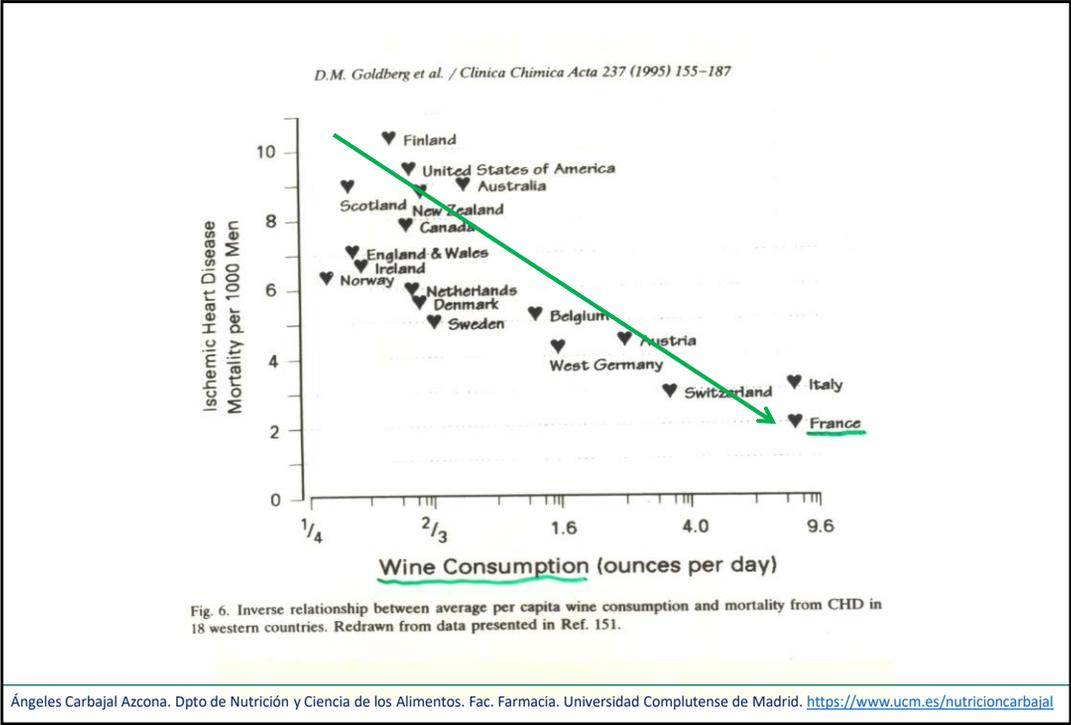


Mortalidad anual por ECV y algunos factores de riesgo en las poblaciones del estudio MONICA

MONICA centre	Annual CHD mortality/ 100000 population		Mean serum cholesterol (mg/dl)*	
	Men	Women	Men	Women
Japan	33	9	-	-
China	49	27	163	166
Francia (Toulouse)	78 ↓	11 ↓	↑230	↑224
Francia (Sratsbourg)	102	21	218	216
Francia (Lille)	105	20	252	248
Switzerland	103	17	248	232
USA (Stanford)	182	48	209	205
UK (Belfast)	348	88	232	236
UK (Glasgow)	380	132	244	248

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1768013/>
<http://circ.ahajournals.org/content/circulationaha/88/6/2771.full.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Efecto cardio-protector del consumo moderado:

- Aumenta HDL-col
- Reduce oxidación de LDL-col
- Disminuye riesgo de trombosis
 - ↓ agregación plaquetaria
 - ↓ niveles de fibrinógeno
- Vasodilatación
- Mejora la función endotelial
- Homocisteína?
- Reduce la PA
- Efectos anti-inflamatorios
- Efectos inmuno-moduladores
- Mejora la sensibilidad a la insulina (reduce riesgo diabetes 2)

Aumenta el riesgo de:

- **Cáncer**
- **Enf. Cerebrovascular**
- **HTA**
- **Hepatopatías**
- **Accidentes**
-

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Nutrients 2012, 4, 759-781; doi:10.3390/nu4070759

OPEN ACCESS

nutrients

ISSN 2072-6643

www.mdpi.com/journal/nutrients

Review

Wine, Beer, Alcohol and Polyphenols on Cardiovascular Disease and Cancer

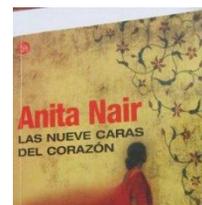
Sara Arranz ^{1,2}, Gemma Chiva-Blanch ^{1,2}, Palmira Valderas-Martínez ^{1,2}, Alex Medina-Remón ^{2,3}, Rosa M. Lamuela-Raventós ^{2,3} and Ramón Estruch ^{1,2,*}

Since ancient times, people have attributed a variety of health benefits to moderate consumption of fermented beverages such as wine and beer, often without any scientific basis. There is evidence that excessive or binge alcohol consumption is associated with increased morbidity and mortality, as well as with work related and traffic accidents. On the contrary, at the moment, several epidemiological studies have suggested that moderate consumption of alcohol reduces overall mortality, mainly from coronary diseases. However, there are discrepancies regarding the specific effects of different types of beverages (wine, beer and spirits) on the cardiovascular system and cancer, and also whether the possible protective effects of alcoholic beverages are due to their alcoholic content (ethanol) or to their non-alcoholic components (mainly polyphenols). Epidemiological and clinical studies have pointed out that regular and moderate wine consumption (one to two glasses a day) is associated with decreased incidence of cardiovascular disease (CVD), hypertension, diabetes, and certain types of cancer, including colon, basal cell, ovarian, and prostate carcinoma. Moderate beer consumption has also been associated with these effects, but to a lesser degree, probably because of beer's lower phenolic content. These health benefits have mainly been attributed to an increase in antioxidant capacity, changes in lipid profiles, and the anti-inflammatory effects produced by these alcoholic beverages. This review summarizes the main protective effects on the cardiovascular system and cancer resulting from moderate wine and beer intake due mainly to their common components, alcohol and polyphenols.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

“Una vez en su habitación, Koman sacó la botella que llevaba escondida entre los pliegues de su mundu. Cogió un vaso y se sirvió una dosis de toddy. Se lo bebió de un trago. Ácido, rancio y desagradable, el olor de su fermentación le llenó la nariz. El estómago le dio un vuelco. Pero por primera vez en todo el día, Koman sintió que los nervios se le calmaban. El segundo trago lo envolvió en una capa de algodón. El tercero arrojó fuera de su mente los pensamientos molestos y dolorosos. Ya sólo pensaba en una cosa: en la siguiente copa. Y la siguiente. Y la siguiente...”

Anita Nair. Las nueve caras del corazón. 2006. Página 390.
<https://www.ucm.es/innovadieta/a>



***No se recomienda el consumo de alcohol, pero si bebes alcohol, hazlo con moderación.
Consumo responsable***

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>