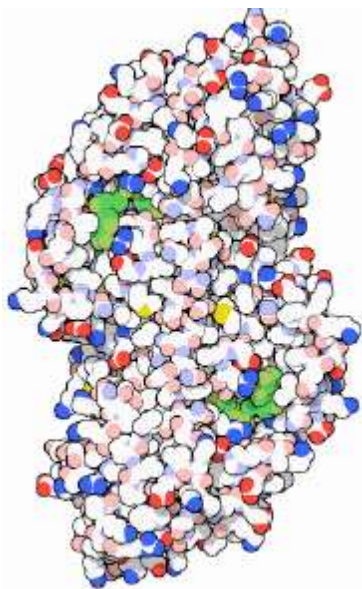


La alcohol deshidrogenasa

¡Brindemos por la alcohol deshidrogenasa! Mientras nos recuperamos de los excesos del año nuevo ponderemos las virtudes de la enzima que ha batallado incesantemente contra el champagne que ingerimos.

La alcohol deshidrogenasa es nuestra primera defensa contra el alcohol (etanol), una molécula tóxica que compromete el funcionamiento de nuestro sistema nervioso. La alcohol deshidrogenasa, concentrada en nuestro hígado y estómago, es capaz de desintoxicar nuestro organismo a razón de un trago por hora. En el proceso, el alcohol es convertido en etanal (aldehído acético) –una molécula más tóxica aún– que rápidamente es transformado en acetato y otras moléculas que pueden metabolizarse fácilmente por nuestras células. Así, una molécula potencialmente peligrosa es convertida –gracias a la alcohol deshidrogenasa– en un conjunto de nutrientes.



Formas y funciones

Nuestro organismo sintetiza al menos nueve formas de la alcohol deshidrogenasa con propiedades ligeramente diferentes. La mayoría de ellas se encuentra en el hígado como [la forma beta 3](#). [La forma sigma](#) se encuentra en la pared estomacal. Cada enzima está compuesta por dos subunidades. Resulta interesante el hecho de que tales subunidades puedan mezclarse e intercambiarse dando dímeros diferentes a los nativos sin que la enzima pierda su actividad.

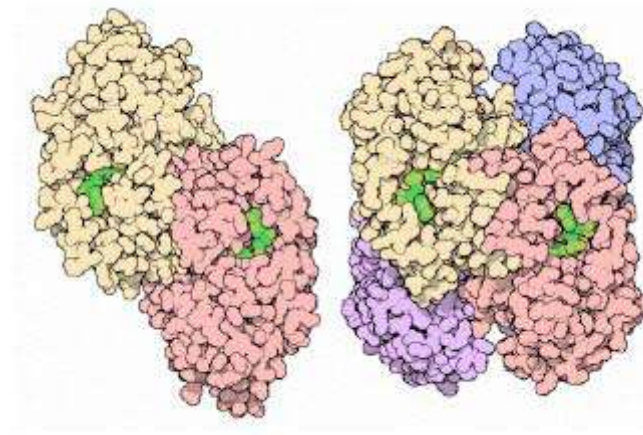
Consecuencias no deseadas

La alcohol deshidrogenasa provee una línea de defensa contra una toxina habitual en nuestro entorno. Pero esta protección acarrea ciertos riesgos. La alcohol deshidrogenasa también modifica otros alcoholes generando a menudo productos peligrosos. Por ejemplo, el metanol –utilizado a menudo para adulterar al etanol–, en caso de ser ingerido, es convertido en metanal (formol) por la alcohol deshidrogenasa. El formol produce serios daños en el organismo, atacando y desnaturalizando a las proteínas, literalmente “embalsamándolas”. Pequeñas cantidades de metanol –un trago– producen ceguera; cantidades mayores –una taza– provocan un daño tan extendido que resulta en la muerte.

Fabricando alcohol

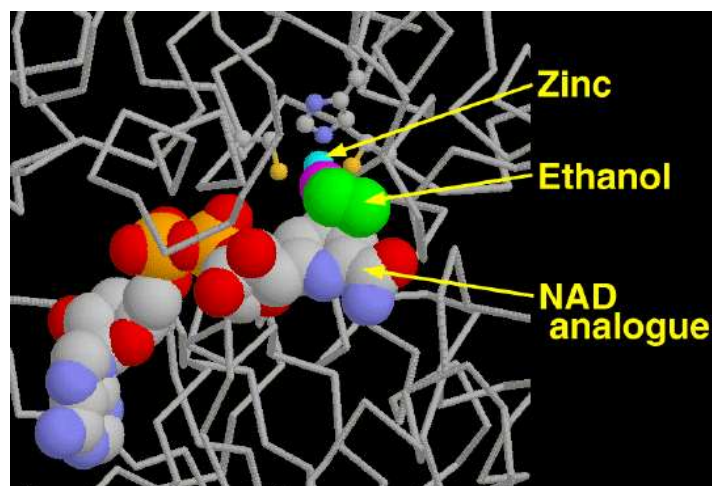
La alcohol deshidrogenasa también juega un rol central en una de las más antiguas biotecnologías: la fermentación alcohólica. La levadura y numerosas bacterias sintetizan una [variedad](#) de la alcohol deshidrogenasa (derecha en la imagen inferior). Esta realiza el último paso en la conversión de los alimentos en energía metabólica para

esos microorganismos, produciendo etanol en lugar de eliminarlo. Las moléculas de distintos azúcares se rompen para producir energía; el etanol es el producto de desecho que se libera al medio líquido extracelular. Nosotros aprovechamos este proceso para producir bebidas alcohólicas: la levadura puede fermentar el azúcar de los granos de cereales para producir cerveza o el del jugo de uvas para producir vino.



Explorando su estructura

La alcohol deshidrogenasa utiliza dos herramientas moleculares para actuar sobre el etanol. La primera es un átomo de cinc que sirve para sostener y fijar la posición del grupo oxhidrilo del etanol. La segunda es un cofactor NAD (construido a partir de la vitamina niacina) quien es en definitiva el responsable de concretar la reacción. En la figura podemos ver a la molécula de alcohol unida a dos sitios activos. Un átomo de cinc (celeste) es “acunado” por los restos de tres aminoácidos de la molécula proteica: cisteína 46 (a la izquierda), cisteína 174 (a la derecha) e histidina 67 (arriba). El etanol (en verde y magenta) se une al cinc y se ubica próximo al cofactor NAD (debajo del alcohol en la figura).



Autor: Roberto Calvo (traducción).

Créditos:

✓ **Referencias bibliográficas:**

- Goodsell, D. (2001, enero). Molecule of the month: Alcohol Dehydrogenase. RSCB – Protein Data Bank doi: [10.2210/rcsb_pdb/mom_2001_1](https://doi.org/10.2210/rcsb_pdb/mom_2001_1). Recuperado de: <http://pdb101.rcsb.org/motm/13>. Traducción Calvo, R.
- Protein Data Bank. 1HTB. Crystallization of human beta3 alcohol dehydrogenase in 100 mM sodium phosphate. doi: [10.2210/pdb1htb/pdb](https://doi.org/10.2210/pdb1htb/pdb). Recuperado de: <http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=1HTB>
- Protein Data Bank. 1AGN. X-ray structure of human sigma alcohol dehydrogenase. doi: [10.2210/pdb1agn/pdb](https://doi.org/10.2210/pdb1agn/pdb). Recuperado de: <http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=1AGN>
- Protein Data Bank. 1YKF. NADP-dependent alcohol dehydrogenase from thermoanaerobium brockii. doi: [10.2210/pdb1ykf/pdb](https://doi.org/10.2210/pdb1ykf/pdb). Recuperado de: <http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=1YKF>

✓ **Imágenes:**

- <https://cdn.rcsb.org/pdb101/motm/images/1htb.gif>
- <https://cdn.rcsb.org/pdb101/motm/images/two-adh.gif>
- <https://cdn.rcsb.org/pdb101/motm/images/1adc.gif>

Fecha de publicación: 11 de mayo de 2009.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).