

Serina

La **serina** (abreviada **Ser** o **S**)² es uno de los veinte aminoácidos componentes de las proteínas codificados mediante el genoma.

Propiedades

El estereoisómero natural es el L. Además de poseer todas la propiedades comunes a los α-aminoácidos, tiene un grupo hidroxilo en la posición 3, por lo que se le clasifica como aminoácido polar. La serina es un aminoácido no esencial. Sus codones son UCU, UCC, UCA, UCG, AGU y AGC. Sólo el estereoisómero L aparece de forma natural en las proteínas.

La serina se obtuvo por primera vez en 1865 a partir de proteínas de la seda, una fuente muy rica en serina. De hecho su nombre se deriva del término en latín para la seda, *sericum*. La estructura de la serina se estableció en 1902.³

Catabolismo

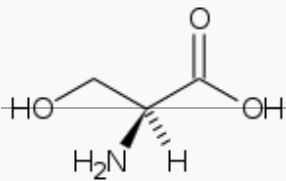
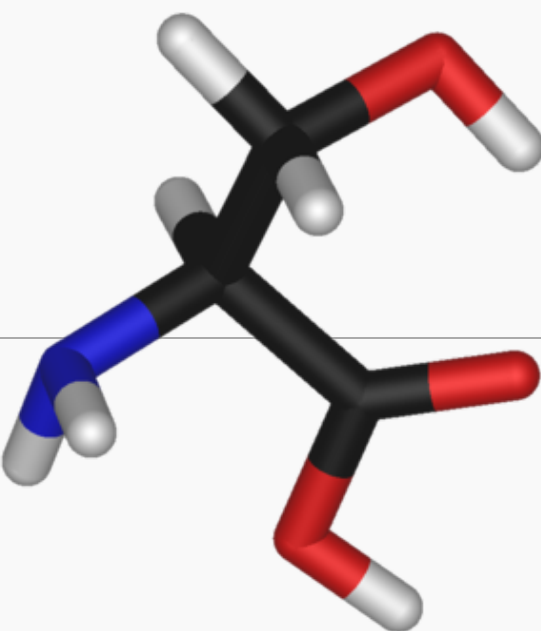
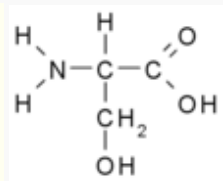
La serina puede ser catabolizada ya sea por:

- **Amonólisis oxidativa:** Se lleva a cabo una eliminación del hidroxilo, tautomería de la enamina a imina y su consecuente hidrólisis para dar piruvato.
- **Conversión reversible a glicerato:** El paso irreversible del catabolismo por esta vía es la fosforilación del glicerato para dar 3-fosfoglicerato, el cual se puede reincorporar a la glucólisis o a la gluconeogénesis³

Biosíntesis

La serina puede ser sintetizada a partir de varias rutas, pero las dos que dan una biosíntesis neta de serina son:

- **A partir del gliceratos:** Ya sea a partir del glicerato o del 3-fosfoglicerato (Catabolito de la glucólisis) la serina se puede biosintetizar por dos alternativas: una es oxidando el hidroxilo de la posición 2 del fosfoglicerato, para así formar el piruvato 3-fosfato, la cual se transamina a fosfoserina para posteriormente

Serina	
	
	
Nombre IUPAC	
Ácido 2-Amino-3-hidroxiopropanoico	
General	
Símbolo químico	Ser, S
Fórmula semidesarrollada	C ₃ H ₇ NO ₃
Fórmula estructural	
Fórmula molecular	?
Identificadores	
Número CAS	302-84-1 ¹
ChEBI	17115
ChEMBL	CHEMBL11298
ChemSpider	5736

hidrolizarse; la otra alternativa es oxidar el hidroxilo de la posición 2 del glicerato para dar el 3-hidroxipiruvato, el cual se transamina a serina.

- **A partir de la glicina:** En plantas, cuando se lleva a cabo la fotorrespiración el cloroplasto absorbe O_2 , que es catalizado junto con la ribulosa-1,5-bisfosfato (RuBP) por la enzima RuBisCO; transformándola así en ácido glicólico o glicolato. El glicolato es traspasado al peroxisoma (saco membranoso que contiene enzimas) y con la acción de O_2 , son catalizados por la enzima oxidasa, transformando por una parte en peróxido de hidrógeno y en glioxilato, el que incorpora nitrógeno por transaminación y forma el aminoácido glicina. Dos de estos aminoácidos son llevados a la mitocondria donde finalmente se logran tres compuestos: serina, amoníaco y CO_2 . Los gases CO_2 y amoniaco se liberan. La serina regresa al peroxisoma en donde puede ser utilizada o transformada en glicerato. Este es llevado al cloroplasto en donde, mediante el gasto de una molécula de ATP, se reintegra al ciclo de Calvin como 3-fosfoglicerato. La glicina, por otro lado, puede ser convertida reversiblemente en serina por acción del N^5, N^{10} tetrahidrofolato (**Me=THF**) por acción de la glicina hidroximetiltransferasa.³

DrugBank	DB00133
PubChem	5951
UNII	452VLY9402
KEGG	C00065 D00016, C00065
InChI	InChI=InChI=1S/C3H7NO3/c4-2(1-5)3(6)7/h2,5H,1,4H2,(H,6,7)/t2-/m0/s1 Key: MTCFGRXMJLQNBG-REOHCLBHSA-N
Propiedades físicas	
Apariencia	Cristales blancos o polvo
Densidad	1,603 kg/m ³ ; 0,001603 g/cm ³
Masa molar	105,09 g/mol
Punto de descomposición	246 °C (519 K)
Valores en el SI y en condiciones estándar (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	

- Por hidrólisis de proteínas.

Síntesis

La serina racémica puede ser preparada a partir de acrilato de metilo a través de varios pasos.⁴ También se produce naturalmente cuando la luz UV incide sobre ciertas mezclas frigoríficas, tales como una combinación de agua, metanol, cianuro de hidrógeno y amoníaco, lo que sugiere que puede ser fácilmente producido en regiones del espacio.⁵

Metabolitos de la serina

La serina es importante en el metabolismo,³ ya que participa en la biosíntesis de purinas y pirimidinas. Es el precursor de varios aminoácidos como la glicina, la cisteína en plantas y el triptófano en las bacterias. Es también precursor de diversos metabolitos primarios y secundarios, tales como los esfingolípidos, las fosfatidilserinas, la etanolamina y sus derivados, la colina y sus derivados, el ácido fólico, la enterobactina,⁶ el ácido 2,3-diaminopropiónico⁷ (constituyente de las capreomicinas), la cicloserina⁸ y la monobactama SQ 26,180.⁹

Funciones

La serina desempeña un importante papel en la función catalítica de muchas enzimas. Se ha demostrado que esto ocurre en los sitios activos de la quimotripsina, la tripsina, y muchas otras enzimas. Se ha demostrado que los gases nerviosos y muchas sustancias utilizadas en los insecticidas actúan mediante la combinación con un residuo de serina en el sitio activo de la acetilcolinesterasa, lo que genera la inhibición total de la enzima. La acetilcolinesterasa degrada el neurotransmisor acetilcolina, que se libera en los cruces del nervio y el músculo con el fin de permitir que el músculo u órgano se relaje. El resultado de la inhibición de la acetilcolinesterasa es que la acetilcolina se acumula y sigue actuando de manera que cualquier impulso nervioso es transmitido continuamente y las contracciones musculares no se detienen.¹⁰

Como componente de las proteínas, su cadena lateral puede sufrir O-glicosilación, en la que puede haber una relación funcional con la diabetes. Es uno de los tres residuos de aminoácidos que son comúnmente fosforilados por las quinasas en la señalización celular en organismos eucariotas.

Referencias

1. Número CAS (<http://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=302-84-1>)
2. Merck Index
3. Albert L. Lehninger, David Lee Nelson, Michael M. Cox (2005). *Principles of biochemistry, Vol. 1 4th ed.* W.H. Freeman,. ISBN 9780716743392.
4. "dl-Serine". *Org. Synth.; Coll. Vol. 3*: 774. .
5. Elsila, Jamie E.; Dworkin, Jason P.; Bernstein, Max P.; Martin, Mildred P.; Sandford, Scott A. (2007), «Mechanisms of Amino Acid Formation in Interstellar Ice Analogs», *Astrophys. J.* **660** (1): 911-18, doi:10.1086/513141 (<https://dx.doi.org/10.1086%2F513141>)..
6. Paul M. Dewick (2009). *Medicinal natural products: a biosynthetic approach*. John Wiley and Sons. ISBN 9780470741689.
7. Mu Wang, Steven J. Gould (1993). «Biosynthesis of capreomycin. 2. Incorporation of L-serine, L-alanine, and L-2,3-diaminopropionic acid». *J. Org. Chem.* **58** (19): 5176-5180. doi:10.1021/jo00071a029 (<https://dx.doi.org/10.1021%2Fjo00071a029>).

8. Marie-Louise Svensson , Sten Gatenbeck (1982). «The pathway of D-cycloserine biosynthesis in *Streptomyces garyphalus*» (https://archive.org/details/sim_archives-of-microbiology_1982-03_131_2/page/129). *Archives of Microbiology* **131** (2): 129-131. doi:10.1007/BF01053994 (<https://dx.doi.org/10.1007%2FBF01053994>).
 9. Wells JS, Trejo WH, Principe PA, Bush K, Georgopapadakou N, Bonner DP, Sykes RB. (1982). «SQ 26,180, a novel monobactam. I Taxonomy, fermentation and biological properties.» (https://archive.org/details/sim_journal-of-antibiotics_1982-02_35_2/page/184). *J Antibiot (Tokyo)*. **35** (2): 184-188.
 10. Mothet, Jean-Pierre; Parent, Angèle T.; Wolosker, Herman; Brady, Roscoe O., Jr.; Linden, David J.; Ferris, Christopher D.; Rogawski, Michael A.; Snyder, Solomon H. (2000), «d-Serine is an endogenous ligand for the glycine site of the N-methyl-d-aspartate receptor» (<http://www.pnas.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=10781100>), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **97** (9): 4926-31, PMC 18334 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC18334>), PMID 10781100 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10781100>), doi:10.1073/pnas.97.9.4926 (<https://dx.doi.org/10.1073%2Fpnas.97.9.4926>)..
-

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Serina&oldid=142392261>»

■