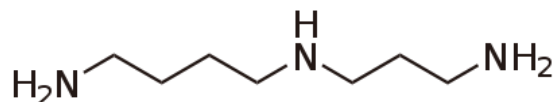


## ESPERMIDINA

La espermidina es una poliamina triamínica aislada por primera vez a partir del semen humano, fluído en el que se encuentra en grandes cantidades. Al ser encontrada en diferentes células de origen animal, vegetal y de microorganismos se identificó como una de las poliaminas universales junto con la putrescina y la espermina. La espermidina, como todas las poliaminas, tiene una carga parcial positiva, lo que le permite unirse a aniones de gran importancia como proteínas, fosfolípidos ADN y ARN. Se pueden encontrar como alifáticas libres, conjugadas solubles (cuando se forman complejos con moléculas de bajo peso molecular) o conjugadas insolubles (ligadas a macromoléculas)<sup>1</sup>.

Su estructura comprende una cadena alifática con tres aminas distribuidas de forma regular. Cuando se encuentra en su forma libre es soluble en soluciones hidroxílicas, como el agua y el alcohol, por la formación de puentes de hidrógeno. La distancia que existe de N<sub>1</sub> – N<sub>3</sub> es de 9 a 9.8 Å, lo que hace que la molécula sea relativamente flexible y que sus extremos positivos puedan interactuar de una manera más efectiva que los cationes inorgánicos al unirse a una molécula de forma irregular<sup>2</sup>.

peso molecular	145 UMA
formula química	+H <sub>3</sub> N – (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> – NH – (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> – NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>



<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Spermidine.svg>

### Funciones

Una de las funciones de la espermidina es modular la actividad enzimática de la lisozima y de la fosfatasa alcalina. También, regular la actividad de algunas enzimas de unión a membrana y algunos canales iónicos, como los que causan el cambio de voltaje por la entrada de calcio.

La espermidina está fuertemente ligada a la vida celular. Cuando está presente en la célula a un nivel moderado ayuda a estabilizar la estructura del ADN y las histaminas, protegiéndolo de nucleasas y manteniendo su actividad de transcripción. Sin embargo, un nivel alto de poliaminas causa la apoptosis de la célula debido a un estrés oxidativo generado por la acumulación de peróxido de hidrógeno en el catabolismo de las mismas.<sup>3</sup> Falta de poliaminas en las células también resulta en apoptosis celular.

Las poliaminas juegan un papel fundamental en el metabolismo humano al actuar como mensajeras secundarias, mediando la actividad de diferentes hormonas y factores de crecimiento.<sup>4</sup> Son necesarias para la diferenciación de los linfocitos y están involucradas en la respuesta inflamatoria. En el tracto intestinal, inducen la maduración del sistema inmune mejorando la permeabilidad de la mucosa al no

<sup>1</sup> <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Poliaminas.pdf>

<sup>2</sup> <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/3945/1/SabaterMolina.pdf>

<sup>3</sup> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561404001967>

<sup>4</sup> [http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas\\_alimentacion\\_infantil.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas_alimentacion_infantil.asp)

permitir la entrada de macromoléculas mientras que mejoran la absorción de nutrientes, e incrementando la cantidad de inmunoglobulinas en las microvellosidades del intestino. En las plantas también tiene una función importante en su crecimiento y desarrollo. Varios estudios han demostrado que las poliaminas son esenciales para que se lleve a cabo la diferenciación celular, y que, adicionalmente, protegen a las membranas celulares contra el daño por congelamiento<sup>5</sup>.

- Espermidina y diabetes

Las poliaminas actúan como inhibidores de la glicosilación, una de las causas de la hiperglicemia por la diabetes. La espermidina está siendo usada e investigada para tratar los síntomas de la diabetes al ser usada como un agente antiglicólico<sup>6</sup>.

- Espermidina y cáncer

Las poliaminas son altamente relacionadas al cáncer. Se han encontrado en altas concentraciones en hematomas que crecen rápidamente. También, se ha descubierto que la concentración de espermidina y espermina afectan la tasa de crecimiento de tumores. El grado de malignidad de un tumor está directamente relacionado a la expresión del gen que codifica para la ornitina decarboxilasa (ODC), enzima necesaria para la biosíntesis de las poliaminas. Adicionalmente, se ha demostrado que la sobreexpresión de ODC puede causar un desarrollo tumoral. Las poliaminas, al tener una alta concentración en personas con cáncer, podrían usarse como un método para la detección. Sin embargo, hay personas que bajo ciertos estados fisiológicos, no patológicos, también tienden a orinar poliaminas, por lo que no sería un método seguro para el diagnóstico<sup>7</sup>.

### Fuentes

Las poliaminas están presentes en grandes cantidades en cualquier dieta. Adicionalmente, se puede encontrar en el intestino humano en un estado postprandial, lo que sugiere que son secretadas a través de las microvellosidades intestinales<sup>8</sup>. La espermidina se encuentra en mayores cantidades en células vegetales.

### Síntesis de la espermidina

Las poliaminas son derivadas de los aminoácidos. La síntesis de la espermidina proviene de la ornitina, un aminoácido sintetizado en las mitocondrias que contiene dos grupos amino. La ornitina decarboxilasa (ODC) decarboxila el aminoácido, produciendo putrescina, una poliamina diamínica. La S-adenosilmetionina (SAM) actúa sobre la putrescina en presencia de la espermidina sintasa para donarle su grupo n-propilamina, convirtiéndose en metil-tioadenosina (MTA). La adición de un grupo amino a la putrescina da lugar a la espermidina. Si otra propilamina de la SAM se le agregara a la espermidina en presencia de espermina sintasa, se formaría espermina, una poliamina tetraamínica.

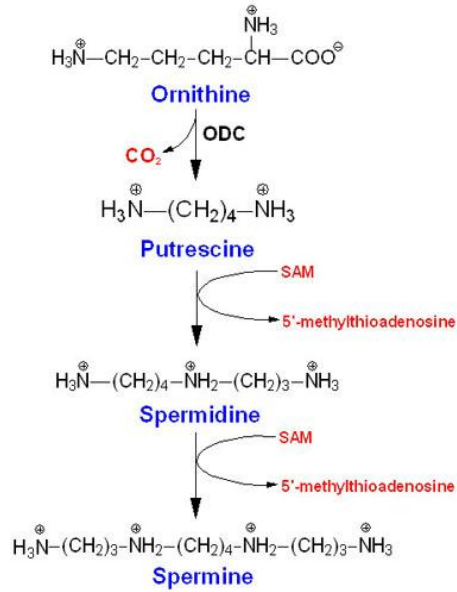
---

<sup>5</sup> <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Poliaminas.pdf>

<sup>6</sup> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561404001967>

<sup>7</sup> [http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas\\_alimentacion\\_infantil.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas_alimentacion_infantil.asp)

<sup>8</sup> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561404001967>



<http://themedicalbiochemistrypage.org/es/aminoacidderivatives-sp.php>

### Bibliografía

<http://themedicalbiochemistrypage.org/es/aminoacidderivatives-sp.php>

<http://digital.csic.es/handle/10261/26070>

<http://www.ugr.es/~ars/abstract/37-17-96.htm>

<http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Poliaminas.pdf>

<http://ajprenal.physiology.org/content/278/5/F702.full.pdf>

[http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas\\_alimentacion\\_infantil.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/poliaminas_alimentacion_infantil.asp)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561404001967>

<http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/3945/1/SabaterMolina.pdf>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561404001967>