

# AQUÍ HUELE A MUERTE

Nancy Nelly Zurita Méndez, Georgina  
Carbajal de la Torre y Marco Antonio  
Espinosa Medina

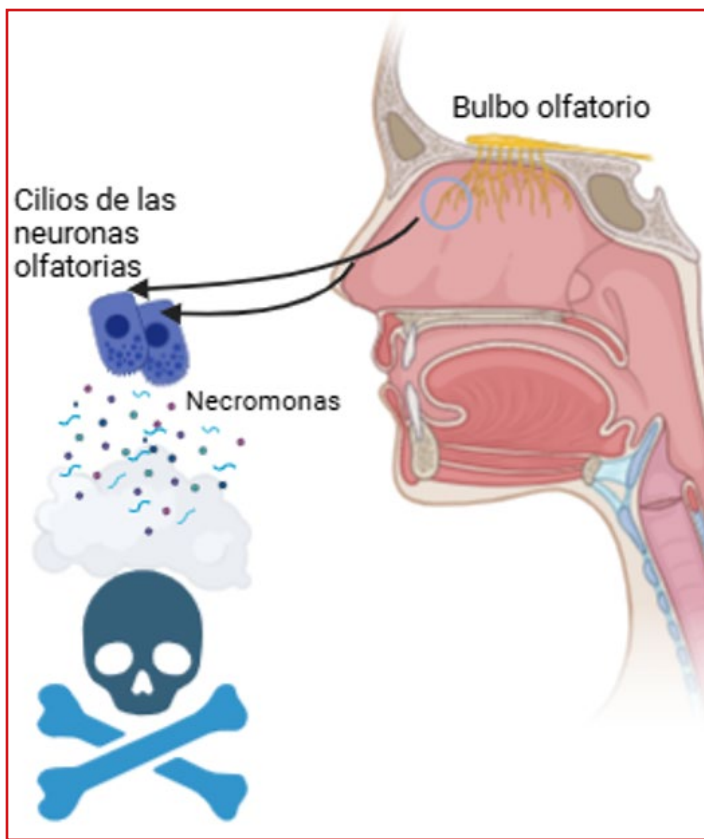


## Resumen

La descomposición de un cuerpo es un proceso natural en el que ocurren diversos cambios químicos y biológicos. Uno de los más notorios es la aparición de un olor fuerte y desagradable, comúnmente asociado con la putrefacción de los tejidos. Este aroma es percibido por nuestro sentido del olfato, que detecta pequeñas partículas volátiles liberadas durante la descomposición, conocidas como *necromonas* o *aminas biógenas*. Estas sustancias se forman cuando las bacterias descomponen las proteínas del cuerpo, liberando compuestos específicos. Entre ellos destacan la cadaverina y la putrescina, responsables principales del olor característico de un cuerpo en descomposición. Estas moléculas pueden ser detectadas por el olfato incluso en cantidades muy pequeñas, lo que provoca una reacción inmediata en nuestro cerebro. Como resultado, se activan sensaciones de repulsión, alerta y rechazo, ya que evolutivamente este tipo de olores se asocia con peligro, posibles enfermedades y riesgos para la supervivencia, ayudándonos así a mantenernos alejados de fuentes potencialmente dañinas.

## Nuestro olfato

El olfato es el sentido más desarrollado al nacer y es el encargado de percibir las moléculas odoríferas transmitidas por el aire para informar sobre condiciones medioambientales, encontrar alimentos, alertarnos de peligros y puede incluso regular emociones, ya que es el sentido más vinculado a la memoria, lo que lo convierte en un sentido vital para la supervivencia del ser humano (De-Calvo, 2016). Este sentido forma parte del sistema quimiosensorial, el cual contiene neuronas sensoriales olfativas conectadas directamente al cerebro, capaces de estimularse con moléculas microscópicas liberadas por las sustancias que se encuentran a nuestro alrededor (Figura 1) transmitiendo información al sistema límbico donde se interpreta el impulso y se almacena el olor en la memoria (NIH, 2013). El increíble sentido del olfato es muy preciso, y si bien es cierto que cada ser vivo presenta una sensibilidad olfativa única y que la capacidad del cerebro para identificar olores está ampliamente relacionada con la experiencia y aprendizaje individual, también es cierto que no todas las cosas tienen olor, es decir, que solo somos capaces de oler un objeto porque de él se desprenden moléculas volátiles microscópicas que viajan en el aire hasta nuestra nariz.



**Figura 1.** Sentido del olfato y percepción de necromonas (Diseño del autor, imagen creada en BioRender)

## Necromonas y su origen

Los cambios postmortem de un cuerpo constituyen la progresión natural de su descomposición comenzando a nivel celular, en donde después de aproximadamente 20 horas se inicia la putrefacción de la materia orgánica por acción de bacterias aeróbicas como *bacilo subtilis*, *Proteous vulgaris* y *E. coli* y termina con la acción de bacterias anaeróbicas, productoras de gases como *Clostridium* (Martínez, 2019); el proceso se complementa por la acción de agentes micóticos, sustancias químicas y diversas es-

pecies de insectos (Figura 2). En esta fase, se detecta en el cadáver un olor asociado a la muerte, un aroma descrito como rancio, picante y con dulzor repugnante, proveniente de las necromonas producidas durante este proceso de descomposición, y que son captadas por los receptores de nuestro órgano olfativo en concentraciones muy pequeñas, lo que provoca comportamientos defensivos y de huida.



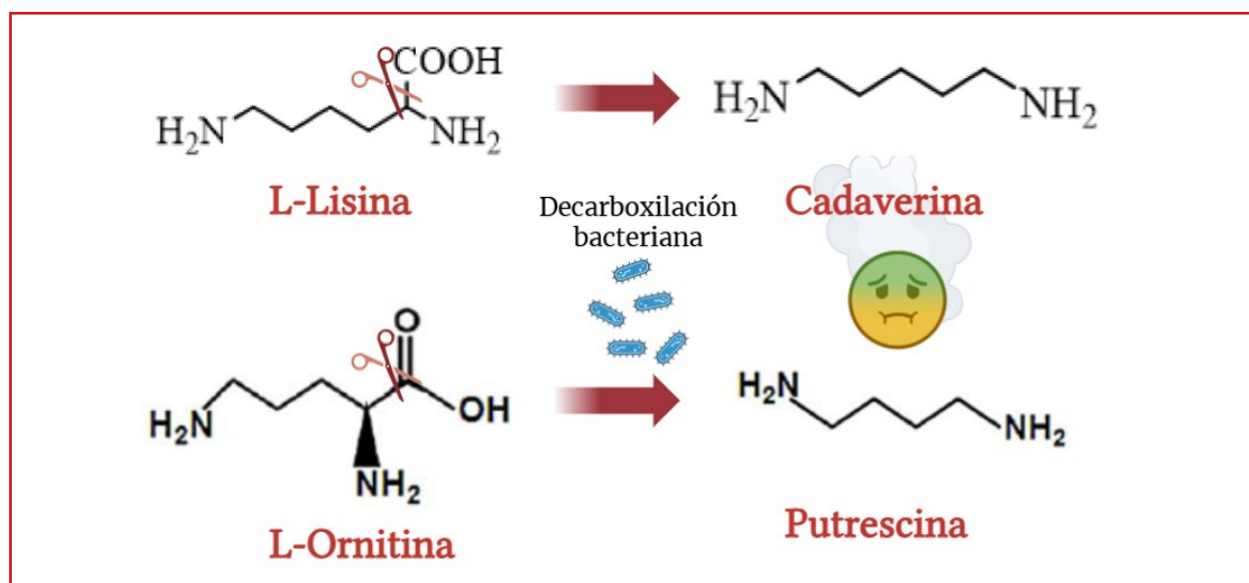
**Figura 2.** Agentes de putrefacción de la materia orgánica ( Diseño del autor, imagen creada en BioRender)

## Metabolismo básico de formación de la putrescina y la cadaverina

Las proteínas son moléculas que están presentes en los organismos siendo componentes estructurales de las células y tejidos,

están formadas por bloques de construcción conocidos como aminoácidos, los cuales pueden clasificarse como esenciales (adquiridos en la dieta) y no esenciales (producidos por el organismo); existe una gran variedad de aminoácidos, sin embargo, la formación de las necromonas asociadas al aroma putrefacto inicia con los aminoácidos lisina y ornitina (Luque-Guillén, s.f.), las cuales participan en el metabolismo de los ácidos grasos y en el ciclo del ácido cítrico.

En la muerte, las bacterias que inician la putrefacción eliminan los grupos carboxilo (-COOH) de estos aminoácidos en forma de dióxido de carbono, originando la formación de aminas con aroma característico (Figura 3). Estas aminas biógenas son de carácter básico y su formación inicia a temperaturas aproximadas de 20 a 23 °C, comenzando a ser perceptibles entre 2 y 4 días de iniciada la putrefacción y alcanzando su máxima concentración entre 10 y 20 días (Serrano, 2018). Las aminas biógenas como la putrescina y la cadaverina son poliaminas con grupos R-NH<sup>2</sup> distribuidos de forma regular a lo largo de su estructura, estas estructuras tienen una gran importancia en los procesos de señalización, replicación, transcripción, traducción, crecimiento, desarrollo, diferenciación y apoptosis celulares y están relacionadas en la carcinogénesis, en el crecimiento de tumores y en enfermedades neurodegenerativas (Guasco, 2014).



**Figura 3.** Formación de las necromonas cadaverina y putrescina (Diseño del autor, imagen creada en BioRender)

Existen otras aminas biógenas como la espermidina y espermina (presentes en el semen), la agmatina (se encuentra en el cerebro) y la triptamina (presente en el sistema nervioso central y en aislados vaginales humanos), la característica de estos compuestos es principalmente el mal olor con el que se asocian, y el cóctel de necromonas emitidas por un cuerpo

en descomposición, nuestro sentido del olfato reacciona identificando el aroma como desagradable y produciendo una reacción de huida como protección y salvación ya que nos alertan de un peligro inminente: la muerte.

El estudio de los procesos de descomposición cadavérica revela la compleja interacción entre fenómenos biológicos, químicos y bacterianos que generan compuestos volátiles responsables del característico olor asociado a la muerte. Entre ellos, la putrescina y la cadaverina destacan por su baja concentración umbral y su capacidad de activar respuestas defensivas instintivas en el ser humano, lo cual representa un mecanismo evolutivo de protección frente a potenciales riesgos.

Asimismo, el análisis del olfato como sistema quimiosensorial pone de manifiesto su relevancia no solo para la supervivencia, sino también para la memoria, la emoción y la conducta, y constituye un vínculo directo entre el entorno y la respuesta cerebral. El papel de las necromonas ilustra la importancia de comprender cómo los olores transmiten información vital y desencadenan respuestas inmediatas que contribuyen a la preservación de la vida.

Por último, la relación de las aminas biógenas con procesos celulares esenciales, así como con patologías como el cáncer o las enfermedades neurodegenerativas, abre una línea de investigación de interés para la biomédica y la forense, donde el entendimiento de estas moléculas puede aportar tanto en el ámbito de la salud como en el de la criminología.

## Referencias

- De-Calvo, O.L. (2016). Capítulo 18: Fisiología del olfato. En *Fisiología Humana*, McGraw-Hill Education. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1858&sectionid=134364259>
- Guasco Herrera, C., Chávez Servín, J.L., Ferriz Martínez, R.A., De la Torre Carbot, K., Elton Puente, E., y García Gasca, T. (2014). Poliaminas: pequeños gigantes de la regulación metabólica. *REB. Revista de educación bioquímica*, 33(2), 51-57. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-19952014000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-19952014000200004&lng=es&tlng=es).
- Martínez-Sosa, L.K. (2019). Bioquímica forense: el papel de las bacterias en la putrefacción cadavérica. *Visión Criminológica-Criminalística*. Tomado de: [https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo09\\_bioquimica-forense.pdf](https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo09_bioquimica-forense.pdf)
- NIH (2013). Trastornos del olfato. Institutos Nacionales de la Salud. Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación. 09-3231 S. Tomado de: [https://www.nidcd.nih.gov/es/espagnol/trastornos-del-olfato#:~:text=siglas%20en%20ingl%C3%A9s\).-,%20BFC%C3%B3mo%20funciona%20el%20sentido%20del%20olfato%3F,especializadas%2C%20llamadas%20neuronas%20sensoriales%20olfativas](https://www.nidcd.nih.gov/es/espagnol/trastornos-del-olfato#:~:text=siglas%20en%20ingl%C3%A9s).-,%20BFC%C3%B3mo%20funciona%20el%20sentido%20del%20olfato%3F,especializadas%2C%20llamadas%20neuronas%20sensoriales%20olfativas)
- Luque-Guillén, M. V. (s.f.). Estructura y Propiedades de las Proteínas. Máster Ingeniería Biomédica.
- Serrano Valenciano, M. (2018). La química de los fenómenos cadavéricos. *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*. ISSN 2174-9019
- 
- Dra. Nancy Nelly Zurita Méndez.** Investigadora posdoctoral de Secihti, cuya línea de investigación es sobre el desarrollo de biomateriales para aplicaciones en ingeniería de tejidos, específicamente para sustitutos óseos., adscrita a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
Email: [nancynellyzurita@gmail.com](mailto:nancynellyzurita@gmail.com)
- Dra. Georgina Carbajal de la Torre.** Profesora de tiempo completo, cuya línea de trabajo es la ciencia de materiales, con énfasis en nanomateriales, adscrita a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
Email: [georginacar@gmail.com](mailto:georginacar@gmail.com)
- Dr. Marco Antonio Espinosa Medina.** Profesor de tiempo completo, cuya línea de trabajo es sobre el estudio de la corrosión de materiales, adscrito a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
Email: [marespmed@gmail.com](mailto:marespmed@gmail.com)