

## 6 alimentos que podrían aliviar la inflamación en las articulaciones

Análisis escrito por [Dr. Joseph Mercola](#) – Revisado médicamente por [Stephanie Seneff, Ph.D.](#)

✓ Datos comprobados

### HISTORIA EN BREVE

- › El azufre es el tercer mineral más abundante en el cuerpo y desempeña un rol importante en muchos procesos corporales, incluyendo el metabolismo y la desintoxicación
- › Los enlaces de azufre son necesarios para que las proteínas mantengan su forma, y estos enlaces determinan la actividad biológica de las proteínas. El azufre también es necesario para la estructura adecuada y la actividad biológica de las enzimas
- › Este elemento es crucial para promover la función saludable del hígado y la prevención de enfermedades hepáticas. Incluso, puede ocurrir un trastorno en el metabolismo de los aminoácidos sulfatados en formas leves de enfermedad hepática
- › Entre las excelentes fuentes de azufre se incluyen al caldo de huesos casero, huevos orgánicos de gallinas camperas, carne de animales alimentados con pastura, mariscos, vegetales crucíferos y vegetales de la familia allium, como la cebolla y el ajo. El azufre también puede obtenerse por medio de una suplementación con MSM o tomar baños de sal de Epsom
- › El MSM se utiliza ampliamente en el tratamiento del dolor, especialmente el dolor relacionado con padecimientos artríticos. Una investigación ha demostrado que puede disminuir significativamente el dolor y mejorar la función física en pacientes con osteoartritis de rodilla

El azufre es un nutriente un poco "olvidado" que no se menciona muy a menudo, pero que es muy importante para una función óptima del cuerpo. Una persona obtiene la mayor parte del azufre de ciertas proteínas en la alimentación, específicamente de los aminoácidos metionina, cisteína, cistina, homocisteína, homocistina y taurina.<sup>1</sup>

De estos, las dos fuentes más importantes son la metionina y cisteína. La metionina es un aminoácido esencial, lo que significa que su cuerpo no puede sintetizarla y debe suministrarse a través de la alimentación. La cisteína es sintetizada por el cuerpo, pero requiere un suministro constante de azufre en la alimentación para poder hacerlo.<sup>2</sup>

Ninguno de estos aminoácidos primarios que contienen azufre se almacena en su cuerpo, aunque el glutatión es una forma clave de almacenamiento de azufre.<sup>3</sup> El glutatión se compone de tres aminoácidos (cisteína, glutamato y glicina) y **es el antioxidante más potente del cuerpo**.

Asimismo, el glutatión mantiene la función óptima de todos los demás antioxidantes, y se cree que la disponibilidad de la cisteína es un factor limitante de la velocidad para la síntesis de glutatión.<sup>4</sup>

Si bien está presente en muchos alimentos, la deficiencia de azufre aún puede ser bastante común, en parte debido a la deficiencia de azufre en los cultivos.<sup>5,6</sup> De igual manera, también puede deberse al bajo consumo de alimentos ricos en azufre, como verduras de hoja verde, vegetales crucíferos; vegetales de la familia allium, como el ajo y cebolla; mariscos; carnes de animales alimentados con pastura y huevos orgánicos de gallinas camperas.<sup>7,8</sup>

El uso frecuente de medicamentos que requieren de azufre para su excreción o desintoxicación también puede contribuir a un estado inadecuado de azufre. El paracetamol es uno de esos ejemplos.<sup>9</sup> Llevar una dieta vegana también puede elevar el riesgo de deficiencia de azufre.<sup>10</sup>

## **La importancia del azufre**

Según la Dra. Stephanie Seneff, quien ha escrito diversos artículos sobre el azufre y su metabolismo, así como sobre su papel en la enfermedad humana, este elemento desempeña un rol en muchos procesos biológicos, incluyendo el metabolismo y la sulfonación de hormonas, por lo cual la deficiencia parece desempeñar un rol importante en una amplia variedad de problemas de salud y enfermedades, que incluyen las siguientes:<sup>11,12,13,14,15,16</sup>

- Obesidad
- Enfermedad cardíaca
- Síndrome de fatiga crónica
- Enfermedad de Alzheimer
- Autismo<sup>17</sup>

Es necesario en la creación de tejidos conectivos como cartílagos, tendones y ligamentos, el azufre también es esencial para las articulaciones sanas, mientras que la deficiencia se ha relacionado con el dolor articular y las enfermedades relacionadas.<sup>18</sup> El artículo titulado "Sulfur in Human Nutrition and Applications in Medicine" también señala otros beneficios, usos y fuentes:<sup>19</sup>

*"El metilsulfonilmetano (MSM), un componente volátil del ciclo de azufre, es otra fuente de este elemento en la alimentación humana... El azufre orgánico, como SAA [aminoácidos que contienen azufre], puede utilizarse para mejorar la síntesis de S-adenosilmetionina (SAME), glutatión (GSH), taurina y N-acetilcisteína (NAC).*

*El MSM puede ser eficaz para el tratamiento de alergias, síndromes de dolor, lesiones deportivas y trastornos de la vejiga.*

*Otros compuestos de azufre como la SAME... taurina, glucosamina o el sulfato de condroitina y glutatión reducido, también pueden tener aplicaciones clínicas en el tratamiento de diversos padecimientos, como la depresión, fibromialgia,*

*artritis, cistitis intersticial, las lesiones deportivas, la insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes, el cáncer y SIDA".*

## **Información básica sobre el azufre**

El azufre es el tercer mineral más abundante en el cuerpo, basado en el porcentaje del peso corporal total.<sup>20</sup> Los enlaces de azufre son necesarios para que las proteínas mantengan su forma, y estos enlaces determinan la actividad biológica de las proteínas.

Por ejemplo, el cabello y las uñas consisten de una proteína resistente llamada queratina, que tiene un alto contenido de azufre, mientras que el tejido conectivo y cartílago contienen proteínas con enlaces flexibles de azufre, lo que le da flexibilidad a la estructura.

Con el proceso de envejecimiento, los tejidos flexibles del cuerpo tienden a perder su elasticidad, lo que provoca flacidez y arrugas en la piel, rigidez muscular y dolor articular. Es probable que la escasez de azufre contribuya a estos problemas relacionados con el envejecimiento.

El azufre une a las proteínas, pero también es necesario para la estructura adecuada y actividad biológica de las enzimas. Si no tiene cantidades suficientes de azufre en su cuerpo, las enzimas no pueden funcionar de forma adecuada.

Por lo tanto, puede ocurrir una cascada de problemas de salud, ya que sus procesos metabólicos dependen de enzimas biológicamente activas. Puede obtener más información a través de mi artículo anterior "[Aspectos básicos sobre las enzimas](#)". El azufre también desempeña un rol importante en los siguientes aspectos:

El sistema de transporte de electrones del cuerpo, como parte de las proteínas de hierro y azufre en las mitocondrias, las fuentes energéticas de las células.<sup>21</sup>

Sintetizar los intermedios metabólicos importantes, como el glutatión, uno de los antioxidantes más importantes que produce el cuerpo, al igual que la SAME, taurina

y NAC.<sup>22</sup>

---

El proceso de desintoxicación; sin embargo, el efecto del glutatión (el desintoxicante integrado en el cuerpo) puede ser ineficaz sin la presencia del azufre.<sup>23</sup>

---

La conversión de tiamina (vitamina B1) y biotina (B7), que a su vez son esenciales para convertir los carbohidratos en energía.

---

La función adecuada de la insulina, ya que una molécula de insulina consta de dos cadenas de aminoácidos conectadas por puentes de azufre, sin los cuales la insulina no puede realizar su actividad biológica.<sup>24,25</sup>

---

El metabolismo de la glucosa, de hecho, una hipótesis indica que, si hay suficiente cantidad de azufre disponible, actuará como señuelo para la glucosa, al desviarla de manera efectiva para reducir el azufre en vez de hacer un proceso de glicación y causar daños.<sup>26</sup>

Esto tendría el efecto beneficioso de reducir la inflamación crónica, ya que el azúcar (glucosa) es altamente inflamatorio y puede causar estragos en el cuerpo.

---

## Uso del azufre para la salud hepática

El azufre también es crucial para promover una función hepática saludable, así como para la prevención de la enfermedad hepática. Como señaló un estudio, "incluso, un trastorno en el metabolismo de aminoácidos sulfurados, posiblemente localizado en diversas etapas de la vía de transulfuración" puede manifestarse en formas leves de la enfermedad hepática.<sup>27</sup>

Parte de su influencia en el hígado está relacionada con su influencia en el glutatión. Tal como lo señaló un artículo del año 2015, titulado "Metabolism of Sulfur-Containing":<sup>28</sup>

*"La vía de transulfuración está conectada con la producción de glutatión (GSH), que tiene una potente capacidad antioxidante en el hígado. Los datos*

*acumulados demuestran que el agotamiento de GSH hace que el hígado sea vulnerable al estrés oxidativo y propenso a la progresión de la enfermedad hepática".*

Del mismo modo, la revista *Nutrients* informa que se ha demostrado que el MSM puede atenuar la "expresión de las citoquinas In Vivo para la colitis inducida... y lesión hepática", y que también se ha demostrado que el MSM tiene un efecto positivo sobre el cáncer de hígado.<sup>29</sup>

La colina es otro nutriente crucial para la salud hepática y prevención de la enfermedad hepática crónica, incluyendo a la enfermedad del hígado graso no alcohólico,<sup>30</sup> que se detalla en mi artículo anterior titulado "[La colina es crucial para la salud de su hígado](#)".

## **Uso del MSM para el dolor de rodilla osteoartrítico**

El metilsulfonilmetano (MSM) se conoce como un donante de azufre, ya que proporciona alrededor de 34 % de azufre elemental por peso.<sup>31</sup> Muchos de los beneficios de los suplementos de MSM están relacionados con su capacidad para reducir la inflamación, regular el equilibrio de las especies reactivas del oxígeno y de las enzimas antioxidantes, además de modular su respuesta inmunológica.<sup>32,33</sup>

Como suplemento, el MSM se utiliza mucho en el tratamiento del dolor, en especial el dolor relacionado con padecimientos artríticos.

Un ensayo clínico encontró que las personas con **osteoartritis** de rodilla que tomaban 3 gramos de MSM dos veces al día, durante 12 semanas, experimentaron un dolor significativamente menor y una mejor función física, en comparación con el placebo.<sup>34</sup>

Otro estudio aleatorizado, doble ciego y controlado por placebo, encontró que los pacientes con osteoartritis leve a moderada se beneficiaron de la glucosamina oral y MSM, tanto individualmente como en combinación. Aquí, los grupos de tratamiento recibieron 500 miligramos (mg) de glucosamina o 500 mg de MSM tres veces al día durante 12 semanas.<sup>35</sup> Según los autores:<sup>36</sup>

*“La glucosamina, el MSM y su combinación produjeron un efecto analgésico y antiinflamatorio en la osteoartritis. La terapia combinada demostró mejor eficacia para reducir el dolor e inflamación, y para mejorar la capacidad funcional de las articulaciones, en comparación con los agentes individuales.*

*Los grupos toleraron bien todos los tratamientos. Los descubrimientos indican que el inicio de la actividad analgésica y antiinflamatoria tenía un efecto más rápido con la combinación, comparado con solo la glucosamina. Podría concluirse que la combinación de MSM con glucosamina proporciona una mejora superior y más rápida en pacientes con osteoartritis”.*

## **El rol del azufre en la enfermedad cardíaca**

Las investigaciones de la Dra. Stephanie Seneff sobre las conexiones cruciales entre el azufre, **colesterol** y la **vitamina D**, al igual que sobre la influencia del **azufre** en la salud y enfermedad, sugieren que la enfermedad cardíaca podría estar relacionada con la deficiencia de sulfato de colesterol.

Esto se debe, según ella, a que los niveles elevados de colesterol LDL (lipoproteína de baja densidad) son un signo de esta deficiencia.

En resumen, los altos niveles de colesterol LDL son la forma en que el cuerpo compensa la deficiencia de sulfato de colesterol. Cuando el LDL se convierte en placa, las plaquetas sanguíneas dentro de la placa producen sulfato de colesterol, que su corazón y cerebro necesitan para tener una función óptima.

Seneff también explica por qué reducir los niveles de colesterol LDL con estatinas puede provocar insuficiencia cardíaca. En esencia, al elevar los niveles de colesterol LDL, su cuerpo se protege de los efectos nocivos de la deficiencia de sulfato de colesterol.

Si solo elimina los niveles de colesterol LDL, también elimina este mecanismo de "respaldo" destinado a mantener una fuerte salud cardíaca. Como resultado, la insuficiencia cardíaca se convierte en una posibilidad distinta.

Dicho lo anterior, el colesterol LDL alto se correlaciona con la enfermedad cardiovascular, por lo que la pregunta es, ¿cómo puede el cuerpo producir sulfato de colesterol sin crear LDL dañino?

En condiciones normales y saludables, la piel sintetiza sulfato de colesterol y sulfato de la vitamina D3 cuando se expone a los rayos del sol. Ambos sulfatos son hidrosolubles y pueden viajar libremente en el torrente sanguíneo. Si tiene suficiente cantidad de sulfato de colesterol en circulación, su cuerpo no necesita producir más colesterol LDL. Esto da como resultado una menor acumulación de placa en las arterias del corazón, ya que el sulfato de colesterol es abundante.

En esencia, la exposición sensible a los rayos del sol puede ser importante para beneficiar la salud cardíaca y cardiovascular. Por otro lado, los suplementos de vitamina D3 no están sulfurados. Este es un inconveniente importante, ya que la forma no sulfurada necesita colesterol LDL como vehículo de transporte.

Seneff cree que la vitamina D es básicamente una molécula de señalización que informa a los tejidos que hay un suministro abundante de sulfato de colesterol, mientras que el sulfato de colesterol es el verdadero producto beneficioso de la exposición a la luz solar para la piel.

Seneff sospecha que es poco probable que la forma oral no sulfurada de vitamina D brinde los mismos beneficios que la vitamina D creada en la piel por la exposición al sol, ya que no está acompañada de sulfato de colesterol y, por lo tanto, proporciona una señal falsa.

## **La intolerancia al azufre puede ser un signo de toxicidad**

Como se mencionó previamente, los alimentos ricos en azufre incluyen a las verduras de hoja verde, los vegetales crucíferos, vegetales de la familia allium, mariscos, la carne de animales alimentados con pastura y los huevos orgánicos de gallinas camperas.<sup>37,38</sup> Otra fuente excelente, y quizás la mejor, es el **caldo de huesos** de animales criados de forma orgánica y hecho en casa.



Beba el caldo de forma regular, o utilícelo para preparar sopas y guisos. Los tejidos conectivos son ricos en azufre, y cuando cocina los huesos lentamente, disuelve estos nutrientes en el agua.

Si tiene poca tolerancia a los alimentos con alto contenido de azufre, esto puede ser una indicación de un crecimiento excesivo de bacterias reductoras de azufre en su intestino. Estas bacterias, como las *Desulfovibrio* y *Bilophila wadsworthia*, producen gas de sulfuro de hidrógeno a partir de fuentes alimenticias a base de azufre, que pueden destruir el revestimiento intestinal y causar molestias gastrointestinales.

Un defecto en la enzima que oxida el azufre a sulfato, llamada sulfito oxidasa, dará lugar a un crecimiento excesivo de estas bacterias reductoras de azufre, y la exposición a sustancias químicas tóxicas puede alterar la sulfito oxidasa.

Además, estas bacterias también convierten el mercurio en una forma orgánica y tóxica llamada metilmercurio. Cuando la sulfito oxidasa es deficiente, el mercurio no se puede convertir en sulfato de mercurio, que es la forma no tóxica de mercurio que el cuerpo puede excretar. Por lo tanto, la interrupción de la sulfito oxidasa da como resultado una capacidad de sulfatación deteriorada y una mayor toxicidad por mercurio.

Otros aditivos alimenticios, como los colorantes alimenticios, también pueden exacerbar los problemas en la ruta de sulfatación del fenol sulfuro-transferasa (PST) al suprimir la actividad de la enzima PST. La sulfatación es un paso crítico en la desintoxicación de fenoles tóxicos.

Para abordar esta situación, lo recomendable es llevar una alimentación baja en azufre y reducir su exposición tóxica al comer productos orgánicos y evitar las toxinas domésticas de todo tipo.

A medida que se reduce su nivel de toxicidad, puede comenzar a añadir alimentos ricos en azufre en su alimentación, uno a la vez. Luego, es importante mejorar el proceso de desintoxicación de su cuerpo por medio del suministro de más sulfato, ya sea a través de la alimentación o suplementos.

## **Cómo obtener más azufre a través de la alimentación y los suplementos**

Además de los alimentos ricos en azufre que se mencionaron en la sección anterior, el azufre también puede obtenerse por medio de la suplementación con MSM.

También, pueden utilizarse los aminoácidos que contienen azufre, cisteína y taurina, los cuales están disponibles en forma de suplemento. NAC es la forma de suplemento de la cisteína, cuyos beneficios están en mi artículo.

Otra excelente forma de obtener azufre es al tomar baños de sal de Epsom con regularidad. La sal de Epsom (sulfato de magnesio) está compuesta de magnesio, azufre y oxígeno.

Si bien la mayoría de los beneficios relacionados con los baños de sal de Epsom se asocian con el magnesio, como la mejora del sueño, menor estrés, así como menores niveles de dolor y de calambres musculares, su contenido de azufre también es importante para la salud.<sup>39</sup>

Como recomendación general, use de 1 a 2 tazas de sal de Epsom en una tina de agua. Cuanto más caliente esté el agua, más sal se disolverá y más podrá absorber su cuerpo a medida que el calor abre sus poros.

Si experimenta una reacción negativa, como irritabilidad o hiperactividad, disminuya la cantidad utilizada y aumente gradualmente la cantidad según su tolerancia. De forma alternativa, puede utilizar una parte de sal de Epsom por dos partes de agua para un baño de pies. Remoje sus pies durante alrededor de 30 minutos.

Los datos de toxicidad demuestran que el MSM es muy seguro y puede tomarse en dosis altas. Como señaló la revista *Nutrients*: "Como sustancia aprobada y generalmente reconocida como segura (GRAS), la mayoría de las personas tolera bien el MSM en dosis de hasta cuatro gramos al día", aunque los estudios de toxicidad no han reportado efectos adversos en un nivel de cinco gramos por kilo al día.<sup>40,41</sup>

Dicho lo anterior, los posibles efectos secundarios en dosis más altas incluyen molestias intestinales, hinchazón en los tobillos y erupciones cutáneas. Es posible que estos sean los efectos desintoxicantes que generalmente pueden atenuarse o minimizarse al reducir la dosis inicial y aumentarla de forma gradual.

## Fuentes y Referencias

---

- <sup>1, 10, 19, 20, 22</sup> [Alternative Medicine Review 2002 Feb;7\(1\):22-44](#)
- <sup>2</sup> [Nutrition & Metabolism November 6, 2007; 4, Article number 24 \(2007\)](#)
- <sup>3, 4</sup> [Nutrition & Metabolism November 6, 2007; 4, Article number 24 \(2007\), Glutathione a key metabolite and storage form for sulfur](#)
- <sup>5</sup> [Nutrition & Metabolism November 6, 2007; 4, Article number 24 \(2007\), Abstract](#)
- <sup>6</sup> [Plants 2018 Jun; 7\(2\): 37, Introduction](#)
- <sup>7, 37</sup> [APJCN Sulphur Food Charts](#)
- <sup>8, 38</sup> [Mark's Daily Apple February 7, 2012](#)
- <sup>9</sup> [Nutrition & Metabolism 2007; 4: 24, Factors that can reduce availability of methionine/cysteine](#)
- <sup>11</sup> [Entropy 2012; 14\(10\): 1953-1977](#)
- <sup>12</sup> [MIT, Could Sulfur Deficiency be a Contributing Factor in Obesity, Heart Disease, Alzheimer's and Chronic Fatigue? \(PDF\)](#)
- <sup>13</sup> [Medical Hypotheses February 2012; 78\(2\): 213-217](#)
- <sup>14</sup> [Theoretical Biology and Medical Modelling May 27, 2015, Article Number 9 \(2015\)](#)
- <sup>15, 24, 26</sup> [The Weston A. Price Foundation July 2, 2011](#)
- <sup>16</sup> [Endocrine Reviews 2002 Oct;23\(5\):703-32](#)
- <sup>17</sup> [Journal of Autism and Developmental Disorders volume 50, pages 153–161 \(2020\)](#)
- <sup>18</sup> [Study.com Sulfur Deficiency](#)
- <sup>21</sup> [Science Direct, Iron-Sulfur Proteins](#)
- <sup>23</sup> [Ann Pharmacother Sept. 1992 vol. 26 no. 9 1144-1147](#)
- <sup>25</sup> [The Sulfur of Insulin, Vincent du Vigneaud, July 1, 1927 \(PDF\)](#)
- <sup>27</sup> [The Italian Journal of Gastroenterology 1994 Jan-Feb;26\(1\):21](#)
- <sup>28</sup> [Biol Pharm Bull. 2015;38\(7\):971-4](#)
- <sup>29</sup> [Nutrients 2017 Mar; 9\(3\): 290, 3.8 MSM and Cancer](#)
- <sup>30</sup> [Mediators of Inflammation 2019, Article ID 7659509, 6. Mechanisms Where Dysbiosis Is Involved in NAFLD](#)
- <sup>31</sup> [MSM Guide, How MSM Works](#)
- <sup>32</sup> [Nutrients 2017 Mar; 9\(3\): 290, 2.2 Antioxidant/Free-Radical Scavenging](#)
- <sup>33</sup> [Nutrients 2017 Mar; 9\(3\): 290, 2.3 Immune Modulation](#)
- <sup>34</sup> [Osteoarthritis and Cartilage 2006 Mar;14\(3\):286-94](#)
- <sup>35, 36</sup> [Clinical Drug Investigation 2004;24\(6\):353-63](#)
- <sup>39</sup> [Cleveland Clinic. Epsom Salt: Potential Benefits and How to Use It. July 20, 2018](#)
- <sup>40</sup> [Nutrients 2017 Mar; 9\(3\): 290, Abstract](#)

- <sup>41</sup> Nutrients 2017 Mar; 9(3): 290, 4. Safety Profile Table 1