

# La aspirina:

## descubriendo sus raíces naturales, su síntesis y sus beneficios

Escrito por

**Dr. Martín Alonso Lerma Herrera**

[martin.lerma@umich.mx](mailto:martin.lerma@umich.mx)

**Dr. David Calderón Rangel**

[david.calderon@ugto.mx](mailto:david.calderon@ugto.mx)

### RESUMEN

La aspirina es un fármaco que tiene como principio activo el ácido acetilsalicílico, el cual tiene sus raíces en compuestos naturales como la salicina, extraída de la corteza del sauce blanco (*Salix alba*). Desde tiempos ancestrales, esta planta fue utilizada por civilizaciones antiguas para tratar dolores y fiebre debido a sus propiedades curativas. En el siglo XIX, científicos como Félix Hoffmann sintetizaron el ácido acetilsalicílico, reduciendo los efectos secundarios gastrointestinales asociados con el ácido salicílico puro. Hoy en día, la aspirina se utiliza ampliamente como analgésico, antipirético, antiinflamatorio y agente antitrombótico, destacando su papel en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Su estudio no solo permite entender los avances farmacológicos, sino también las posibles aplicaciones futuras.

**Palabras clave:** aspirina, ácido acetilsalicílico, ácido salicílico, propiedades medicinales.

### ABSTRACT

Aspirin is a medication rooted in natural compounds like salicin, found in the bark of the white willow tree (*Salix alba*). For centuries, ancient civilizations relied on this plant to alleviate pain and reduce fevers due to its healing properties. In the 19th century, scientists such as Félix Hoffmann developed the more stable form, the acetylsalicylic acid, that minimizing the gastrointestinal side effects associated with pure salicylic acid. Today, aspirin is widely used as a pain reliever, fever reducer, anti-inflammatory, and blood-thinning agent, playing a key role in preventing cardiovascular diseases. Its study not only highlights advancements in pharmacology but also opens doors for exploring future applications.

**Keywords:** aspirin, acetylsalicylic acid, salicylic acid, medicinal properties.

### INTRODUCCIÓN

Desde tiempos ancestrales, la humanidad ha recurrido al uso de diversas plantas y recursos naturales con fines medicinales en busca de alivio para malestares físicos. El conocimiento de las propiedades farmacológicas de las plantas era totalmente empírico. Con el paso de los años y con el avance en investigación y tecnológico, hoy en día es posible identificar cada componente de las plantas y determinar sus propiedades farmacológicas.

Entre los remedios ancestrales, uno de los más destacados era el uso de la corteza u hojas del sauce blanco (*Salix alba*) para tratar dolores y fiebre; sus características curativas eran atribuidas a la salicina, compuesto activo del sauce y precursor del principio activo del popular medicamento Aspirina®.

La aspirina es la forma moderna y comercial del fármaco que se atribuye a los avances científicos del siglo XIX. En esta exploración, indagaremos en la historia y orígenes naturales de la aspirina, sus beneficios terapéuticos, su síntesis y evolución a lo largo de la historia, revelando cómo ha pasado de ser un remedio natural a un fármaco esencial en la medicina moderna, con más de un siglo de uso en todo el mundo (Morejón et al., 2008).

### DESARROLLO

Para la elaboración de este artículo, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura en bases de datos como Scopus, Web of Science, Google Scholar y SciFinder, utilizando palabras clave como "ácido acetilsalicílico", "antiinflamatorio" y "aspirina". Se seleccionaron artículos publicados entre los años 2003 y 2024.

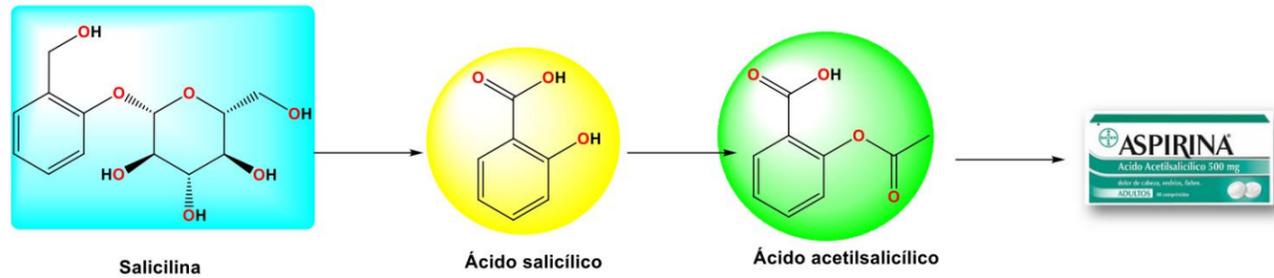
#### Orígenes naturales de la aspirina

La aspirina tiene sus raíces en extractos de plantas que contienen salicilatos, usados medicinalmente desde hace miles de años. El sauce blanco (*Salix alba*) y la reina de los prados (*Filipendula ulmaria*) fueron utilizados por civilizaciones antiguas para tratar dolores y fiebres.

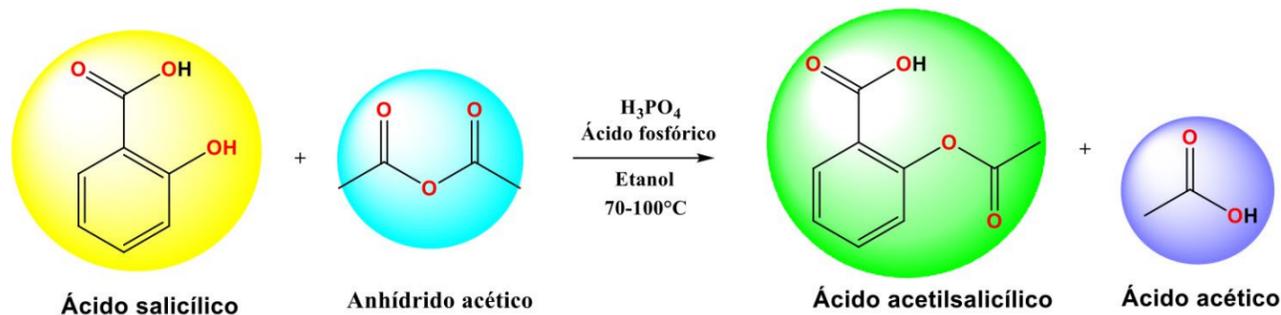
En una primera instancia, Henry Leroux aisló por primera vez la salicilina en forma cristalina a partir de un extracto de la corteza de sauce. Posteriormente, Raffaele Piria transformó la salicina en ácido salicílico. No obstante, ambos compuestos causaban irritación gastrointestinal, lo que limitaba su aplicación clínica.

Para superar esta limitación, Félix Hoffmann sintetizó el ácido acetilsalicílico, una forma más estable y tolerable, que se convirtió en el principio activo de la Aspirina® (Lichterman, 2004; Montinari et al., 2019). En la figura 1, se muestra una representación de la síntesis de la aspirina.

El fármaco aspirina es el resultado de evolución tecnológica, de ser un remedio natural a convertirse en un fármaco esencial en la medicina moderna, con más de un siglo de uso en todo el mundo.



**Figura 1.** Transformación de la salicina en el ácido salicílico (Montinari et al., 2019).



**Figura 2.** Síntesis del ácido acetilsalicílico (Kontovas et al., 2023).

**Síntesis de aspirina a nivel industrial**

En 1860, la acetilación era el método químico preferido para lograr este objetivo, por lo que los investigadores experimentaron con la acetilación del ácido salicílico con diferentes resultados. De manera sencilla, la acetilación consiste en funcionalizar la molécula de ácido salicílico con un grupo acetilo. Esta funcionalización confiere a la molécula una mayor estabilidad química, reduce su carácter irritante y en muchos casos facilita su purificación. Utilizando este mismo principio, los químicos de la empresa Farbenfabriken Bayer, en Alemania, lograron sintetizar industrialmente el ácido acetilsalicílico a partir de ácido salicílico y anhídrido acético, obteniendo un producto químicamente estable y de alta pureza (Kontovas et al., 2023), como se muestra en la figura 2.

La aspirina es ampliamente reconocida por su capacidad analgésica, antipirética y antiinflamatoria. Además, sus propiedades antitrombóticas la han convertido en un fármaco esencial para la prevención de enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares. Su eficacia en dosis bajas

para la prevención secundaria de infartos y derrames cerebrales está bien documentada. Además, en ensayos del Reino Unido y de Estados Unidos, el uso prolongado de aspirina se asocia con una reducción del riesgo de cáncer colorrectal (Elwood et al., 2009).

**Metabolismo y mecanismo de acción**

Después de la administración oral de la aspirina, el ácido acetilsalicílico se disuelve en los líquidos gástricos y es absorbido en el intestino, donde pasa al torrente sanguíneo. Una vez en circulación, el ácido acetilsalicílico es rápidamente hidrolizado por enzimas esterasas presentes en el plasma y en el hígado, convirtiéndose en ácido salicílico, su principal metabolito activo responsable de los efectos farmacológicos. En este caso, la hidrólisis es el proceso mediante el cual una molécula se divide en dos mediante la incorporación de una molécula de agua. Puede imaginarse como si el agua actuara como unas tijeras químicas, rompiendo enlaces específicos y generando nuevos compuestos.

El ácido salicílico ejerce su acción terapéutica al inhibir de manera irreversible la enzima ciclooxigenasa (COX), lo que disminuye la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos.

Esta inhibición explica tanto sus propiedades antiinflamatorias como su capacidad para prevenir la agregación plaquetaria, un mecanismo crucial en la formación de coágulos sanguíneos (Vane y Botting, 2003).

El uso de aspirina en oncología ha ganado interés, ya que estudios preliminares sugieren su papel en la inhibición de la proliferación celular, metástasis, trombosis y en la reparación del ADN en ciertos tipos de cáncer (Elwood et al., 2009; Elwood et al., 2022).

**Alternativas naturales a la aspirina**

Recientes estudios han explorado alternativas naturales a la aspirina con propiedades antiinflamatorias y antiagregantes plaquetarias; por ejemplo, Bojjapally (2024) mostró que el extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) puede mitigar la inflamación, cuyos efectos pueden ser incluso comparables a los de la aspirina, mientras que Negin et al. (2021) evidenciaron que el resveratrol modula la respuesta inflamatoria y mejora la función endotelial, mostrando su potencial en terapias cardiovasculares. Por su parte, Rapti et al. (2024) reportaron que la curcumina, principal componente activo de la *Curcuma longa* L., muestra propiedades antiinflamatorias y antioxidantes que podrían funcionar como alternativa natural en el manejo de procesos inflamatorios. En conjunto, la aspirina se consume globalmente en cantidades alrededor de 40 000 toneladas al año, una cifra comparable a la del paracetamol y significativamente superior a la del ibuprofeno (Hounfodji et al., 2020).

A pesar de sus beneficios bien documentados, el uso de aspirina sigue siendo objeto de debate. Su relación con riesgos gastrointestinales y la posible resistencia en algunos pacientes han generado controversias sobre su uso rutinario, especialmente en la prevención primaria de enfermedades cardiovasculares (Hankey y Eikelboom, 2004).

**CONCLUSIÓN**

La aspirina representa un claro ejemplo de la evolución científica, desde la obtención de principios activos a partir de fuentes naturales hasta su síntesis industrial y consolidación como uno de los fármacos más utilizados a nivel mundial. Su uso ha permitido tratar eficazmente el dolor, la fiebre y la inflamación, además de desempeñar un papel clave en la prevención de enfermedades cardiovasculares y la exploración de nuevas aplicaciones en oncología y neurología.

Sin embargo, el uso generalizado de aspirina no está exento de controversia. Los riesgos asociados como el sangrado gastrointestinal y hemorragias cerebrales, así como la frecuente automedicación, han impulsado la búsqueda de alternativas. En este contexto, compuestos naturales como el extracto de jengibre (*Zingiber officinale*), el resveratrol de uvas y bayas, y la curcumina de la cúrcuma (*Curcuma longa* L.) han mostrado propiedades antiinflamatorias y antiagregantes plaquetarias prometedoras. Estos compuestos podrían complementar o, en un futuro, sustituir a la aspirina, reduciendo la dependencia de un solo medicamento.



**REFERENCIAS**

- Bojjapally Venkateshwarlu, S. (2024). Anti-inflammatory effects of Zingiber officinale: a comprehensive review of its bioactive compounds and therapeutic potential. *Medtigo Journal*, 1(1). doi:10.5281/zenodo.13692958
- Elwood, P. C., Gallagher, A. M., Duthie, G. G., Mur, L. A. & Morgan, G. (2009). Aspirin, salicylates, and cancer. *The Lancet*. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)60243-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)60243-9/fulltext)
- Elwood, P., Protty, M., Morgan, G., Pickering, J., Delon, C. & Watkins, J. (2022) Aspirin and cancer: biological mechanisms and clinical outcomes. <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rsob.220124>
- Hankey, G. J. & Eikelboom, J. W. (2004). Aspirin resistance. *BMJ*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC351832/>
- Hounfodji, J., Kanhounon, W., Kpotin, G., Atohoun, G., Lainé, J., Foucaud, Y. & Badawi, M. (2020). Molecular insights on the adsorption of some pharmaceutical residues from wastewater on kaolinite surfaces. *Chem. Eng. J.* doi.org/10.1016/j.cej.2020.127176
- Kontovas, S., Misailidis, N., Mustafa, A. & Petrides, D. (2023). Aspirin Production Process Modeling and Cost Analysis using SuperPro Designer®. [https://www.researchgate.net/publication/372561022\\_Aspirin\\_Production\\_-\\_Process\\_Modeling\\_and\\_Techno-Economic\\_Assessment\\_TEA\\_using\\_SuperPro\\_Designer](https://www.researchgate.net/publication/372561022_Aspirin_Production_-_Process_Modeling_and_Techno-Economic_Assessment_TEA_using_SuperPro_Designer)
- Lichterman, B. L. (2004). Aspirin: the story of a wonder drug. *BMJ*. <https://www.bmj.com/content/329/7479/1408>
- Montinari, M. R., Minelli, S. & De Caterina, R. (2019). The first 3500 years of aspirin history from its roots–A concise summary. *Vascular Pharmacology*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1537189118303549>
- Morejón, G., Alain, F., Hernández-Barrio, E., Rodríguez-Izaguirre, T., Moreno-Torres, J. y Seife-Echevarría, A. (2008). "Problemas éticos y de seguridad asociados al uso de las tecnologías de la información y el conocimiento en salud". *MediSur*, 6(1), 86-90.
- Negin, P., Arghavan, A., Saeed, S., Aida, T., Tannaz, J., Suowen, X. & Amirhossein, S. (2021). Resveratrol and endothelial function: A literature review. *Pharmacol. Res.*, 170, 105725.
- Rapti, E., Adamantidi, T., Efthymiopoulos, P., Kyzas, G. Z. & Tsoupras, A. (2024). Potential Applications of the Anti-Inflammatory, Antithrombotic and Antioxidant Health-Promoting Properties of Curcumin: A Critical Review. *Nutraceuticals*, 4(4), 562-595. <https://doi.org/10.3390/nutraceuticals4040031>
- Vane, J. R. y Botting, R. M. (2003). The mechanism of action of aspirin. *Thrombosis Research*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0049384802007005>

