



M

Un colorante popular que puede  
hacer maravillas por su salud:

**guía práctica sobre  
la ciencia, la seguridad  
y los usos del  
azul de metileno**

**Dr. Joseph Mercola**



# Índice

Haga clic en el [título del capítulo](#) para ir al tema deseado

Introducción.....	3
El origen y el legado del azul de metileno.....	4
La función del azul de metileno dentro del cuerpo.....	5
La magia en las mitocondrias - La clave para revertir el envejecimiento celular.....	9
El impacto del azul de metileno en el cerebro.....	10
Los beneficios del azul de metileno en la piel - Los efectos dermatológicos y antienvjecimiento.....	12
El azul de metileno para fortalecer la salud.....	13
Los efectos beneficiosos del azul de metileno en la salud del hígado, las hormonas y el metabolismo.....	15
El potencial del azul de metileno para combatir el cáncer.....	16
Las aplicaciones clínicas y usos en situaciones de emergencia del azul de metileno.....	18
El perfil de seguridad, dosificación y uso práctico.....	19
El azul de metileno como parte de su rutina de salud.....	21
Referencias.....	22



# Introducción

---

Pocas sustancias han llamado tanto mi atención como el azul de metileno, que es un compuesto que se utilizó como colorante en la industria textil durante mucho tiempo, pero que ahora está ganando popularidad en el área de la salud y el bienestar por todos los efectos positivos que produce dentro del cuerpo. De hecho, forma parte de la “Lista de Medicamentos Esenciales” de la Organización Mundial de la Salud y, en mi opinión, todas las personas deberían tenerlo a la mano, ya que tiene la capacidad de revitalizar las células a un nivel nunca antes visto.

El interés por el azul de metileno comenzó a crecer debido a su versatilidad. En la medicina de urgencias, tiene un uso muy importante, ya que puede ayudar a restablecer funciones vitales durante casos de intoxicación que podrían ser mortales. Sin embargo, sus beneficios no se limitan a este tipo de situaciones de emergencia.

En dosis bajas, el azul de metileno podría mejorar la claridad mental, reforzar la salud de la piel, fortalecer los huesos, mantener el equilibrio metabólico, controlar la inflamación e incluso utilizarse como herramienta de apoyo en las terapias contra el cáncer. Esta versatilidad lo convierte en un gran aliado para cualquier persona que se preocupa por su salud.

En este libro electrónico hablaremos de la historia, la ciencia, la seguridad y las aplicaciones prácticas del azul de metileno, y toda esta información se basa en evidencia científica y experiencia clínica. Si está listo para adoptar un enfoque proactivo para su salud en el que se utilicen herramientas sólidas y confiables, lo invito a leer este libro electrónico y descubrir todo lo que el azul de metileno puede hacer por su salud.

- Dr. Joseph Mercola

# El origen y el legado del azul de metileno

---

Heinrich Caro, un especialista en química, sintetizó el azul de metileno por primera vez en 1876, pero en aquel tiempo, solo se utilizaba en la industria textil, y no en el campo de la medicina. Su pigmento intenso lo convirtió en un colorante popular, y fue uno de los primeros colores sintéticos de la era industrial.

Sin embargo, el verdadero avance del azul de metileno se produjo cuando los científicos descubrieron su valor en la biología, donde se volvió esencial para la tinción celular y tisular dentro del laboratorio. Se convirtió en un compuesto fundamental en la histología, la bacteriología y la hematología. Ese descubrimiento abrió la puerta a su uso en la investigación y, por último, en la medicina clínica.

## Una molécula versátil

En 1890, Paul Ehrlich descubrió que el azul de metileno podría ayudar a combatir la malaria porque inhibe una enzima que debilita al parásito que causa esta enfermedad, lo que llevó a que este compuesto dejara de considerarse un simple colorante para convertirse en un compuesto importante para la salud. Su trabajo sentó las bases para la idea de que los agentes químicos dirigidos podrían atacar de manera selectiva a los patógenos sin dañar al huésped.

Durante décadas, el azul de metileno también se utilizó para tratar las infecciones del tracto urinario (ITU). Dado que el cuerpo no lo metaboliza, pasa a través de los riñones hasta la vejiga, donde se acumula en concentraciones suficientes para matar a las bacterias dañinas, sin afectar el equilibrio en el microbioma intestinal, algo que no hacen los antibióticos.

Más tarde, los investigadores descubrieron que el azul de metileno podía actuar como una molécula redox activa, lo que significa que puede aceptar y donar electrones. Esto lo convierte en una estrategia segura y efectiva para fortalecer las mitocondrias, estimular la producción de energía y combatir el estrés oxidativo. Así fue como el azul de metileno pasó de ser un colorante popular en la industria textil a un compuesto multiusos en el campo de la medicina.

### El primer medicamento sintético de todos los tiempos

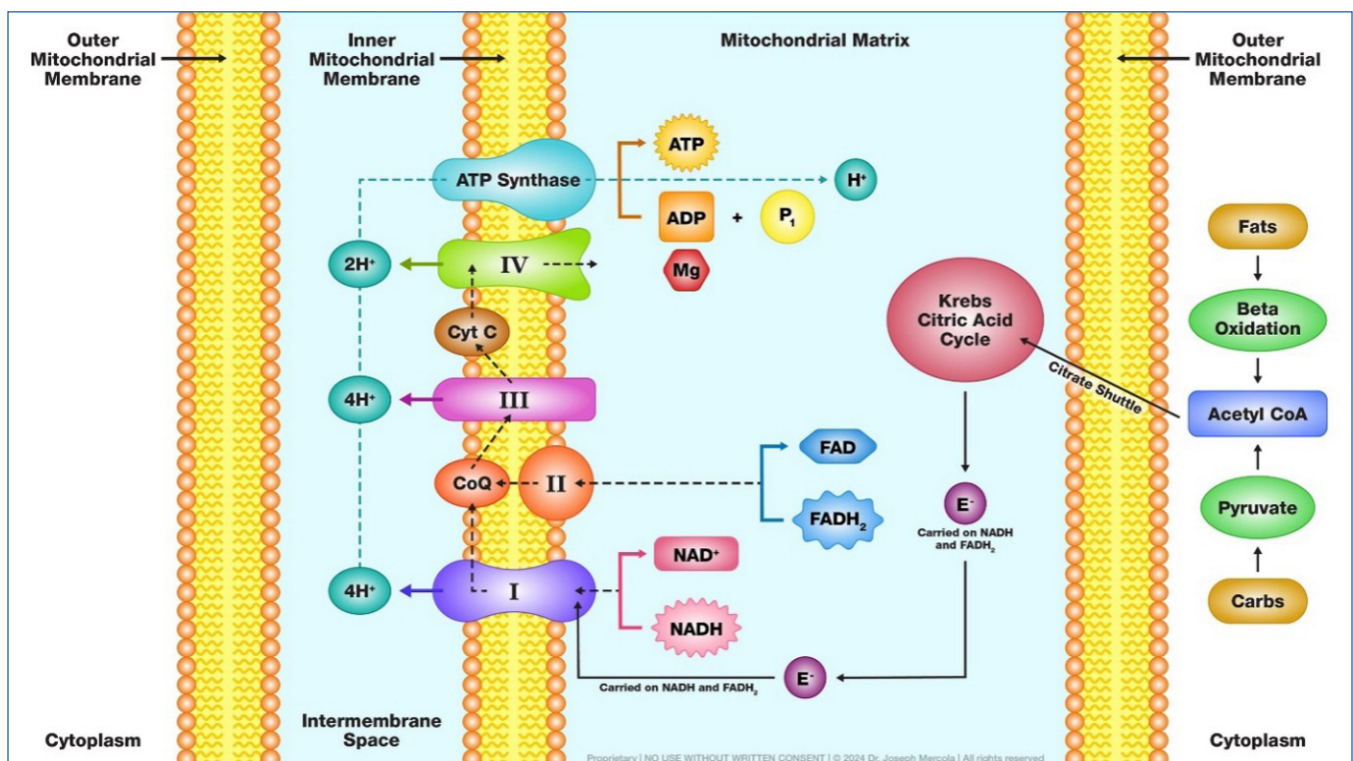
El azul de metileno fue el primer medicamento sintético de uso clínico y el primer colorante antiséptico que se aplicó de forma terapéutica.



# La función del azul de metileno dentro del cuerpo

Dentro de sus células se encuentran unas pequeñas centrales eléctricas que se llaman mitocondrias, y su función principal es producir energía a través de un proceso que se conoce como respiración mitocondrial. Una parte fundamental de este proceso es la cadena de transporte de electrones (CTE), que son complejos proteicos que transfieren electrones a lo largo de la cadena para producir ATP, que es el combustible principal de las células.

En condiciones normales, el NADH (una molécula que transporta los electrones que se producen durante el metabolismo) entrega los electrones al Complejo I, que luego los transfiere hacia el Complejo IV, donde el oxígeno se convierte en agua. Este flujo activa la fosforilación oxidativa, que es el paso final para producir ATP. Este proceso de transporte de electrones se ilustra en la siguiente imagen.



Cuando se dañan partes de la cadena de transporte de electrones (CTE), sobre todo los complejos I o III, los electrones comienzan a acumularse y eso puede causar bloqueos. Esto reduce la producción de ATP e incrementa el estrés oxidativo. El azul de metileno funciona como un ciclo energético de reserva y acepta los electrones que se derivan del NADH para donarlos al citocromo c, que es una proteína que también participa en la cadena. Esta vía ayuda a que la ETC no deje de funcionar y que no se produzca una escasez de energía.

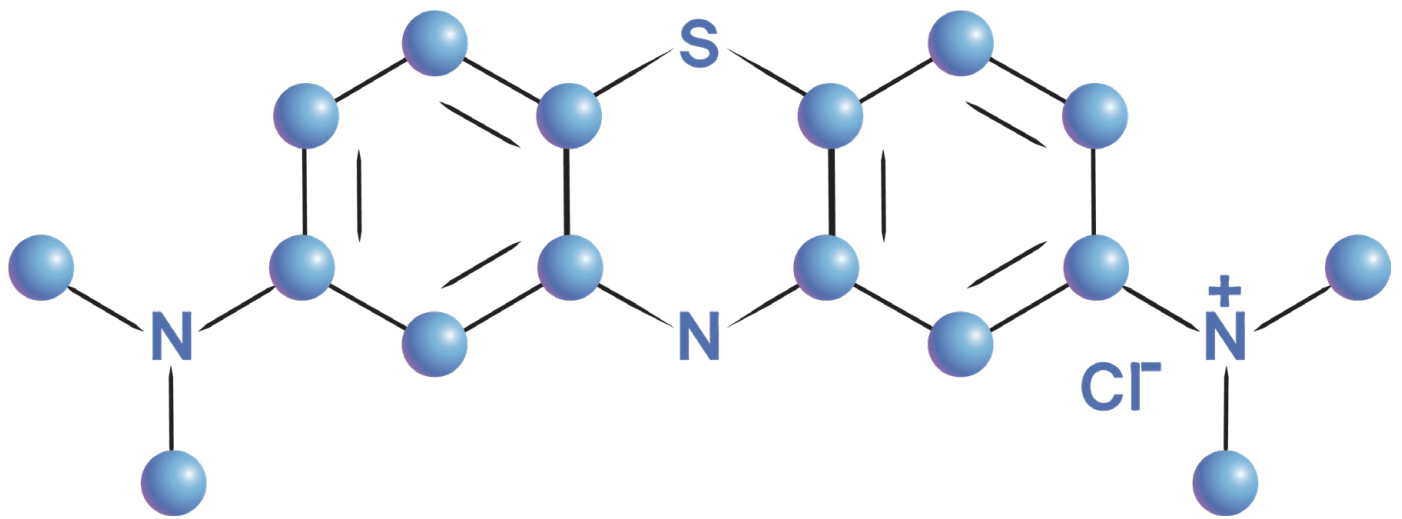
Debido a que el azul de metileno puede alternar entre estados oxidados y reducidos, ayuda a mantener el flujo de electrones incluso bajo estrés. Esto es crucial, ya que las células no solo son susceptibles al estrés oxidativo que se produce por el exceso de radicales libres, sino también al estrés reductor, que es cuando se acumulan los equivalentes reductores como el NADH que altera el equilibrio redox, daña las mitocondrias y promueve el plegamiento incorrecto de las proteínas. Este efecto del azul de metileno ayuda a estabilizar el metabolismo, mantener la producción de ATP y proteger las células.



## Los efectos dependientes de la dosis del azul de metileno

El azul de metileno tiene propiedades horméticas, lo que significa que se comporta de manera diferente según la dosis. En dosis muy bajas, actúa como un antioxidante que protege a las células del estrés oxidativo. No obstante, en dosis muy altas, se convierte en un prooxidante, lo que puede incrementar el estrés celular. Esta dualidad hace que sea fundamental utilizar una dosis adecuada que ayude a garantizar su seguridad y efectividad.



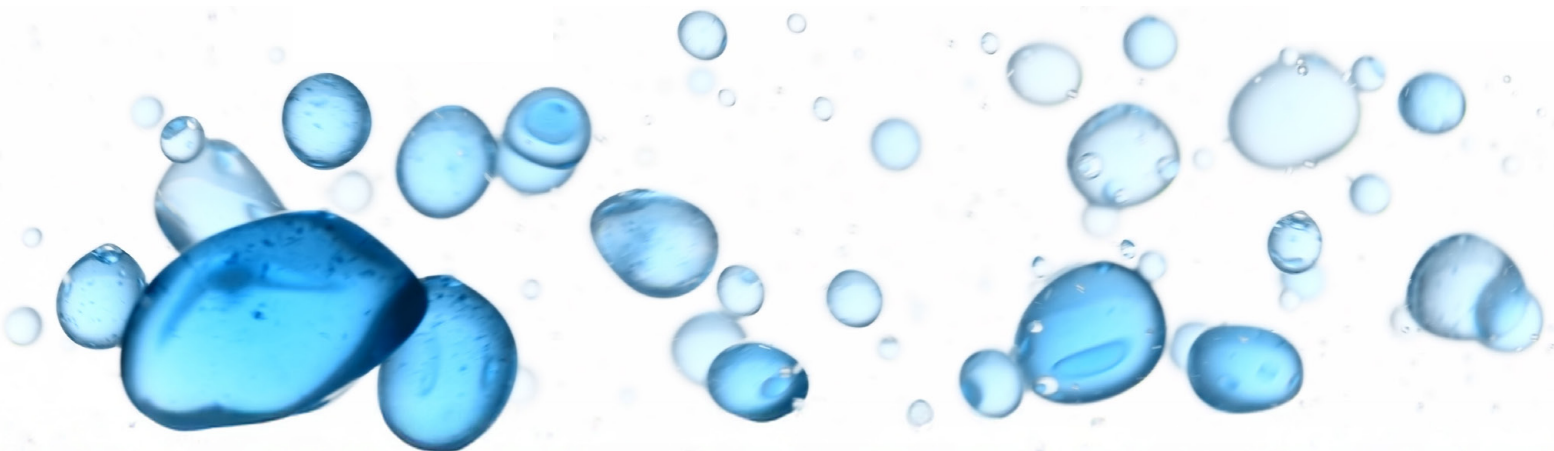


## La capacidad del azul de metileno para llegar a lugares difíciles

El azul de metileno tiene una característica poco común: es tanto hidrofílico (soluble en agua) como lipofílico (soluble en grasa). Esta doble naturaleza le permite hacer cosas que muchos otros compuestos no pueden, como atravesar las membranas celulares, disolverse en tejidos grasos y cruzar barreras biológicas. Esto permite que llegue a lugares difíciles de penetrar como las capas de la piel, el tejido neuronal e incluso las mitocondrias que se encuentran en lo profundo de las células.

Y esto lo convierte en una estrategia prometedora para ayudar a tratar problemas de salud que tienen su origen en áreas difíciles de acceder, desde trastornos dermatológicos hasta enfermedades neurodegenerativas y problemas que se relacionan con la barrera hematoencefálica o las mitocondrias intracelulares.

Una vez dentro, el azul de metileno se acumula en las mitocondrias, donde incrementa la producción de energía y reduce el estrés oxidativo. Por este motivo, los investigadores lo están estudiando no solo como un antioxidante de amplio espectro, sino también como una terapia para restaurar la función justo donde las células más lo necesitan.



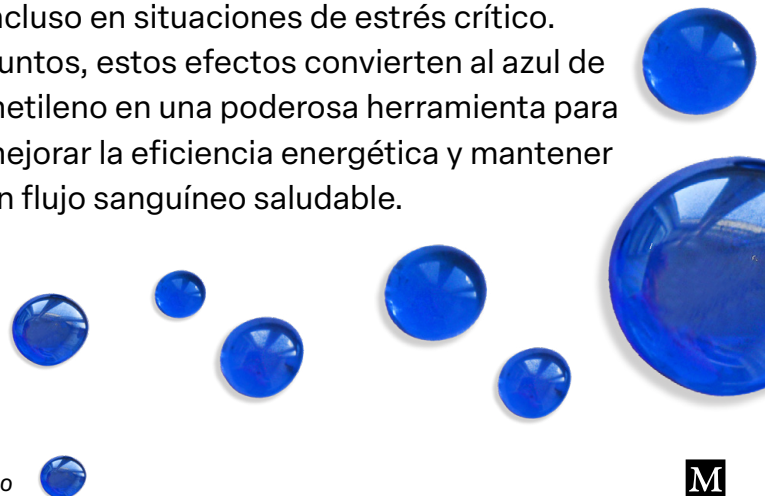


# El efecto vascular del azul de metileno

Además de su efecto en las mitocondrias, el azul de metileno también regula la señalización del óxido nítrico (ON), que es una vía fundamental para el tono vascular y el flujo sanguíneo. Inhibe el óxido nítrico sintasa (NOS), en particular su forma inducible (iNOS). También bloquea la guanilato ciclasa soluble (sGC), que es la enzima que controla los efectos vasodilatadores del óxido nítrico a través de la vía del GMP cíclico.

Estos efectos evitan que se produzca demasiado ON, lo que ayuda a estabilizar el tono vascular y a prevenir la vasodilatación patológica. En problemas de salud graves, como el choque séptico y el síndrome vasopléjico, el azul de metileno restaura la respuesta vascular y la presión arterial cuando los vasopresores no pueden hacerlo, y eso lo convierte en una terapia complementaria muy beneficiosa.

Dado que el azul de metileno limita la fuga vascular inducida por el óxido nítrico y protege los capilares, también mejora el suministro de oxígeno y mantiene un buen flujo sanguíneo través de los tejidos, incluso en situaciones de estrés crítico. Juntos, estos efectos convierten al azul de metileno en una poderosa herramienta para mejorar la eficiencia energética y mantener un flujo sanguíneo saludable.



# La magia en las mitocondrias - La clave para revertir el envejecimiento celular

El azul de metileno es una herramienta poderosa para ralentizar e incluso revertir el envejecimiento celular. Ayuda a que las mitocondrias funcionen de forma correcta, minimiza el estrés oxidativo y, como se mencionó, promueve el flujo de electrones a través de la cadena respiratoria. Esto es crucial en los tejidos envejecidos, donde se experimenta una menor producción de energía y mayor daño oxidativo.

Cuando restaura el equilibrio, ayuda a proteger las células del deterioro metabólico que se produce con la edad. Todo parece indicar que tomar dosis diarias de entre 5 y 50 mg proporciona estos beneficios, mientras evita efectos no deseados como la decoloración de la orina o de los tejidos.

## Sabía que

La velocidad a la que envejece su cuerpo se relaciona más con lo que sucede dentro de sus células que con su edad cronológica. Dos de los factores principales son el estrés oxidativo y la disfunción mitocondrial.

## El azul de metileno activa el proceso de reparación de las células

Sin embargo, su impacto no se limita al metabolismo energético. El azul de metileno activa dos reguladores centrales de la función metabólica: la SIRT1, que es una proteína que también se conoce como “gen de la longevidad” que regula el metabolismo de las grasas y mantiene las mitocondrias en óptimas condiciones, y la AMPK, que es una enzima que actúa como un interruptor metabólico.

Juntas, estimulan la autofagia, que es el proceso que elimina las proteínas dañadas y las mitocondrias disfuncionales, y ayudan a inhibir las células senescentes, las células estancadas y proinflamatorias que se acumulan con la edad y dañan los tejidos.

Cuando se combina con la terapia de luz roja, se potencian sus efectos, ya que mejoran la función de las mitocondrias y reducen el estrés oxidativo, lo que favorece la renovación celular y promueve la vitalidad. Esta combinación poderosa es una estrategia práctica y accesible para un envejecimiento saludable.

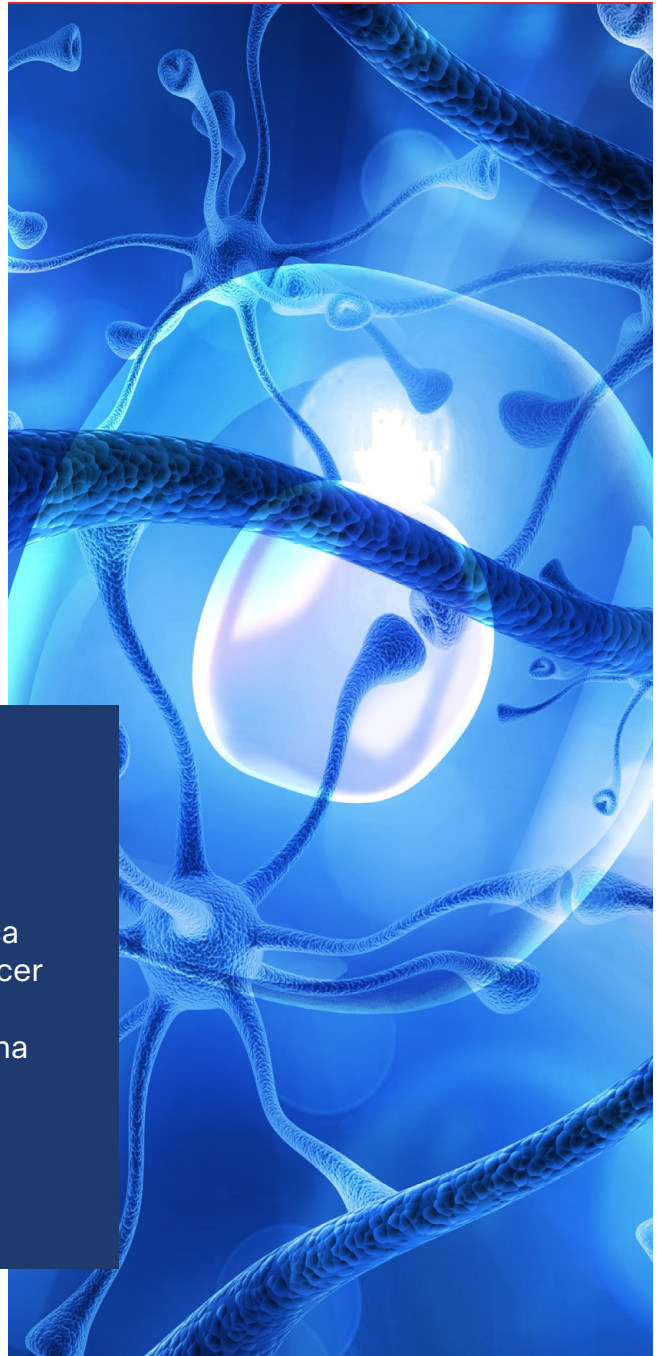
# El impacto del azul de metileno en el cerebro

Los usos terapéuticos del azul de metileno son amplios, e incluso podría ayudar a tratar afecciones neurológicas y psiquiátricas complejas. Las investigaciones demuestran que incluso dosis modestas produjeron mejoras significativas en personas con depresión y psicosis que no respondían al tratamiento convencional.

Según estos hallazgos, el azul de metileno mejora la cognición y el estado de ánimo a través de su efecto beneficioso en la eficiencia mitocondrial y el daño oxidativo en el cerebro.

## Un dúo que lleva la salud del cerebro a otro nivel

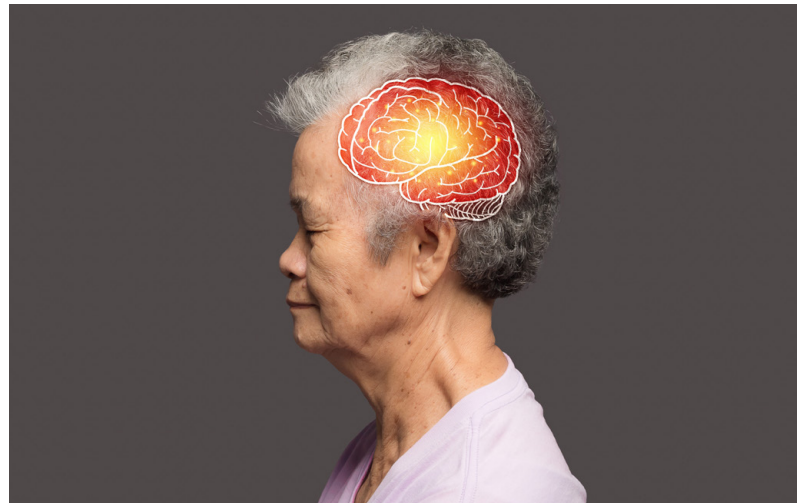
El azul de metileno trabaja de forma sinérgica con la niacinamida (vitamina B<sup>3</sup>) para fortalecer el cerebro. Mientras que la niacinamida proporciona la molécula nicotinamida adenina dinucleótido (NAD<sup>+</sup>) que se requiere para producir energía y reparar el ADN, el azul de metileno promueve el flujo de electrones en las mitocondrias.



# El azul de metileno como terapia neuroprotectora

En cuanto a las enfermedades neurodegenerativas, el azul de metileno puede ser muy beneficioso. En el Reino Unido, un grupo farmacéutico desarrolló un derivado patentado para tratar el alzhéimer, y según los ensayos clínicos, hasta el 80% de los participantes experimentaron una remisión de los síntomas, lo que es una señal clara de las propiedades neuroprotectoras del azul de metileno.

En otro estudio, se administró azul de metileno a personas con trastorno bipolar que no habían respondido al tratamiento convencional. Catorce de los 19 participantes experimentaron una mejoría después de recibir la terapia. En un ensayo independiente de tres semanas de duración, el azul de metileno produjo mayores beneficios que el placebo en personas con depresión grave.



## La estabilización mejora su absorción

La hidrometiltionina (LMTM) es el derivado de grado farmacéutico del azul de metileno y es otro descubrimiento importante. A diferencia del azul de metileno estándar, la LMTM se formula como una sal de dihidromesilato, lo que ayuda a que se absorba más fácil, penetre el cerebro y que su efecto dure más en el cuerpo humano.

En ensayos de fase III con más de 1100 participantes, los investigadores descubrieron que la efectividad y los beneficios de la LMTM depende mucho de la dosis, y los mejores resultados se obtuvieron con alrededor de 16 mg al día. En dosis adecuadas, la LMTM ralentizó el deterioro cognitivo y la atrofia cerebral, lo que ayudó a preservar la función neuronal y retrasar la progresión del alzhéimer.

# Los beneficios del azul de metileno en la piel - Los efectos dermatológicos y antienviejecimiento



Un estudio que se publicó en la revista *Scientific Reports* analizó los beneficios del azul de metileno en la salud de la piel, y para hacerlo, se basó en otros hallazgos que indicaban que estimulaba la proliferación celular y retrasaba la senescencia (un estado en el que las células dejan de dividirse y adoptan un perfil envejecido y proinflamatorio) en los fibroblastos de la piel de pacientes con síndrome de progeria de Hutchinson-Gilford, que es un trastorno raro que acelera el envejecimiento.

Para comprobar esta teoría, los investigadores aplicaron azul de metileno tanto a cultivos bidimensionales de fibroblastos dérmicos primarios como a modelos tridimensionales de piel humana reconstruida. También analizaron otros compuestos que combaten las especies reactivas de oxígeno (ROS), como el N-acetil-L-cisteína (NAC), el MitoQ y el MitoTEMPO, que se utilizaron como referencia para la efectividad. El equipo afirmó que el azul de metileno fue “el compuesto más efectivo para eliminar las especies reactivas de oxígeno en las mitocondrias y para estimular la proliferación de células de la piel.

## El azul de metileno podría rejuvenecer la piel de adentro hacia afuera

Otras investigaciones demostraron que el azul de metileno podría ayudar a ralentizar o revertir los cambios que se producen con la edad en las células de la piel. Los fibroblastos de adultos mayores de 80 años que se trataron con azul de metileno, durante cuatro semanas, experimentaron una menor actividad genética que se relaciona con el envejecimiento y redujeron el superóxido mitocondrial (la principal forma de especies reactivas de oxígeno), a niveles similares a los de las células más jóvenes.

El tratamiento también potenció el Nrf2, el cual regula las defensas antioxidantes, lo que reduce aún más el estrés oxidativo.



En concentraciones nanomolares, el azul de metileno ayudó a eliminar los radicales libres y a estimular la renovación celular tanto en fibroblastos dérmicos jóvenes como viejos.

En modelos de piel que se reconstruyeron en 3D, el tratamiento mejoró la viabilidad de la piel, aumentó la hidratación y el grosor, promovió la síntesis de elastina y colágeno, y protegió la matriz extracelular al inhibir las enzimas destructivas.

## El efecto del azul de metileno en el reloj celular

Un estudio que se publicó en la revista *FASEB Journal* demostró que el azul de metileno ayuda a que las células de la piel vivan más tiempo, se multipliquen más rápido y muestren menos signos de envejecimiento.

# El azul de metileno para fortalecer la salud

En 2021, un estudio descubrió que el azul de metileno podría ser un tratamiento prometedor para la osteoartritis. En modelos animales, no solo redujo el dolor, sino que también ayudó a proteger las articulaciones. Los animales que recibieron azul de metileno también desarrollaron menos osteofitos, que son crecimientos óseos que se forman cuando el hueso se daña a causa de la artritis.

Otro experimento descubrió que los animales con osteoartritis que recibieron una inyección de azul de metileno experimentaron una mejor distribución del peso entre las rodillas, así como menos inflamación.

El tratamiento también ayudó a suprimir los biomarcadores inflamatorios que se relacionan con la progresión de la osteoartritis, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleucina 6 (IL-6), que son factores que promueven la progresión de la artritis. Estos efectos se tradujeron en un alivio importante de las molestias en las articulaciones.

## Músculos y huesos más fuertes con azul de metileno

La densidad mineral ósea disminuye con la edad, pero combinar el azul de metileno con otras terapias naturales puede ayudar a mantener un esqueleto fuerte.

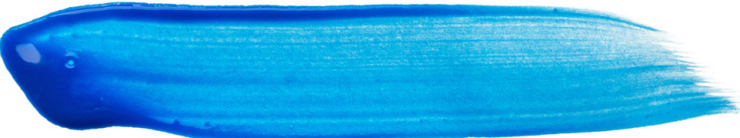


## El azul de metileno podría ralentizar el proceso de envejecimiento óseo

También hay investigaciones sobre el impacto del azul de metileno en el envejecimiento óseo. En una investigación que se publicó en la revista *Aging*, los científicos analizaron tanto el azul de metileno como la mitoquinona (MitoQ), que es un antioxidante que está diseñado para dirigirse a las mitocondrias, en cultivos celulares y modelos animales.

Ninguno de los compuestos logró revertir la pérdida ósea que ya había ocurrido, pero ambos inhibieron la diferenciación de los osteoclastos de forma dosis-dependiente. Dado que los osteoclastos son las células que se encargan de la degradación ósea, bloquear su actividad ayuda a reducir la pérdida de densidad.

Los investigadores también dijeron que, si bien el azul de metileno y compuestos similares pueden ralentizar la resorción ósea, son más efectivos para mantener el esqueleto fuerte y reducir el deterioro cognitivo cuando se combinan con estrategias de estilo de vida saludables, como practicar entrenamiento de resistencia y llevar una alimentación saludable.



# Los efectos beneficiosos del azul de metileno en la salud del hígado, de las hormonas y del metabolismo



La enfermedad del hígado graso se desarrolla cuando se acumula demasiada grasa en las células hepáticas, lo que deteriora la función de las mitocondrias y causa inflamación crónica, y esto reduce la capacidad del hígado para metabolizar las grasas y realizar sus funciones de desintoxicación.

El azul de metileno ayuda a contrarrestar estos efectos negativos porque activa la AMPK, la cual promueve la quema de grasa e inhibe la lipogénesis (almacenamiento de grasa). Su efecto en la SIRT1 fortalece aún más las células hepáticas y las hace más resistentes al estrés y a la carga de las alimentaciones modernas que contienen demasiada grasa.

También refuerza enzimas fundamentales para el metabolismo de las grasas, como la CPT-1, que transporta los ácidos grasos a las mitocondrias para su oxidación, y el PPAR $\alpha$ , que activa los genes que ayudan a descomponer las grasas. Estos efectos del azul de metileno no solo ayudan a reducir la acumulación de grasa, sino que también protegen el hígado de las lesiones que se producen como resultado de la

alimentación. En ratones que recibieron una alimentación rica en grasas, el azul de metileno disminuyó de forma significativa la acumulación de grasa e inflamación en el hígado, y produjo beneficios incluso cuando ya había daño.

## El azul de metileno para mantener el equilibrio hormonal

Además de sus efectos en el metabolismo de las grasas, el azul de metileno elimina el estrógeno del hígado, que es una función clave para mantener la estabilidad hormonal. Las investigaciones demuestran que las vitaminas del grupo B, en particular la tiamina (B1) y la riboflavina (B2), son esenciales para producir enzimas hepáticas que desactivan y metabolizan el estrógeno. Mientras que estudios más recientes descubrieron que este efecto se potencia cuando se combina con niacinamida (vitamina B3).

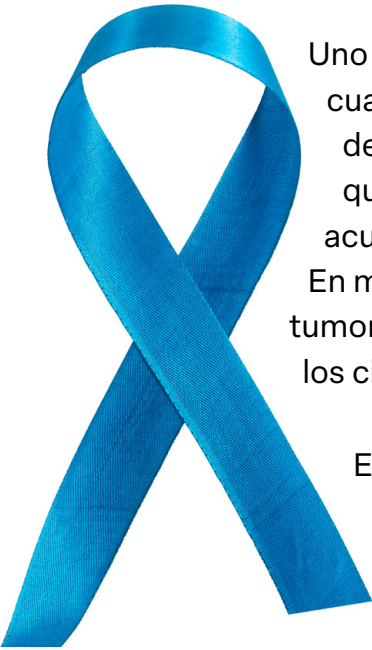
El metabolismo del estrógeno en el hígado depende de dos factores: oxígeno y NAD<sup>+</sup>. En condiciones normales, el oxígeno produce reacciones redox que descomponen el estrógeno. Sin embargo, cuando hay estrés metabólico o hipoxia, se ralentiza esta vía. El azul de metileno compensa esta deficiencia gracias a su capacidad para aceptar electrones, lo que mantiene el proceso de desintoxicación de estrógeno, incluso cuando hay poco oxígeno.

## Aquí, una vez más, la niacinamida potencia el efecto

La niacinamida potencia el efecto del azul de metileno porque ayuda a mantener los niveles intracelulares de NAD<sup>+</sup> que necesitan las enzimas que procesan el estrógeno. Juntos, forman un sistema de apoyo doble: uno mantiene el flujo de electrones en estados bajos en oxígeno, mientras que el otro preserva el suministro de coenzimas que se requiere para eliminar las hormonas.

# El potencial del azul de metileno para combatir el cáncer

Las células cancerosas tienen dos características principales: el crecimiento descontrolado y la disfunción metabólica. Cuando se multiplican, se apoderan de las vías energéticas, evaden la vigilancia inmunológica y desarrollan resistencia a las terapias convencionales. El azul de metileno es una estrategia multifacética que aborda estas dos características, y cuenta con respaldo preclínico en varios modelos de cáncer.



Uno de los usos más estudiados del azul de metileno contra el cáncer es cuando se utiliza con la terapia fotodinámica (TFD), en la que la luz lo activa dentro de los tumores para producir especies reactivas de oxígeno (ROS) que eliminan de forma selectiva las células cancerosas. Dado que se acumula más en los tumores que en el tejido sano, el daño es muy específico. En modelos animales, la terapia fotodinámica (TFD) redujo o incluso eliminó tumores en cánceres colorrectales, melanoma, de mama y de ovario, además los ciclos de tratamiento repetidos produjeron los mejores resultados.

El azul de metileno también contrarresta el efecto Warburg, que es el cambio de las células cancerosas hacia la glucólisis incluso en presencia de oxígeno. Cuando restaura el flujo de electrones a través del complejo IV mitocondrial, las células vuelven a utilizar un metabolismo a base de oxígeno, lo que inhibe el crecimiento tumoral. En los modelos de cáncer de ovario, este cambio interrumpió el predominio glucolítico, lo que bloqueó el suministro de energía del tumor y ralentizó su progresión.



## Las nanoformulaciones para la administración dirigida a tumores

Para administrarlo de forma efectiva, los investigadores desarrollaron nanopartículas con azul de metileno. Estas formulaciones mejoran la captación tumoral, prolongan la retención y potencian la actividad de las especies reactivas de oxígeno (ROS) durante la terapia fotodinámica. En modelos de cáncer de mama y colorrectal, el azul de metileno en nanocapsulas produjo mejores resultados que las soluciones estándar, e incluso erradicó por completo el tumor con dosis más bajas.

## El uso de azul de metileno en modelos de cáncer resistentes a la quimioterapia






El azul de metileno también ha mostrado efectos prometedores en modelos de cáncer de ovario resistente a la quimioterapia. En un estudio, ralentizó la progresión del tumor de forma más efectiva que el carboplatino solo, incluso en cepas que son resistentes a los medicamentos a base de platino.

Cuando se combinó con carboplatino, el azul de metileno mejoró la respuesta terapéutica sin incrementar la toxicidad. Los ratones mantuvieron un peso corporal estable y no mostraron signos de malestar, lo que es señal de un perfil sólido de seguridad incluso en modelos de enfermedades agresivas y resistentes a los medicamentos.



# Las aplicaciones clínicas y usos en situaciones de emergencia del azul de metileno

El azul de metileno se ha utilizado como una herramienta de respuesta rápida en cuidados intensivos desde hace más de un siglo. Los hospitales lo utilizan cuando falla el suministro de oxígeno, baja demasiado la presión arterial o cuando las células se quedan sin energía. Algunas de sus aplicaciones clave incluyen:

-  **Intoxicación por cianuro o monóxido de carbono:** ambas toxinas impiden que las mitocondrias utilicen oxígeno. El azul de metileno restaura el uso de oxígeno y la producción de energía.
-  **Choque séptico o vasoplejía (pérdida grave del tono vascular):** en ambos problemas de salud, el exceso de óxido nítrico provoca que se dilaten los vasos sanguíneos a tal grado que reduce la presión arterial. El azul de metileno bloquea la señalización del óxido nítrico y restablece el tono vascular, lo que lo convierte en una terapia de rescate cuando fallan los medicamentos convencionales.
-  **Infarto y derrame cerebral:** cuando regresa la sangre después de una obstrucción, este incremento repentino de oxígeno puede dañar los tejidos, que es un fenómeno que se denomina lesión por reperfusión. El azul de metileno controla esta respuesta, lo que protege las células y reduce el daño a largo plazo.
-  **Metahemoglobinemia:** es un problema de salud en el que la hemoglobina, que es la proteína que transporta oxígeno en la sangre, ya no puede liberar oxígeno a los tejidos. El azul de metileno dona electrones, lo que restaura su función y ayuda a controlar el problema.
-  **Hipoxemia relacionada con la pandemia:** durante la pandemia del COVID-19, se utilizó azul de metileno para mejorar el suministro de oxígeno en pacientes con insuficiencia pulmonar grave. Aunque aún es experimental, los primeros datos sugieren que podría ayudar en casos en los que las terapias de oxígeno estándar son limitadas.

## En casos de emergencia

El azul de metileno se incluyó en la Lista de Medicamentos Esenciales de la Organización Mundial de la Salud por sus aplicaciones probadas que salvan vidas en la atención clínica y casos de emergencia.



# El perfil de seguridad, dosificación y uso práctico

El azul de metileno es una herramienta poderosa, pero es fundamental utilizarlo de forma correcta. En términos de salud y refuerzo mitocondrial, es suficiente tomar dosis bajas de entre 3 y 5 mg una vez al día, que está muy por debajo de los niveles clínicos o dosis para casos de emergencia.

Algunos expertos recomiendan que base la dosis en el peso (de 0.5 a 1 mg/kg), pero considero que esto es demasiado, excepto en casos que ponen en peligro la vida, como la intoxicación por monóxido de carbono, y solo bajo supervisión médica. Dado que tiene una vida útil de 12 a 13 horas, una dosis al día es suficiente, y descansar un día a la semana evita que se acumule en su organismo.

## Para tratar las infecciones del tracto urinario se requieren dosis más altas a corto plazo

En estos casos, el azul de metileno se administra en dosis mucho mayores, alrededor de 10 veces la dosis recomendada para fines de bienestar, pero solo durante periodos cortos. El medicamento de prescripción Urolene Blue contiene 65 mg por tableta y suele tomarse tres veces al día después de comer. Su función principal es la de un antiséptico complementario, más que la de un tratamiento independiente.



# Los efectos secundarios, las interacciones farmacológicas y las contraindicaciones



La mayoría de los efectos secundarios que se relacionan con el azul de metileno son leves y dependen de la dosis, e incluyen:

- Orina o lengua con coloración azul/verde:** inofensivo y esperado en dosis altas (superiores a 30 a 50 mg)
- Malestar digestivo:** náuseas o diarrea leves (suelen ser transitorias)
- Efectos neurológicos:** dolores de cabeza o confusión (raro)
- Reacciones alérgicas:** erupciones cutáneas o, en raras ocasiones, anafilaxia
- Efectos cardiovasculares:** niveles elevados de presión arterial o palpitaciones (menos frecuentes)
- Interferencia del oxímetro de pulso:** en dosis altas, puede causar lecturas falsas de oxígeno

En cuanto a las interacciones farmacológicas y las contraindicaciones, el azul de metileno es un inhibidor de la monoaminoxidasa A (MAO-A), lo que significa que puede incrementar de forma peligrosa los niveles de serotonina cuando se combina con inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) y otros medicamentos serotoninérgicos similares. También debe evitarse en personas con deficiencia de G6PD, debido al riesgo de hemólisis, y en pacientes con insuficiencia renal, a menos que se utilice bajo supervisión médica.

## La importancia de la pureza del azul de metileno

Cuando compre azul de metileno, encontrará tres tipos: grado industrial, grado químico (grado de laboratorio) y grado farmacéutico. De los tres, solo el azul de metileno de grado farmacéutico (con una pureza  $\geq 99\%$ ) es seguro para uso humano, lo ideal es consiga una forma sólida, en cápsulas o tabletas. Evite las soluciones líquidas, ya que disolverlo en agua disminuye mucho su efectividad después de 48 a 72 horas.

Los productos de uso industrial, para acuarios y de laboratorio contienen contaminantes tóxicos, como metales pesados, y no deben utilizarse para fines terapéuticos. No venden azul de metileno de grado farmacéutico en cualquier farmacia, pero hay farmacias especializadas donde puede conseguirlo. Si tiene problemas para encontrar una fuente confiable, pídale a su médico que le haga una prescripción para una farmacia especializada.



# El azul de metileno como parte de su rutina de salud

---

El azul de metileno no es cualquier compuesto químico. Es una molécula que actúa en el nivel más profundo de la biología: las mitocondrias, lo que hace que sus beneficios se extiendan a casi todos los sistemas de órganos.

Su principal ventaja reside en su capacidad para restaurar la producción de energía cuando no funciona de forma correcta. El azul de metileno funciona como transportador de electrones, lo cual ayuda a contrarrestar las deficiencias de las enzimas dañadas o sin oxígeno y evita que las mitocondrias dejen de funcionar. También estabiliza el equilibrio redox, contrarresta el estrés oxidativo y ayuda a los tejidos a mantener su función incluso bajo presión. Estos efectos son la base de su potencial terapéutico.

No obstante, es fundamental utilizarlo de forma correcta, ya que su efectividad depende de factores como la dosis adecuada, el momento de administración, el contexto biológico y la pureza del producto. El margen terapéutico es estrecho: una dosis demasiado baja no produce ningún efecto, mientras que una dosis demasiado alta podría ser contraproducente. Y si bien la evidencia científica es sólida, es importante consultar a un experto, en especial si ya toma otros medicamentos o tiene alguna enfermedad compleja.

Cuando se utiliza como parte de una estrategia de salud, el azul de metileno podría ayudar a restaurar la capacidad del cuerpo para repararse, recuperarse y renovarse. Con las crecientes tasas de trastornos metabólicos, la neurodegeneración, los problemas inmunológicos y las toxinas ambientales, se vuelve más importante aprovechar este tipo de compuestos, no como un atajo para sustituir un estilo de vida saludable, sino como un complemento para potenciar sus beneficios y contrarrestar el impacto de factores como el estrés y el envejecimiento.

El azul de metileno no es una solución mágica, pero sí es un aliado poderoso que puede hacer mucho por su salud.



# Referencias

---

- IJBPAS, July, 2024, 13(7): 3524-3534.
- J Psychosoc Nurs Ment Health Serv. 2016 Sep 1;54(9):21-4.
- Med Res Rev., 2011 Jan;31(1):93-117.
- Science History Institute, "Paul Ehrlich."
- Research and Reports in Urology, 2020;12:639-649.
- Frontiers in Cellular Neuroscience, 2015;9:179.
- PCCA, August 9, 2023.
- Toxicol Res (Camb), 2022;11(5):711-717.
- Cells 2021, 10(12),3379.
- Cells 2021, 10(12),3379.
- Podofinquiry.com, "Methylene Blue and Nitric Oxide," January 2023.
- blubrain.co.uk, "Exploring the Relationship Between Methylene Blue and Nitric Oxide."
- Frontiers in Medicine, 2024;11:1366062.
- blubrain.co.uk, "Exploring the Relationship Between Methylene Blue and Nitric Oxide."
- Youtube, Dr. Mercola, Crucial Facts About Your Metabolism, Part 2 – Interview with Georgi Dinkov
- Eur J Pharmacol. 2014 Mar 15;727:115-24. doi: 10.1016/j.ejphar.2014.01.035. Epub 2014 Jan 30
- Eur J Pharmacol. 2014 Mar 15;727:115-24. doi: 10.1016/j.ejphar.2014.01.035. Epub 2014 Jan 30
- Youtube, Dr. Mercola, Crucial Facts About Your Metabolism, Part 2 – Interview with Georgi Dinkov
- Youtube, Dr. Mercola, Crucial Facts About Your Metabolism, Part 2 – Interview with Georgi Dinkov
- Haidut.me October 22, 2020 (Archived)
- Youtube, Dr. Mercola, Crucial Facts About Your Metabolism, Part 2 – Interview with Georgi Dinkov
- J Affect Disord. 1983 May;5(2):155-61. doi: 10.1016/0165-0327(83)90008-3
- Biol Psychiatry. 1987 May;22(5):657-9. doi: 10.1016/0006-3223(87)90194-6
- J Alzheimers Dis. 2019 Nov 26;72(3):931-946
- J Alzheimers Dis. 2019 Nov 26;72(3):931-946
- Scientific Reports volume 7, Article number: 2475 (2017), Abstract
- Scientific Reports volume 7, Article number: 2475 (2017), Results



Scientific Reports volume 7, Article number: 2475 (2017), MB Reduces Aging Signs in Old Skin Cells

Scientific Reports volume 7, Article number: 2475 (2017), MB Reduces Aging Signs in Old Skin Cells

Scientific Reports volume 7, Article number: 2475 (2017), MB Reduces Aging Signs in Old Skin Cells

FASEB J. 2008 Mar;22(3):703-12, Abstract

Acta Pharmacologica Sinica volume 43, pages 417–428 (2022), Result

NHS, Osteophyte (Bone Spur)

Exp Ther Med. 2018 Apr; 15(4): 3856–3864, Abstract

Aging (Albany NY). 2024 Mar 25;16(6):4948-4964

Pharmaceuticals (Basel). 2024 Oct 10;17(10):1354.

Eur J Pharmacol. 2014 Mar 15;727:115-24. doi: 10.1016/j.ejphar.2014.01.035. Epub 2014 Jan 30

Eur J Pharmacol. 2014 Mar 15;727:115-24. doi: 10.1016/j.ejphar.2014.01.035. Epub 2014 Jan 30

The Effect of Vitamin Deficiency on Estradiol Inactivation by the Liver March 22, 1944

Ray Peat Forums, Niacinamide and Methylene Blue Increase Estrogen Deactivation (by Liver) January 8, 2019

Ray Peat Forums, Niacinamide and Methylene Blue Increase Estrogen Deactivation (by Liver) January 8, 2019

Frontiers in Pharmacology, 14:1264961

Cancers, 2024, 16(2), 355

Frontiers in Pharmacology, 14:1264961

Frontiers in Pharmacology, 14:1264961

JAMA. 1933;100(5):357.

Crit Care, 2024;28(1):46.

Lung, 2018;196(1):73-82.

Harvard Health Publishing, April 25, 2025.

Indian J Crit Care Med, 2021;25(8):934-938.

World Health Organization, 2023.

YouTube, Dr. Brandon Crawford, Methylene Blue July 26, 2024