



Cisplatino: el héroe de la quimioterapia que deja huella en el ambiente



Ciencia al Instante

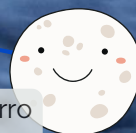
El cisplatino, un medicamento con un átomo de platino, se ha convertido en un aliado poderoso contra el cáncer de pulmón, ovario y testículo, alcanzando tasas de curación de hasta el 95%. Descubierto por accidente en el siglo XIX y redescubierto gracias a un experimento con bacterias, hoy salva miles de vidas. Sin embargo, este metal precioso tiene un lado oscuro, pues provoca efectos secundarios en los pacientes y, al llegar a ríos y lagos, amenaza silenciosamente a los ecosistemas acuáticos. Este es un recordatorio de que la ciencia debe equilibrar salud humana y ambiental.



Cisplatino: el héroe de la quimioterapia que deja huella en el ambiente

De la quimioterapia a la contaminación, hay un solo paso

Cómo citar este artículo: Arriaga-Navarrete D, Gómez-Oliván LM, Hernández-Navarro MD, Elizalde-Velázquez GA. 2026. Cisplatino: el héroe de la quimioterapia que deja huella en el ambiente. Revista Ciencia y Naturaleza (1258).





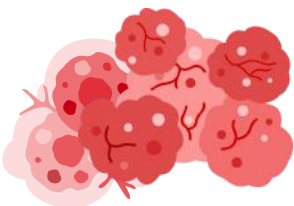
Un metal precioso contra el cáncer

El cisplatino es un medicamento fundamental en la lucha contra el cáncer. Esta molécula suele considerarse como una “medicina de metal precioso”, ya que su pieza central es un átomo de platino. Como la mayoría de los metales, el platino destaca por ser brillante, valioso y un excelente conductor de electricidad; sin embargo, es extremadamente raro en la corteza terrestre.

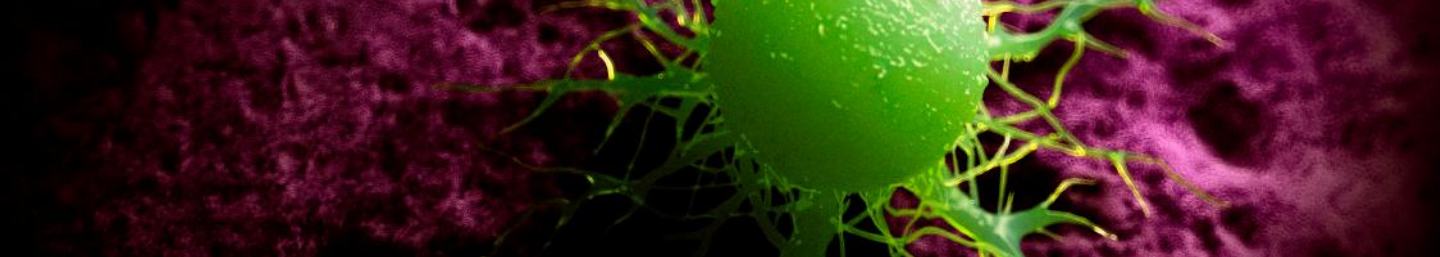
Es precisamente la naturaleza química de este componente la que permite que el cisplatino se una con fuerza al material genético de las células enfermas, bloqueando su replicación y deteniendo así el crecimiento de los tumores cancerosos. Gracias a la naturaleza de este metal, el cisplatino se une con fuerza al material genético de las células enfermas deteniendo el crecimiento de tumores cancerosos.



El característico nombre de este compuesto proviene de la geometría de sus componentes (Figura 1); en química “cis” significa que están acomodados “del mismo lado”, lo cual es clave para la eficacia del medicamento. Hoy en día, el cisplatino es un aliado vital frente a enfermedades como el cáncer de pulmón, ovario y testículo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el cáncer de pulmón es el más frecuente a nivel mundial, con más de 2.5 millones de casos y 1.82 millones de defunciones anuales.



Por su parte, en México, los tumores de ovario y testículo representan retos significativos de salud pública; sin embargo, en este último, el uso del cisplatino ha transformado por completo el panorama, elevando las tasas de curación a casi un asombroso 95%.



Un descubrimiento que ocurrió por accidente

El cisplatino no fue descubierto con fines médicos desde el inicio. En el siglo XIX, el químico Michele Peyrone descubrió este compuesto de color amarillo de forma accidental durante un experimento al trabajar con compuestos de platino.

"Se dice que un descubrimiento es un accidente que se encuentra con una mente preparada." Albert Szent-Gyorgyi

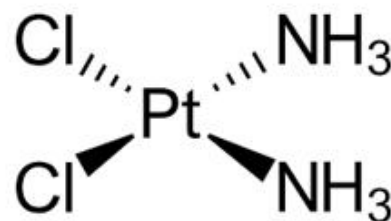


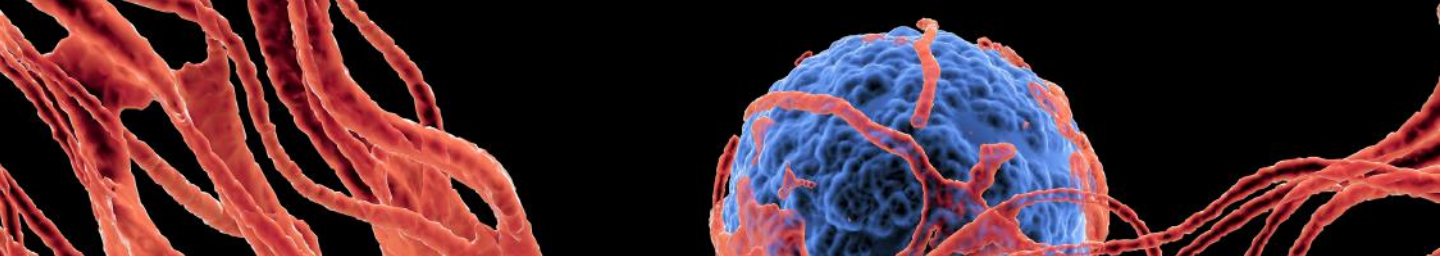
Figura 1. Estructura química del cisplatino.

El descubrimiento permaneció en el olvido durante casi un siglo, hasta que en 1960 el doctor Barnett Rosenberg investigó los efectos de la electricidad en las bacterias (Figura 2). Para sus experimentos, Rosenberg sumergió electrodos de platino en una solución líquida que contenía bacterias *E. coli*. Durante el proceso, su equipo observó que las bacterias dejaban de dividirse porque los electrodos de platino, al conducir corriente eléctrica en la solución, reaccionaban y liberaban compuestos de platino.

Este hallazgo permitió identificar al cisplatino como un posible candidato para detener el crecimiento de los tumores. Finalmente, en 1978, tras superar diversos ensayos clínicos, el cisplatino nació oficialmente como una herramienta médica aprobada contra el cáncer.



Figura 2. Las células que no se dividían.



La misión del cisplatino en el cuerpo y sus desventajas

De acuerdo con los protocolos de instituciones como el Instituto Nacional del Cáncer, el cisplatino se administra directamente en la sangre de los pacientes para tratar algunos tipos de cáncer. La dosis y la frecuencia del tratamiento dependen estrechamente del tipo de cáncer, del estado general de salud de la persona y del grado de avance de la enfermedad.

Una vez en la sangre, el medicamento viaja hasta ingresar a las células; dentro de ellas, actúa como un candado químico que se une al material genético (ADN) y forma pequeños bloqueos que impiden que las células puedan duplicar su información, deteniendo tanto su crecimiento como su capacidad de dividirse para crear nuevas células. Como resultado, las células cancerígenas mueren y el cuerpo puede eliminarlas de forma controlada (Figura 3). Gracias a esto, el cisplatino ha salvado muchas vidas y ha permitido alcanzar tasas de curación altas en diversos tipos de cáncer.

A pesar de la efectividad del tratamiento, el cisplatino también produce efectos secundarios importantes. Los pacientes sufren náuseas, vómitos y debilidad muscular con frecuencia. Además, puede dañar las células sanas del cuerpo afectando las neuronas sensoriales humanas, los riñones y en algunos casos, en menores, se ha observado pérdida auditiva permanente por este tratamiento.



Figura 3. La lucha del cisplatino contra las células cancerígenas.

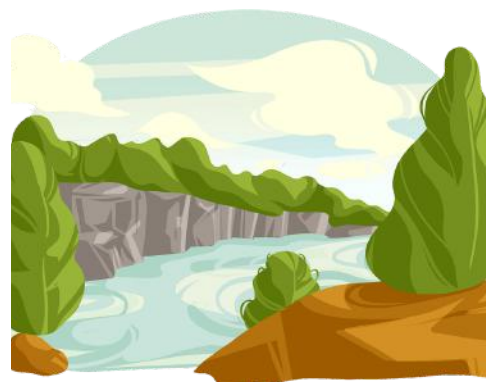


El daño ambiental del metal precioso

Después de cumplir su función en el cuerpo, una parte del cisplatino es desechado por los pacientes a través de la orina. Estos residuos viajan por el drenaje hasta las plantas de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, debido a su naturaleza, el cisplatino logra soportar los procesos de limpieza convencionales sin ser eliminado.



Al ser liberados en los cuerpos de agua, como ríos o lagos, el cisplatino puede transformarse en otras formas químicas al interactuar con el entorno. Desafortunadamente, algunas de estas formas conservan su capacidad de causar daño, por lo que su presencia constante en el ambiente se ha convertido en una preocupación ambiental.



El principal problema se relaciona con la acumulación progresiva del platino en los tejidos de los peces y las plantas acuáticas un fenómeno conocido como bioacumulación. Este problema escala cuando los organismos pequeños pueden absorber el contaminante del agua y al ser consumidos por los depredadores, estos organismos acumulan mayores cantidades del contaminante. Este fenómeno se conoce como biomagnificación y los seres humanos pueden verse afectados de forma indirecta al consumir organismos contaminados, recordándonos que la salud de los ecosistemas está unida a la nuestra (Figura 4).



Este fenómeno se conoce como biomagnificación y los seres humanos pueden verse afectados de forma indirecta al consumir organismos contaminados, recordándonos que la salud de los ecosistemas está unida a la nuestra (Figura 4).



Por otra parte, algunos estudios indican que la bioacumulación del cisplatino es una potente amenaza para los organismos acuáticos, ya que puede provocar malformaciones, daños cerebrales, auditivos y genéticos. Estos efectos pueden reducir su crecimiento, su capacidad reproductiva e incluso puede generar la muerte de algunos organismos, convirtiendo a este medicamento en una amenaza silenciosa para los ecosistemas.

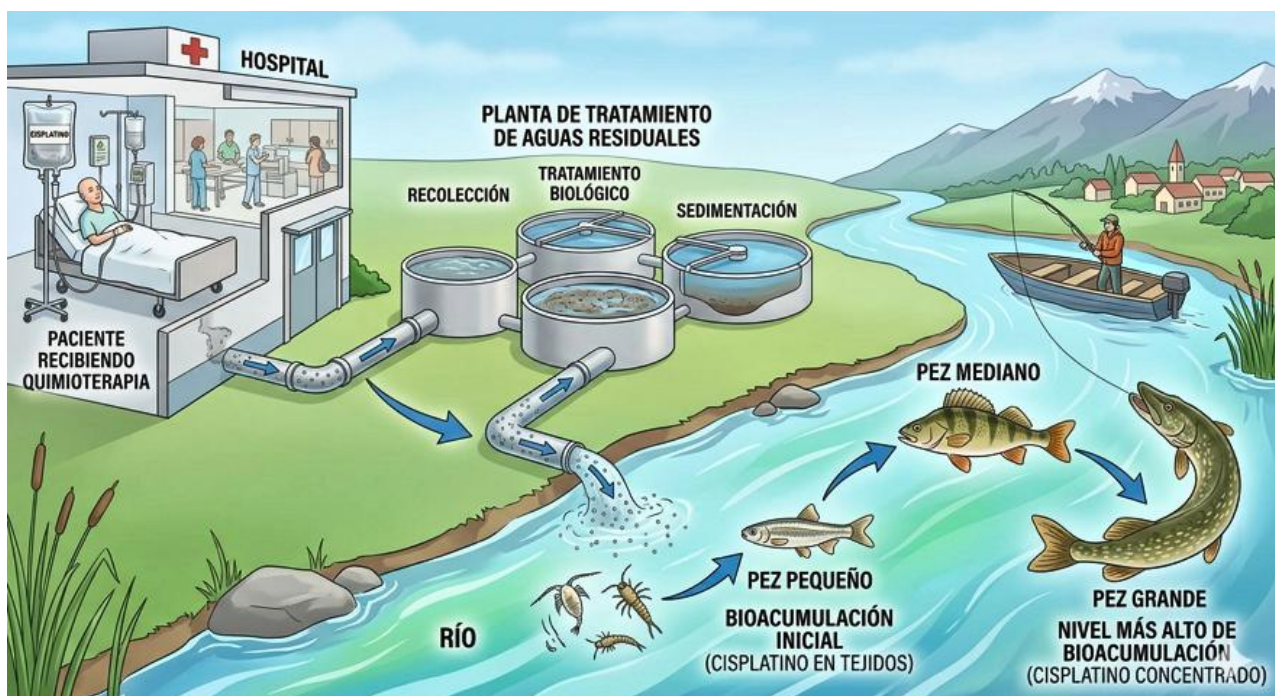


Figura 4. Diagrama del proceso de bioacumulación del cisplatino.



Un equilibrio sostenible

El cisplatino ha cambiado la vida de miles de pacientes y sigue siendo un pilar en la lucha contra el cáncer. Sin embargo, sus efectos secundarios y su impacto ambiental plantean nuevos desafíos. Este problema requiere atención por parte de la comunidad científica. Por lo que es importante estudiar el impacto ambiental de este medicamento, mejorar el tratamiento de aguas residuales y desarrollar alternativas que consideren tanto la salud humana como la ambiental. Al final, el cisplatino no es completamente un héroe ni un villano. Este medicamento representa una herramienta poderosa que debe usarse con responsabilidad. 

Para Consulta

El cisplatino no es completamente un héroe ni un villano, es un medicamento que salva miles de vidas, pero tiene muchos desafíos.

- Ghosh S. 2019. Cisplatin: The first metal based anticancer drug. Bioorganic chemistry 88: 102925. [\[Link\]](#)
- Karas BF, Hotz JM, Buckley BT, *et al.* 2020. Cisplatin alkylating activity in zebrafish causes resistance to chorionic degradation and inhibition of osteogenesis. Aquatic Toxicology 229. . [\[Link\]](#)
- Katanić Stanković JS, Selaković D, Rosić G. 2023. Oxidative Damage as a Fundament of Systemic Toxicities Induced by Cisplatin—The Crucial Limitation or Potential Therapeutic Target? In International Journal of Molecular Sciences 24(19): 14574. . [\[Link\]](#)
- Kauffman GB, Pentimalli R, Hall MD. 2010. Michele peyrone (1813-1883), discoverer of cisplatin. Platinum Metals Review 54(4): 250-256 [\[Link\]](#)
- Queirós V, Azeiteiro UM, Soares AM, *et al.* 2021. The antineoplastic drugs cyclophosphamide and cisplatin in the aquatic environment–Review. Journal of hazardous materials 412: 125028 [\[Link\]](#)
- Ranasinghe R, Mathai ML, Zulli A. 2022. Cisplatin for cancer therapy and overcoming chemoresistance. Heliyon 8(9): e10608. [\[Link\]](#)
- Shukla S, Khan R, Saxena R, *et al.* 2023. 14 Future of modern society: Sustainability in green nanotechnology. 393-410. In: Hussain CM, Nassar NN (Eds). Nanoremediation. Springer. [\[Link\]](#)
- Tchounwou PB, Dasari S, Noubissi FK, *et al.* 2021. Advances in our understanding of the molecular mechanisms of action of cisplatin in cancer therapy. Journal of experimental pharmacology 13: 303-328. [\[Link\]](#)



Agradecimientos

Se le hace un especial agradecimiento a SECIHTI por el apoyo brindado durante mi formación durante el posgrado CVU 2013705.

Crédito de imágenes en orden de aparición: Wikipedia [Link], Pexels, Getty Images, InstaStudio, Fernanda_AY, Pexels, Canva AI, shohag, Bin Phan, Getty Images, irasutoya, Creative Studio, Getty Images, Pravokrugulnik, Ali Raza.

Créditos de figuras: Fig. 1 Proporcionada por autores. Fig. 2-3 OpenAI. (2026). Fig. 4 Imagen generada mediante el modelo Gemini 3 Flash (Google, 2026). Los autores confirman que ningún párrafo del manuscrito ha sido generado completamente o con más del 50% de sus palabras con una herramienta de IA.

Dr. Jorge Rocha

Editor Asociado Revista CyN

Diseño de publicación: Sofia Paz



Daniela Arriaga Navarrete

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. La licenciada en Química Farmacéutica Biológica y actualmente estudiante de la Maestría en Ciencias y Tecnología Farmacéutica en la Universidad Autónoma del Estado de México e investigadora en el área de toxicología ambiental, enfocando sus investigaciones en los efectos provocados por contaminantes emergentes en especies acuáticas.

contacto: 030901dan@gmail.com



Leobardo Manuel Gómez Oliván

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor Investigador de la UAEMéx y SNII Nivel 3, especialista en toxicología ambiental, ecotoxicología y ecofarmacovigilancia.

contacto: lmgomez@uaemex.mx



María Dolores Hernández Navarro

Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Profesora Investigadora de la UAEMéx y miembro el SNII Nivel I. Es especialista en toxicología preclínica.

contacto: mdhernandezn@uaemex.mx



Gustavo Axel Elizalde Velázquez

Universidad de la Salud del Estado De México UNSA-UNSEA. Doctor en Ciencias Químicas por la UAEMéx, especialista en ecofarmacovigilancia, toxicología ambiental y enfoque One Health.

contacto: gelizalde@unsea.mx