

Efectos del uso de Dióxido de Cloro en COVID-19

*Autora: Q.F. María Francisca Aldunate González
Revisora: Q.F. MSc Paulina Encina Contreras*

Antecedentes Generales:

El dióxido de cloro (ClO_2) también conocido como: óxido de cloro, peróxido de cloro, cloroperoxilo, óxido de cloro (IV) e hidrato de dióxido de cloro, se comercializa bajo diferentes denominaciones: Miracle Mineral Solution (MMS) o Solución Mineral Milagrosa, Alcide, Aqua Care, Biologen, Biosukewa 1000, Biotalk, Carnetron, Chlordioxid, Dióxido de anthium, Doxide 50, entre otras. Este compuesto, ha sido promovido desde hace más de una década de manera ilegal a través de diferentes páginas en internet, publicitándose como la “cura” para muchas afecciones tales como: malaria, diabetes, asma, autismo, VIH, cáncer y, este último tiempo, para COVID-19^{1,2,3}.

El dióxido de cloro es un gas de color amarillo o amarillo-rojizo que se descompone rápidamente en el aire. Es inestable, altamente reactivo y explosivo. Al ser un gas peligroso, debe ser manufacturado en el lugar donde habrá de usarse. Este gas es utilizado como blanqueador en las fábricas que producen papel y en las plantas de tratamiento de agua para su potabilización, así como también en la descontaminación de edificios públicos^{1,3}.

Cuando reacciona en el agua, el dióxido de cloro forma iones de clorito, los cuales son también sus-

tancias muy reactivas. Para referirse a este ion, se utiliza el término clorito, el que se puede combinar con iones de metales para formar sales sólidas (por ejemplo, clorito de sodio). El clorito de sodio (Na_2ClO_2) se disuelve en agua formando iones de clorito y de sodio, y es utilizado para manufacturar dióxido de cloro para desinfectar agua potable o como desinfectante para matar gérmenes².

Los productos de dióxido de cloro promocionados como tratamiento para COVID-19, se comercializan como una solución acuosa que contiene un 28% de clorito de sodio en agua destilada. Las instrucciones del producto indican a las personas que mezclen la solución de clorito de sodio con ácido cítrico —tal como el del jugo de limón— u otro tipo de ácido antes de beberla. En muchos casos, el clorito de sodio se vende junto con un “activador” de ácido cítrico. Al agregarse el ácido, la mezcla se convierte en dióxido de cloro^{4,5}.

Exposición y toxicidad:

De acuerdo a la Agencia Europea de Productos Químicos, esta sustancia es fatal si se inhala, tóxica si se ingiere, puede causar irritación y quemaduras graves en la piel y daño ocular grave⁶.

Por sus propiedades oxidantes, tanto el clorito de sodio como el dióxido de cloro son fuertes irritantes de las mucosas, dañando directamente sus estructuras celulares. Además, el clorito de sodio al ser ingerido y ponerse en contacto con los ácidos gástricos, produce dióxido de cloro que tiene efecto cáustico oxidante sobre la mucosa gástrica. Por su parte, el ion clorito, mediante su acción pro-oxidante, desnatura las proteínas del epitelio digestivo y puede causar quemaduras químicas tanto en esófago, como en estómago⁷.

Las principales manifestaciones de la intoxicación con dióxido de cloro se resumen en la tabla 1.

Efectos adversos:

En cuanto a sus eventos adversos, la FDA ha recibido reportes de personas que experimentaron reacciones adversas graves después de tomar un producto de dióxido de cloro, entre ellos: insuficiencia respiratoria causada por una condición grave en don-

de la cantidad de oxígeno que se transporta a través del torrente sanguíneo se reduce considerablemente (metahemoglobinemia), cambios en la actividad eléctrica del corazón (prolongación del intervalo QT), lo que puede llevar a ritmos cardíacos anormales y posiblemente mortales, baja presión arterial causada por deshidratación con desenlace fatal, insuficiencia hepática aguda, conteo bajo de células sanguíneas debido a la rápida destrucción de los glóbulos rojos (anemia hemolítica), con requerimiento de transfusión de sangre, vómitos y diarrea severos e irritación de la mucosa digestiva (perforación esofágica)⁴.

Acciones tomadas por las agencias reguladoras de medicamentos:

Desde los primeros reportes del consumo y comercialización de este tipo de productos, alrededor del año 2010, las agencias sanitarias han alertado sobre el uso de esta sustancia, notificando que se tra-

Tabla 1.

Síntomas y signos de la intoxicación con dióxido de cloro.

Sistema afectado	Signos y Síntomas
Digestivo	Náuseas, vómitos intensos, diarrea severa, disfagia, esofagitis, gastritis erosiva.
Neurológico	Cefalea, mareos, temblores, ansiedad, somnolencia.
Cardiovascular	Arritmias (QT prolongado). Shock hipovolémico.
Respiratorio	Tos, disnea, broncoespasmo, edema de glotis, edema pulmonar, neumonitis química.
Hematológico	Metahemoglobinemia, anemia hemolítica, agranulocitosis.
Dermatológico	Palidez. Piel seca, prurito, distrofia cutánea.
Hepático	Insuficiencia hepática aguda, hiperbilirrubinemia.
Ocular	Irritación ocular.
Medio interno	Alteraciones hidroelectrolíticas, deshidratación.
Renal	Hemoglobinuria. Insuficiencia renal aguda.

Tabla 2:

Comunicados de agencias reguladoras de medicamentos relacionadas con el uso de dióxido de cloro.

Agencia reguladora de medicamentos	País	Comunicado
Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)	España	Mayo 2010: Alerta de medicamentos ilegales, N° 05/10 - Miracle Mineral Solution (MMS) o Solución Mineral Milagrosa. ⁹
Health Canada	Canadá	Noviembre 2018: Health Canada recuerda a los canadienses los peligros de Miracle Mineral Solution después de que la investigación condujera a una declaración de culpabilidad y una sentencia de dos años. ¹⁰
Food and Drug Administration (FDA)	Estados Unidos	Abril 2020: Actualización del coronavirus (COVID-19): La FDA advierte a empresa que comercializa productos peligrosos de dióxido de cloro que afirman tratar o prevenir el COVID-19. ¹¹
Instituto de Salud Pública (ISP)	Chile	2012: Nota informativa de seguridad sobre clorito de sodio y otros productos a los que se les atribuye propiedades "milagrosas". Peligro al adquirir por internet y utilizar clorito de sodio en solución, también publicitado como: Miracle Mineral Solution (MMS) o Solución Mineral Milagrosa. ¹² Agosto 2020: ISP advierte sobre peligros al utilizar clorito de sodio. Llamado a no adquirir productos con supuesta utilidad terapéutica, a través de distribuidores no autorizados que operan por internet y a denunciar la venta de este tipo de productos. ¹³ Abril 2020: Alerta de Productos Farmacéuticos sin registro/ falsificado. ISP alerta a la comunidad, sobre el producto publicitado/ comercializado como: "Clorito de Sodio y Dióxido de cloro". ¹⁴
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)	Colombia	Mayo 2020: Alerta Sanitaria No. 081-2020. Dióxido de Cloro: El Dióxido de Cloro no es reconocido como medicamento por ninguna agencia sanitaria; igualmente, no se encuentra incluido en norma farmacológica y a la fecha no existe ninguna solicitud o registro sanitario vigente de algún producto con este principio activo. ¹⁵
Therapeutic Goods Administration (TGA)	Australia	Mayo 2020: Alerta de Seguridad: Afirmaciones falsas y engañosas relacionadas con COVID-19 (en relación a MMS para el tratamiento, cura, prevención o alivio de enfermedades en humanos, incluido COVID-19. TGA no ha aprobado el MMS para su uso para tratar, curar, prevenir o aliviar cualquier enfermedad o afección). ¹⁶
Agencia Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT)	Argentina	Noviembre 2017: Disposición 11213-E/2017. Prohibición de uso, comercialización y distribución. ¹⁷ Agosto 2020: Dióxido de cloro: ANMAT recomienda no consumir medicamentos no autorizados. ¹⁸

tan de productos fraudulentos, cuya comercialización está prohibida, ya que no han demostrado eficacia ni seguridad, ni existen estudios clínicos permitidos o autorizados dado el alto riesgo para la salud que conlleva su consumo. Algunas de estas comunicaciones se muestran en la tabla 2^{1,3}.

Todas estas comunicaciones llegan a una conclusión común respecto del uso del dióxido de cloro: a la fecha no se disponen de evidencias científicas que apoyen la seguridad o eficacia del producto, y que, a su vez, su uso puede interferir en la aplicación de medidas de prevención apropiadas y dar una falsa sensación de seguridad a la población. Además, se hace énfasis en que el dióxido de cloro no es un medicamento, no se encuentra registrado como tal en ninguna agencia reguladora de medicamentos^{1,3}.

Evidencia Científica:

Para la autorización de un medicamento en Chile, es necesario que se presente la información científica adecuada que respalden su eficacia, seguridad y calidad. El Decreto Supremo N° 3 que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Control de los Productos Farmacéuticos de Uso Humano, en su artículo 36°, señala que son requisitos para establecer la seguridad y eficacia entre los que se encuentran los estudios clínicos fases I, II y III, los cuales son considerados el “estándar de oro” de la investigación clínica. Los ensayos clínicos aleatorizados bien conducidos, con la mínima posibilidad de sesgo, son herramientas efectivas para probar un nuevo medicamento.

Actualmente, se conocen tres estudios que han relacionado el uso de dióxido de cloro con COVID-19.

El primero se encuentra registrado en la base mundial de ensayos clínicos, clinicaltrials.gov, bajo el identificador NCT04343742: “Determination of the Effectiveness of Oral Chlorine Dioxide in the Treatment of COVID 19”. Su patrocinador es Genesis Foundation y corresponde a un estudio observacional de tipo prospectivo, iniciado en abril de 2020, con fecha de término estimada en junio 2020. El pro-

colo incluye 20 personas entre 18 y 80 años de edad con enfermedad COVID-19 activa en centros asistenciales u hospitales de Colombia y España. La variable principal evaluada fue la mejoría sintomática a través de una escala evaluada por el paciente, luego de la administración de 10 mL de dióxido de cloro 3.000 ppm diluido en un litro de agua para tomar dosis iguales en 24 horas. A la fecha, los resultados de este estudio no han sido publicados^{19,20}.

Este estudio presenta las siguientes limitaciones:

- No cuenta con la autorización de la agencia reguladora de medicamentos de Colombia, INVIMA.
- No presenta informe de aprobación por el Comité de Ética en investigación
- No cuenta con Seguro de Responsabilidad Civil.
- Por su diseño, carece de grupo control, no es doble enmascarado ni enmascarado, lo que lo convierte en un estudio sesgado
- El número de participantes del estudio es muy bajo para obtener conclusiones contundentes.
- La medición del outcome es realizada en base a una escala subjetiva, lo que no permite establecer conclusiones objetivas.

Un segundo estudio se está llevando a cabo en Ecuador. Se trata del “Trabajo de Investigación Experimental realizado por la Asociación Ecuatoriana de Médicos Expertos en Medicina Integrativa (AEMEMI): Dióxido de cloro una terapéutica efectiva para el tratamiento del SARS-COV2 (COVID-19)”, con fechas establecidas de desarrollo entre marzo y mayo de 2020. Este estudio tiene un diseño cuasi-experimental descriptivo prospectivo realizado en 104 pacientes entre 18 y 80 años con COVID-19 positivo con síntomas, a quienes se les solicita un consentimiento informado para iniciar el tratamiento. Llama la atención las recomendaciones de administración del producto, ya que establecen diferentes protocolos dependiendo de

la gravedad de la enfermedad, mencionando dosificaciones para niños menores de 5 años y contactos de casos positivos de COVID-19 (ambos, supuestamente excluidos del estudio), y dando la posibilidad de administrar por vía parenteral en casos especiales (30 mL de Dioxido de cloro en 250 mL de solución salina 0,9% a 14 gotas por minuto). Como resultados, los investigadores señalan que la reducción sintomática general posterior a cuatro días de tratamiento fue del 82,2%. Se destacan específicamente la disminución de: fiebre en un 98,5%, escalofríos 96,7%, mialgias 58,3%, cefalea 97,3%, dorsalgia 37,2%, dificultad para respirar 84,6%, vómito 100%, diarrea 86,2%, odinofagia 98,8%, anosmia 91%, ageusia 98,6% y anorexia 96,5%. Se señala que el restante 18,8% presentó secuelas leves como tos seca y dorsalgia. No se registraron fallecimientos en este grupo de estudio, tampoco notificaciones de efectos tóxicos y adversos^{21,22}.

Al igual que el primer estudio, éste cuenta con importantes limitaciones:

- Carece de autorización de la autoridad sanitaria de Ecuador, ARCSA.
- No tiene el informe de aprobación del Comité de Ética de investigación.
- No cuenta con Seguro de Responsabilidad Civil
- Por su diseño, carece de grupo control y no es doble enmascarado, por lo que tiene sesgos.
- La mejoría de los pacientes fue medida a través de un cuestionario personal, no contando con métodos más objetivos, dando como justificación que por la situación económica a la cual pertenecían los pacientes, no pudieron acceder a otro método de medición. Esto no permite establecer conclusiones objetivas.

Por último, un estudio también conducido por Genesis Foundation, Colombia en conjunto con la Asociación de Liechtenstein para la Ciencia y la Salud (LVWWG), fue desarrollado en Quito, Ecuador. Bajo el

título “ClO2 frente al COVID -19, Determinación de la efectividad del dióxido de cloro por vía oral en el tratamiento de COVID-19” entre abril y junio de 2020 fue desarrollado este estudio clínico cuasi experimental de casos Fase IIa, en el que se incluyeron 20 pacientes con COVID-19 positivo tratados, previo consentimiento informado, con dióxido de cloro (10 mL de dióxido de cloro 3.000 ppm diluidos en 1 litro de agua para tomas iguales en 24 horas, por vía oral, en 1 mes). No hay resultados disponibles hasta la fecha²¹.

Sin embargo, este estudio cuenta con limitaciones similares a los estudios anteriormente descritos:

- No cuenta con la autorización de la autoridad sanitaria de Ecuador, ARCSA.
- Carece de informe de aprobación del Comité de Ética de investigación.
- No cuenta con Seguro de Responsabilidad Civil
- Por su diseño, carece de grupo control y no es doble enmascarado, por lo que tiene sesgos.
- El número de participantes del estudio es muy bajo para obtener conclusiones contundentes.

Conclusiones:

- A la fecha no hay evidencia científica que soporte el uso del dióxido de cloro como tratamiento para la COVID-19, ni para ninguna otra enfermedad.
- El dióxido de cloro no es un producto farmacéutico, no se encuentra registrado como tal en ninguna agencia reguladora de medicamentos.
- La evidencia científica generada en los últimos meses no da garantía de que el tratamiento sea seguro ni eficaz, dado que hay bastante evidencia de que esta sustancia trae consigo efectos adversos graves e indeseables anteriormente descritos.
- Se debe recordar que a la fecha no hay ningún producto, medicamento o vacuna que prevenga o cure las infecciones producida por el virus SARS-COV-2.

REFERENCIAS:

1. Red CIMLAC. Riesgo del uso de dióxido de cloro en el tratamiento de covid-19. Versión 1. [En línea]. Disponible en: http://web2.redcimlac.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2568:riesgo-del-uso-de-dioxido-de-cloro-en-el-tratamiento-de-covid-19-&catid=5:alertas-sanitarias&Itemid=40 [publicado: 14 de julio de 2020; citado: 27 de agosto de 2020].
2. Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades. Resúmenes de Salud Pública - Dióxido de cloro y clorito (Chlorine Dioxide and Chlorite). [En línea]. Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs160.html [citado: 01 de septiembre 2020].
3. CIMUN. Revisión de Farmacovigilancia: Análisis de alertas sanitarias sobre dióxido de cloro. Blog de noticias del Centro de Información de Medicamentos de la Universidad Nacional de Colombia. Weblog. [En línea]. Disponible en: <http://cimuncol.blogspot.com/2020/06/revision-de-farmacovigilancia-analisis.html?m=1> [citado: 27 de agosto 2020].
4. Food and Drug Administration. Peligro: No beba la solución mineral milagrosa o productos similares. [En línea]. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/peligro-no-beba-la-solucion-mineral-milagrosa-o-productos-similares> [citado: 1 de septiembre 2020].
5. Agencia de Estándares Alimenticios del Reino Unido. Advierte que la Solución Mineral Milagrosa (MMS) no debe ser consumida. [En línea]. Disponible en: <https://www.food.gov.uk/business-guidance/miracle-mineral-solution-and-sodium-chlorite-solutions>. U-JYfBYSHIU [citado: 01 de septiembre de 2020]
6. European chemicals agency. Substance Infocard: Chlorine Dioxide. [En línea]. Disponible en: https://echa.europa.eu/es/substance-information/-/substanceinfo/100.030.135?_disssubinfo_WAR_disssubinfoportlet_backURL=https%3A%2F%2Fecha.europa.eu%2Fes%2Fhome%3Fp_p_id%3Ddisssimplesearchhomepage_WAR_dissearchportlet%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D2%26_disssimplesearchhomepage_WAR_dissearchportlet_sessionCriteriaId%3D [actualizado: 30 de agosto de 2020; citado: 01 de septiembre de 2020].
7. Comité de coordination de toxicovigilance. Evaluation des risques liés à la consommation du produit dénommé «Solution Minérale Miracle» Centres antipoison: Marzo 2010. [En línea]. Disponible en: http://www.centres-antipoison.net/CCTV/Rapport_CCTV_Solution_minerale_miracle_2010.pdf [citado: 01 de septiembre de 2020]
8. Organización Panamericana de la Salud. Webinar: Toxicidad del Dióxido de Cloro Toxicidad Clínica. [En línea]. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/peligro-no-beba-la-solucion-mineral-milagrosa-o-productos-similares>. [publicado: 07 de agosto de 2020; citado: 01 de septiembre de 2020].
9. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Alerta de medicamentos ilegales, Nº 05/10 – MMS (Miracle Mineral Solution). [En línea] Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notas-informativas/medicamentos-uso-humano-3/med-ilegales/2010/ni_muh_ilegales_05-2010/ [publicado: 15 mayo 2010; citado: 01 de septiembre de 2020]
10. Health Canada Health Canada reminds Canadians of dangers of Miracle Mineral Solution after investigation leads to guilty plea and two-year sentence. [En línea]. Disponible en: <https://healthycanadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2018/68516a-eng.php> [publicado: 30 de noviembre de 2018; citado: 01 septiembre de 2020]
11. Food and Drug Administration (FDA). Actualización del coronavirus (COVID-19): La FDA advierte a empresa que comercializa productos peligrosos de dióxido de cloro que afirman tratar o prevenir el COVID-19 | FDA. [En línea]. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/actualizacion-del-coronavirus-covid-19-la-fda-advierde-empresa-que-comercializa-productos-peligrosos> [publicado: 8 de abril de 2020; citado: 01 de septiembre de 2020]
12. Instituto de Salud Pública. Nota informativa de seguridad sobre clorito de sodio y otros productos a los que se les atribuye propiedades “milagrosas”. [En línea]. Disponible en: <http://www.ispch.cl/comunicado/17068> [publicado: 31 de octubre de 2012, citado 04 de septiembre de 2020]
13. Instituto de Salud Pública. ISP advierte sobre peligros al utilizar clorito de sodio. [En línea]. Disponible en: <http://www.ispch.cl/comunicado/24902>. [publicado: 22 de agosto de 2017; citado: 04 de septiembre de 2020]
14. Instituto de Salud Pública. Alerta de Productos Farmacéu-

uticos sin registro/falsificado. ISP alerta a la comunidad, sobre el producto publicitado/ comercializado como: "Clorito de Sodio y Dióxido de cloro". [En línea]. Disponible en: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/comunicado/2020/04/Scan21-04-2020-140418.pdf> [publicado: 20 de abril de 2020; citado: 01 de septiembre de 2020]

15. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Alerta No. 081-2020. Dióxido de Cloro. [En línea]. Disponible en: https://app.invima.gov.co/alertas/ckfinder/userfiles/files/ALERTAS%20SANITARIAS/medicamentos_pbiologicos/2020/Mayo/Alerta%20No_%20%23081-2020%20-%20Dio%CC%81xido%20de%20Cloro_vff.pdf [publicado: 01 de mayo de 2020; citado: 01 septiembre de 2020]
16. Therapeutic Goods Administration(TGA). Miracle Mineral Solution (MMS). Safety advisory - false and misleading claims relating to COVID-19. [En línea] . Disponible en: <https://www.tga.gov.au/alert/miracle-mineral-solution-mms-0> [publicado: 08 de mayo de 2020; citado: 01 septiembre de 2020]
17. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Disposición 11213-E/2017 Prohibición de uso, comercialización y distribución. [En línea]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/174227/20171106>. [publicado: 01 de noviembre de 2017; citado: 01 septiembre de 2020]
18. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Dióxido de cloro: ANMAT recomienda no consumir medicamentos no autorizados. [En línea] Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/dioxido-de-cloro-anmat-recomienda-no-consumir-medicamentos-no-autorizados> [publicado: 04 de agosto de 2020; citado: 01 septiembre de 2020]
19. Madurga, M. Farmacovigilancia y dióxido de cloro, CDS y MMS. [En línea]. Disponible en: https://www.campusvirtualsp.org/sites/default/files/farmacovigilancia_y_dioxido_de_cloro_mariano_madurga.pdf [publicado: 07 de agosto de 2020; citado: 01 de septiembre de 2020]
20. U.S. National Library of medicine. Clinical trials.gov. Determination of the Effectiveness of Oral Chlorine Dioxide in the Treatment of COVID-19. [En línea]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT04343742> [actualizado: 27 de mayo de 2020 ;citado: 01 de septiembre de 2020]
21. Asociación Ecuatoriana de Médicos Expertos en Medicina Integrativa (AEMEMI). Dióxido de cloro una terapéutica efectiva para el tratamiento del SARS-COV2 (COVID-19). [En línea]. Disponible en: [http://www.jmperis.com/documents/Acta_Notarial_primer_assaig_\(resultats_preliminar\)_amb_CDS_per_a_pacients_amb_COVID-19.pdf](http://www.jmperis.com/documents/Acta_Notarial_primer_assaig_(resultats_preliminar)_amb_CDS_per_a_pacients_amb_COVID-19.pdf) [publicado: mayo de 2020 ;citado: 02 de septiembre de 2020]
22. Organización Panamericana de Salud (OPS). La OPS no recomienda tomar productos que contengan dióxido de cloro, clorito de sodio, hipoclorito de sodio o derivados. [En línea]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52484/OPSIMSPHECOVID-19200040_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y [publicado: 16 de julio de 2020; citado: 02 de septiembre de 2020]