

Caracterización epidemiológica de las exposiciones a dióxido de cloro/clorito de sodio en el contexto de la pandemia COVID-19: Reporte de los centros toxicológicos de América Latina
Epidemiological characterization of exposures to chlorine dioxide/ sodium chlorite in the context of the COVID-19 pandemic: Report of Poison Control Centers in Latin America

Aldo Sergio Saracco¹, Banny Zelada², Jorge Olivares², Marli Bettini³, Sandra Solari G.³, Diana Pava⁴, Yezid Niño⁴, Viviana Ramos⁵, Judith Venegas⁶, Eduardo Puente⁶, Carolina Guzmán-Quilo^{7,*}, Magda Hernández⁷, Estefanía González-Alvarez⁷, Hildaura Acosta de Patiño⁸, María Noel Tortorella⁹, Mariano Madurga¹⁰

¹Centro Información y Asesoramiento Toxicológico, CIAT, Departamento de Toxicología, Ministerio de Salud, Talcahuano 2194-Godoy Cruz, Mendoza, Argentina (5547). ²Centro de Información Toxicológica, CIAT, Departamento de Emergencia, Hospital Universitario Japonés de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Tercer Anillo Externo Av. Guapa y Av. Paraguay. Casilla Postal: 4907. ³Centro de Información Toxicológica y de Medicamentos, Pontificia Universidad Católica de Chile, CITUC, Lira 63, 2° piso, Santiago, Chile. ⁴Consejo Colombiano de Seguridad - Centro de Información de Seguridad de Productos Químicos CISPROQUIM-Bogotá Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, Cra. 20 No. 39-52, Bogotá, Colombia. ⁵Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, CNCI, Hospital Nacional de Niños Doctor Carlos Sáenz Herrera, Caja Costarricense del Seguro Social, Calle 20 Avenida 0 Contiguo al Hospital San Juan de Dios, Paseo Colon, San José, Apartado postal 1654-1000, Costa Rica. ⁶Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico CIATOX. Ministerio de Salud Pública, Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, Calle Julio Endara s/n. Sector Parque Itchimbía, Quito, Ecuador. ⁷Centro de Información y Asesoría Toxicológica CIAT, Departamento de Toxicología, Escuela de Químicas Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 3° calle 6-47 zona 1, 01001, Ciudad de Guatemala, Guatemala. ⁸Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos, CIIMET Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, Urbanización El Cangrejo-Vía Simón Bolívar (Transistmica) con la intersección de la Avenida Manuel Espinoza Batista y Avenida José De Fábrega, Ciudad de Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá. ⁹Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, CIAT, Departamento de Toxicología, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Avenida Italia s/n CP 11600, Montevideo, Uruguay. ¹⁰Consultor en Farmacovigilancia. Docente en el Máster en Farmacoepidemiología y Farmacovigilancia, Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Campus Científico- Tecnológico, Universidad de Alcalá de Henares, 28805, Madrid, España.

* toxicologiafarmaciausac@gmail.com

Recibido: 10 de marzo de 2021

Aceptado: 1° de junio de 2021

Resumen. Los centros de información y asesoramiento toxicológico CIATs de América Latina, en el contexto de la pandemia de COVID-19, recibieron una serie de llamadas para consultas y asesoramientos relacionados con el uso de dióxido de cloro/clorito de sodio, que se estaban empleando en el tratamiento o prevención de dicha enfermedad. Dentro de la legislación vigente en los países de América Latina, no se contemplan productos farmacéuticos registrados para uso en humanos, ni se tiene evidencia de registros sanitarios en Europa, Canadá o Estados Unidos para tal fin, que contengan dióxido de cloro o clorito de sodio. Esta publicación, compila la información registrada como parte de la estadística del trabajo de ocho CIATs correspondientes a igual número de países de América Latina. Se identificó sexo, edad, sintomatología, circunstancia y grado de severidad de los 56 casos de pacientes intoxicados con dióxido de cloro/clorito de sodio registrados en el período del 15 de marzo al 30 de septiembre de 2020 en estos ocho países. Los resultados obtenidos confirman que la causa más común fue por mal uso, y el lugar de ocurrencia fue el hogar o sus alrededores, siendo el mayor porcentaje adultos jóvenes comprendidos entre 30 y 49 años. Los síntomas de intoxicación más frecuentemente encontrados fueron gastrointestinales, seguidos de cardiovasculares y respiratorios. La vía de ingreso al organismo en la mayoría de los casos fue por vía oral, reportándose algunos casos por vía inhalatoria, y en el 50% de los casos se constituyeron casos de severidad moderada, severa o fatal (3 fallecimientos). Este estudio contribuye a generar información relevante para las diferentes autoridades sanitarias, los ministerios de salud, las entidades encargadas de inspección, vigilancia y control de los países en los que se comercializan estos productos de manera ilegal por medio de redes sociales y promoviéndolos para uso en humanos para prevenir o curar COVID-19.

Palabras claves: Intoxicaciones; Clorito de sodio; Dióxido de cloro; MMS.

Abstract. The Poison Control Centers in Latin America, in the context of COVID-19 pandemic, received a series of calls for consultations and recommendations related to the use of chlorine dioxide/sodium chlorite, in the treatment or prevention of COVID-19. Under current legislation in Latin America, no pharmaceutical products are registered for use in humans that contain chlorine dioxide or sodium chlorite, nor is there evidence of sanitary registries in Europe, Canada, or the United States for this purpose.

This publication compiles the information registered by eight Poison Control Centers that correspond to the same number of Latin American countries. Sex, age, symptoms, circumstance, and degree of severity of the 56 cases of patients poisoned with chlorine dioxide/ sodium chlorite registered in the period from March 15th to September 30th, 2020 were identified. The results obtained confirm that the most common cause of poisoning was unintentional misuse, all of which occurred at home or its surroundings, with the highest percentage of registered cases being young adults between 30 and 49 years old. The most frequent symptoms of intoxication were gastrointestinal, followed by cardiovascular and respiratory. The route of exposure in most cases was oral, with some cases reported by inhalation; 48.2% of the cases were of moderate, severe, or fatal (3 deaths). This study contributes to the generation of relevant information for different health authorities, ministries of health, entities in charge of inspection, surveillance, and control in countries where these products are illegally marketed through social networks and promoted for use in humans to prevent or cure COVID-19.

Key words: Poisoning; Sodium chlorite; Chlorine dioxide; MMS.

Introducción

La pandemia por el virus SARS-CoV-2 en América Latina ha dejado millones de enfermos y más de 1.5 millones de muertos, con altas tasas de casos producto de la transmisión local y rápido crecimiento de contagios a nivel regional (WHO 2020). Esto genera una severa sobrecarga en los servicios de salud (OIT 2020; Castro 2020) y un impacto negativo en las economías de los países en vías de desarrollo.

Muchos servicios y atenciones de salud han sido interrumpidos en todo el mundo debido a la limitación de los recursos y a la aprensión general a la hora de hacer uso de los servicios de salud por miedo a contagiarse con la COVID-19 (FDA 2019). En este contexto es que algunos productos que contienen dióxido de cloro (sustancia química usada como desinfectante de superficies y biocida), se han promocionado de manera desacertada como tratamiento preventivo y curativo para la COVID-19, sin contar con ninguna evidencia científica que avale su seguridad y eficacia. Al mismo tiempo numerosas sociedades científicas, agencias reguladoras, gobiernos y expertos han levantado alertas desaconsejando su uso y advirtiéndoles de sus riesgos (AEMPS 2010, 2020; FDA 2019; Ordóñez-Iriarte y Castillo-Lozano 2020; ATA 2020; OPS 2020; REDCIATOX 2020; INVI-MA 2020; RACIM 2020; Ministerio de Justicia 2020). La promoción del uso de dióxido de cloro/ clorito de sodio para tratamiento y prevención de la COVID-19 en varios países, ha generado un incremento en el número de consultas a los Centros de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATs) de América Latina, en las que dichos productos estaban involucrados en casos de intoxicación. Las consultas y/o solicitudes de información se reciben, entre otros, a través de correo electrónico y llamadas a los sistemas específicos de los centros. Los solicitantes corresponden a profesionales de la salud y de la comunidad en general.

Ante esta problemática, la Red de Centros Toxicológicos de Centro América (REDCIATOX 2020) convocó a sus similares, en la Red de Toxicología de América Latina y el Caribe (RETOXLAC 2021), a reunir información sobre casos de intoxicación reportados con los citados productos químicos, a fin de ser analizados estadísticamente y de manera conjunta, integrar el trabajo en red.

El objetivo de este estudio fue caracterizar las consultas por exposición a dióxido de cloro/clorito de sodio, registradas en los centros toxicológicos en el periodo comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de septiembre de 2020, a partir de la información reunida.

Dióxido de cloro y clorito de sodio

El dióxido de cloro y su precursor clorito de sodio son químicos comercializados como una Solución Mineral Milagrosa -Mineral Miracle Solution- o Suplemento Mineral Milagroso (MMS), también como Solución de Dióxido de Cloro (CDS) o solución purificadora de agua (WPS). Estas soluciones son promocionadas en redes sociales para tratar distintas enfermedades tan disímiles como el autismo, cáncer, VIH/SIDA, hepatitis, esclerosos lateral amiotrófica (ELA), malaria y gripe H1N1, entre otras, sumándose en el actual contexto de pandemia su uso para la prevención y tratamiento de la COVID-19 (FDA 2019).

Son preparados comercializados por fuera de los canales farmacéuticos, al no ser considerados medicamentos, por no estar aprobados por ninguna autoridad sanitaria en el mundo, debido a su probada toxicidad, falta de evidencia de sus beneficios y de su seguridad para el uso en humanos (AEMPS 2010; Ministerio de Justicia 2020). En ocasiones se utilizan los preparados potabilizadores de agua, cumpliendo requisitos europeos como biocidas, pero con fines presuntamente terapéuticos frente a la COVID-19.

Estas soluciones se promocionan en línea como

una alternativa terapéutica accesible y posible de preparar en domicilio, mezclando clorito de sodio al 25-35% disuelto en agua destilada (precursor), con un ácido, clorhídrico (4%) o cítrico (50%). Formulaciones que lejos están de ser accesibles y fáciles de preparar a nivel doméstico, pues al ser mezclado según instrucciones del vendedor, la reacción entre el clorito de sodio y un ácido, forma dióxido de cloro (ClO_2), un potente gas oxidante, que “no debe ser respirado”, por lo que sus promotores advierten a sus consumidores que deben mantener bien tapado el recipiente donde lo preparan. Estos productos son promocionados, para escapar de los controles sanitarios, como purificadores de agua, en formulaciones que contienen dióxido de cloro al 0,3% (3000 ppm), pero lo recomiendan diluido en agua, en diferentes proporciones según cada situación, pero sin ninguna base científica ni evidencia clínica de eficacia y seguridad.

En Estados Unidos, la Food and Drug Administration (FDA), advirtió por primera vez a los consumidores sobre estos productos en 2010. En España, la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) emitió en 2010 una nota sobre la retirada del mercado al considerarlo “medicamento ilegal” pues se distribuía con indicaciones terapéuticas y no tenía registro sanitario de medicamento, acción que ha repetido en el 2020 (AEMPS 2010, 2020). En Argentina, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) en 2016, actuó de manera similar. Estos productos para ser comercializados con indicaciones terapéuticas, deberían previamente estar aprobados por estas administraciones nacionales de control, por lo que al carecer de esta habilitación la recomendación es no utilizarlos con fines medicinales. Sin embargo, muchos distribuidores independientes, pese a estas advertencias, han seguido promoviendo su uso a través de las redes sociales, y vendiendo en línea estos productos como un remedio para tratar disímiles patologías, sin contar con evidencia científica alguna que lo pruebe objetivamente (AEMPS 2010; FDA 2019; Ordóñez-Iriarte y Catillo-Lozano 2020; INVIMA 2020; RACIM 2020; AEMPS 2020; INTCF 2020; RETOXLAC 2021). Con motivo de la pandemia, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y los Ministerios de Salud de varios países de América Latina, se han pronunciado con alertas y notas informativas, previniendo a la población sobre el riesgo del uso de estos productos ilegales y promoviendo la denuncia de quienes los comercialicen (OPS 2020).

En los diferentes escenarios de riesgo de intoxicación por exposición a estos químicos se ha identificado: la ingesta de dióxido de cloro/clorito de sodio, el uso externo de dióxido de cloro/clorito de sodio y la inhalación accidental del gas cloro, durante su preparación doméstica o industrial.

El clorito de sodio (NaClO_2) es una sustancia sólida, de color cristalino blanco. Se utiliza como precursor de dióxido de cloro para purificación del agua, blanqueador de pulpa de madera y textiles, grasas y aceites, desinfectante de uso veterinario. Es un fuerte oxidante y corrosivo en concentraciones al 25% (NCBI 2020a). Las soluciones preparadas en forma artesanal en domicilio a partir de clorito de sodio y un ácido, se asume que tienen concentraciones variadas, por ser difícil establecer las cantidades utilizadas de los precursores químicos y la concentración que alcanza en el agua de solución (EPA 2000). Existe poca información sobre su toxicidad específica en seres humanos. Estudios en animales y casos clínicos reportados muestran efecto irritativo- caustico y daño hematológico: metahemoglobinemia y hemólisis. Estos efectos conllevan complicaciones como coagulación intravascular diseminada e insuficiencia renal (NPIS 2020; Lin y Lim 1993; Romanovsky *et al.* 2013; TOXBASE 2020).

El dióxido de cloro (ClO_2) es un gas amarillo a rojizo o un líquido rojo-amarroado por debajo de 11°C , con un olor desagradable similar al cloro. El vapor concentrado de dióxido de cloro es potencialmente explosivo y no se encuentra en el mercado para usos domésticos. Este gas es muy irritante para los ojos y la vía respiratoria por su acción oxidante fuerte. Lo habitual es encontrar soluciones acuosas, que se usan en la industria para blanquear la pasta de papel, fibras textiles y desinfectar (NCBI 2020b). El dióxido de cloro es utilizado como agente antimicrobiano en soluciones acuosas para lavar frutas y verduras o en el agua de procesamiento de aves de corral a una concentración de 3 ppm de dióxido de cloro residual. Se utiliza también para potabilizar el agua, donde los valores permitidos por las agencias regulatorias en agua de beber, no debe superar los 0,8 mg/l (0,8 ppm) de dióxido de cloro (Patel y Wong 2000).

La inhalación del gas dióxido de cloro puede generar cuadros que van desde simples episodios de tos y disnea, hasta episodios agudos de broncoespasmo, edema de glotis, edema pulmonar, y en ocasiones neumonitis química. Pudiendo también causar irritación ocular, ardor nasal y es-

tornudos. Un síndrome de disfunción reactiva de las vías respiratorias puede quedar como secuela (Patel y Wong 2000; TOXBASE 2020; POISINDEX 2020).

La ingesta de solución de dióxido de cloro preparada según las instrucciones del vendedor o de acuerdo a lo recomendado en tratamientos naturistas difundidos por internet, por su potente acción oxidante conlleva la presencia de manifestaciones clínicas locales, donde el ion clorito por transformación del ClO_2 , desnaturaliza las proteínas del epitelio digestivo (interacción con los grupos tiol) generando quemaduras químicas, traducido en la presencia de náuseas, vómitos intensos, diarreas severas, disfagia, intolerancia alimentaria, esofagitis cuadros de gastritis erosiva (TOXBASE 2020). A su vez, los iones de clorito pueden ser absorbidos por difusión pasiva hacia sangre, donde por su acción oxidante provocan hemólisis y generan metahemoglobinemia, además de insuficiencia hepatorenal y trastornos del ritmo cardíaco al prolongar el intervalo QT, entre otros trastornos (Hagiwara e Inoue 2015; Bathina *et al.* 2013). Por lo tanto, son los metabolitos y subproductos del dióxido de cloro (especialmente el clorito) los responsables de los efectos toxicológicos del dióxido de cloro ingerido (Patel y Wong 2000).

La exposición cutánea repetida puede ocasionar dermatitis irritativa, con presencia de piel seca, prurito y distrofia cutánea (TOXBASE 2020).

Materiales y Métodos

Este es un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo donde se analizaron todas las consultas por exposición a dióxido de cloro/clorito de sodio, recibidas por los CIATs durante el período comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de septiembre de 2020.

Se recopilaron dos tipos de información: casos y solicitudes de información.

Las solicitudes de información son aquellas donde el interlocutor plantea una pregunta relacionada con dióxido de cloro o clorito de sodio y su uso en COVID-19 como tratamiento o como profilaxis.

Los casos son aquellos donde el interlocutor plantea la necesidad de información o asesoramiento porque existe un paciente con historia de consumo de dióxido de cloro o clorito de sodio o derivados, tiene signos y síntomas de intoxicación, y solicita apoyo para el manejo adecuado abordaje del paciente.

Las solicitudes y los casos fueron recibidos por medio de llamadas telefónicas o mensajes a través de aplicaciones de mensajería electrónica para teléfonos inteligentes y medios digitales.

Tabla 1. Centros participantes

País	Centro de Información	Institución
Argentina	Centro Información y Asesoramiento Toxicológico, CIAT	Departamento de Toxicología, Ministerio de Salud Mendoza
Bolivia	Centro de Información Toxicológica, CIT	Departamento de Emergencia, Hospital Universitario Japonés de Santa Cruz de la Sierra
Chile	Centro de Información Toxicológica y de Medicamentos CITUC	Pontificia Universidad Católica de Chile
Colombia	Centro de Información de Seguridad de Productos Químicos, CISPROQUIM	Consejo Colombiano de Seguridad
Costa Rica	Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, CNCI	Hospital Nacional de Niños Doctor Carlos Sáenz Herrera, Caja Costarricense de Seguro Social
Ecuador	Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, CIATOX	Ministerio de Salud Pública
Guatemala	Centro de Información y Asesoría Toxicológica, CIAT	Departamento de Toxicología, Escuela de Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala
Panamá	Centro de investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos	Facultad de Medicina, Universidad de Panamá
Uruguay	Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, CIAT	Departamento de Toxicología, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República

Los datos recopilados de los casos y las solicitudes son almacenados en diferentes sistemas de procesamiento de información. Esta información se obtiene desde los sistemas de registro IN-TOX DMS®, CITUC®SRL, EMERQUIM, EPI INFO (3.5.3), Microsoft Excel (Linux Mint WPS 2019) de los CIATs.

Las variables analizadas y los criterios de inclusión fueron: interlocutor, localización del interlocutor, circunstancia de la exposición, localización del incidente, tipo de exposición, agente involucrado, vías de exposición, sexo, edad, sintomatología, escala de severidad.

Con relación a la circunstancia de la exposición (IPCS 2000) y la escala de severidad de intoxicación (Persson *et al.* 1998) se utilizó la clasificación del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS). El IPCS clasifica las circunstancias de exposición como intencional, no intencional y reacciones adversas. Las no intencionales se sub-clasifican en accidentales, ocupacionales, mal uso, ambientales, alimentaria, medicamento folklórico, accidente químico y otros. Las intoxicaciones intencionales son clasificadas como tentativa suicida, aborto, automedicación, homicidio/malicioso y otros (IPCS 2000).

El período de recopilación de la información fue desde el 15 de marzo al 30 de septiembre de 2020, plazo que incluyó la primera ola de contagios de COVID-19 en la región de América Latina.

Resultados

Los CIATs participantes en el registro compilaron 61 casos, de los cuales 56 cumplieron los criterios de inclusión antes mencionados. Los 5 restantes correspondieron a pacientes asintomáticos. Los casos de intoxicación o exposición a dióxido de cloro o clorito de sodio según país se muestran en la *Tabla 2*. La mayoría de los casos presentados en los Centros se atribuyen a la intoxicación/exposición a productos a base de dióxido de cloro (91,1%) y el 8,9 % corresponde a clorito de sodio, con un activador ácido. El CIATOX registró el 50% de las intoxicaciones de este reporte, seguidos por el 10,7% del CITUC, el 8,9% el CIAT/Mendoza y CIT cada uno y el 5,35% registrados igual por CIAT, CISPROQUIM, CNCI, CIAT/Uruguay, cada uno.

La proporción de hombres y mujeres fue similar, como se indica en la *Tabla 3*.

En la *Tabla 4* puede observarse que el grupo etario más afectado corresponde a los rangos de edad entre 30-39 años y 40-49 años, constituyendo ambos el 50% de los casos (datos no mostrados) y 9% corresponde a adultos mayores que son

Tabla 2. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro/clorito de sodio, según país.

País	Número de casos	Dióxido de cloro	Clorito de sodio	Porcentaje (%)
Argentina	5	5		8,90
Bolivia	5	4	1	8,90
Chile	6	2	4	10,70
Colombia	3	3		5,35
Costa Rica	3	3		5,35
Ecuador	28	28		50
Guatemala	3	3		5,35
Uruguay	3	3		5,35
Total	56	51	5	
Porcentaje(%)		91,1	8,9	100

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Tabla 3. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro o clorito de sodio, según sexo.

Paciente				Casos	
Hombres		Mujeres		Total	Porcentaje
Número de casos	Porcentaje (%)	Número de casos	Porcentaje (%)		
27	48,2	29	51,8	56	100

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Tabla 4. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro/clorito de sodio, según ciclo de vida.

Ciclo de vida de pacientes ⁽¹⁾	Número de casos	Porcentaje (%)
Pedriátrico	1	2
Adolescente	3	5
Adulto	46	82
Adulto mayor	5	9
Desconocido	1	2
Total	56	100

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

(1)Pedriátrico: 0 a 11 años
Adolescente: ≥12 - <18 años
Adulto: ≥18 - <65 años
Adulto mayor: ≥65 años

considerados dentro del grupo de pacientes de riesgo en COVID-19. Un 7% de los casos correspondió a niños (2%) y adolescentes (5%) entre 4 y 18 años. En todos los casos la circunstancia fue categorizada como "mal uso", la administración por parte de personas mayores, en algunos casos los padres.

En la *Tabla 5* puede observarse que los síntomas/signos gastrointestinales son los predominantes en los cuadros clínicos de los pacientes intoxicados, 73,2%. Estos fueron seguidos de alteraciones cardiovasculares y trastornos respiratorios. Según los reportes de los CIATs, debido a la falta de tecnologías en salud, no ha sido posible evaluar metahemoglobinemia en todos los casos, sin embargo, no se descarta que pudiese estar presente en los casos reportados. Puede observarse que en 5 de los pacientes se documentaron trastornos hemorrágicos y sólo en uno de los casos se pudo confirmar metahemoglobinemia (23,6%) y hemólisis.

Tabla 5. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro o clorito de sodio, según síntomas/signos.

Síntomas y signos	Número de pacientes que los presentaron	Porcentaje (%)
Gastrointestinal Náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, intolerancia digestiva, dolor urente en epigastrio. Cardiovascular	41	73,2
Síncope, hipotensión.	14	25
Respiratorios Taquipnea, insuficiencia respiratoria, hiperventilación, dificultad para respirar, irritación de garganta, tos persistente, flemas, hipoxemia.	9	16,1
Malestar general.	7	12,5
Trastornos hemorrágicos Hematuria; TP 33%; hematemesis, melenas, sangrado digestivo.	5	8,9
Neurológicos Cefalea, somnolencia/letargia, temblores, midriasis, mareo/vértigo.	8	14,3
Deshidratación.	2	3,6
Diaforesis. Alteración del equilibrio ácido-base	2	3,6
Acidosis metabólica.	1	1,8
Hipotermia.	1	1,8
Irritación ocular.	1	1,8
Hipoglucemia.	1	1,8
Fallamultiorgánica - Shock séptico.	1	1,8
Trastornohematológico Metahemoglobinemia, hemólisis.	1	1,8

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

La principal vía de exposición, 95% de los casos, fue por vía oral y el 5% de los casos fue por vía inhalatoria como lo indica la *Tabla 6*. Para los pacientes que lo ingirieron, se reportaron diversas formas de preparación, uso y consumo. Desde la ingesta de volúmenes variados del producto directamente del frasco en poco tiempo, de manera constante, hasta diluciones ingeridas en dosis única o multidosis en tiempos inespecíficos. En el caso de la vía inhalatoria se incluyó dentro de las historias de los casos, algunas técnicas de uso como nebulizaciones, aplicándolo directamente en las mascarillas o inhalando del frasco que lo contenía.

Tabla 6. Intoxicaciones/exposiciones por dióxido de cloro o clorito de sodio, según vía de exposición

Vía de ingreso	Número de casos	Porcentaje (%)
Ingestión	53	95
Inhalación	3	5
Total	56	100

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Tabla 7. Intoxicaciones/exposiciones por dióxido de cloro/clorito de sodio, según Escala de Severidad de las Intoxicaciones IPCS/EAPCCT.

Escala de severidad	Número de casos	Porcentaje (%)
Fatal	3	5,4
Severa	8	14,3
Moderada	16	28,6
Leve	29	51,8
Total	56	100,0

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

La escala de severidad de las intoxicaciones de los casos reportados, como indica la *Tabla 7* nos presenta un 48,2% de casos entre fatales, severos y moderados.

Los 3 casos fatales, correspondieron a: un paciente masculino de 26 años que presentó falla multiorgánica, shock séptico y coagulación intravascular diseminada con historia de consumo en volumen desconocido de dióxido de cloro. Los otros dos pacientes, corresponden a adultos mayores, uno de 75 años que presentó vómitos, diarrea, hematuria, acidosis metabólica,

con historia de ingesta de MMS purificador de agua, en volumen desconocido y otro de 72 años con historia de ingesta de dióxido de cloro 2 ml en medio vaso de agua, cada día por diez días, presentó disnea, malestar general, taquipnea con comorbilidades.

La *Tabla 8* muestra la circunstancia de la exposición en los casos registrados. El 94,6% de los casos fueron por mal uso, uno de los casos fue intencional por intento de autoeliminación y dos de los casos fueron accidentales. El mal uso significa que ha sido utilizado de manera inapropiada o incorrecta por tratarse de un uso profiláctico o terapéutico de una sustancia no medicamentosa. Se dice que es no intencional porque la intoxicación no fue prevista o planeada por el paciente, como en el caso de las exposiciones intencionales.

Todos los casos documentados por los CIATs ocurrieron en el hogar (*Tabla 9*).

Las solicitudes corresponden a llamadas por consultas específicas o generales con relación a un producto químico, sus efectos en la salud o bien, sus usos. En el caso de la *Tabla 10*, se registran las llamadas o mensajes recibidos en los CIATs, relacionados con dióxido de cloro/clorito de sodio en COVID-19. Estas solicitudes correspondieron a satisfacer la necesidad de información del requirente. La mayoría de las solicitudes procedían de profesionales de la salud y el período de llamadas coincidió con el pico de la primera ola de la pandemia en los países de América Latina participantes en esta publicación.

Tabla 8. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro/clorito de sodio, según circunstancia de exposición.

Circunstancia	Número de casos	Porcentaje (%)
No intencional/Mal uso	53	94,6
No intencional/Accidental	2	3,6
Intencional Suicida	1	1,8
Total	56	100,0

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Tabla 9. Casos de intoxicación/exposición por dióxido de cloro/clorito de sodio, según localización del incidente.

Localización del incidente	Número de casos	Porcentaje (%)
Hogar y sus alrededores	56	100

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Tabla 10. Solicitudes de asesoramiento sobre tratamiento alternativo en humanos, de dióxido de cloro/clorito de sodio en COVID-19.

País	Número de solicitudes	Tipo de información
Argentina	5	Solicitud de información sobre efectos del dióxido de cloro.
Bolivia	3	Solicitud de información sobre efectos del dióxido de cloro.
Costa Rica	8	Solicitud de información sobre efectos del dióxido de cloro.
Ecuador	4	Solicitud y denuncias por uso de dióxido de cloro.
Guatemala	25	Solicitud de información, alertas, estudios de toxicidad y efectos en la salud de dióxido de cloro.
Uruguay	6	Solicitud de información sobre dióxido de cloro.
Total	51	

Fuente: Elaboración propia con base a registros de CIATs.

Discusión

Los CIATs participantes en esta publicación recomiendan que se tome en cuenta las características de informalidad que existe en la comercialización de los productos de dióxido de cloro/clorito de sodio en los países. No siendo posible confirmar la identidad química o las concentraciones de los productos involucrados en los casos, salvo lo referido por los pacientes en la historia clínica. En este estudio se encontró una variabilidad importante de los nombres con que se comercializan estos productos químicos (CDS, MMS, Dióxido de cloro, Clorito de sodio), usos y forma de administración.

La población adulta joven, es la principalmente afectada, llevando consigo la responsabilidad de incluir a niños y adultos mayores. La circunstancia involucrada en los casos de exposiciones/intoxicaciones, fue el mal uso en las que estos productos químicos fueron utilizados para la prevención o tratamiento de la COVID-19.

Aunque el mayor porcentaje de los casos fueron leves, el 5% fue fatal, con 3 pacientes fallecidos, sin discriminación de edad.

Se incentiva a las autoridades sanitarias, ministerios de salud y entidades encargadas de inspección, vigilancia y control, a fortalecer las estrategias de toxicovigilancia y registro de casos, en conjunto con los CIATs a efecto de poder ampliar y mejorar el registro de estas intoxicaciones. En Ecuador, gracias a estas estrategias de toxicovigilancia, se pudo detectar e identificar a los productos involucrados y articular las acciones para que se

efectúe el post registro en las zonas afectadas, así como las acciones judiciales correspondientes. Las medidas de toxicovigilancia son necesarias en los países de la región, y para esto, los centros de intoxicaciones son aliados estratégicos para la detección temprana de estos casos y otros que se puedan presentar.

Se hace énfasis a las autoridades sanitarias sobre la importancia de la identificación de los compuestos químicos y/o adulterantes posiblemente involucrados en cada caso.

En la ingesta, inhalación o uso por otras vías de dióxido de cloro/clorito de sodio, se debe priorizar el manejo clínico del paciente, para lo cual se han elaborado pautas de atención médica frente a estas intoxicaciones (Ministerio de Salud de la Provincia de Neuquén 2020).

Y en los casos de intentos autolíticos e ingesta de producto puro, se deberá valorar además, el tiempo de exposición y la frecuencia, así como la identificación inequívoca del tóxico ingerido, su concentración y cantidad ingerida, que en estos casos supone una debilidad, para poder valorar si se trata de intoxicaciones agudas o crónicas, al desconocer habitualmente el origen de la solución, su concentración y la dosis ingerida o administrada.

Conclusiones

Se recopiló información de ocho centros toxicológicos de América Latina, identificándose 56 casos de intoxicaciones por dióxido de cloro/clorito de sodio, durante la pandemia de la COVID-19, en el período del 15 de marzo al 30 de septiembre de 2020.

La causa más común de intoxicaciones en los casos detectados fue el mal uso; todas las exposiciones ocurrieron en el hogar. El mayor porcentaje de pacientes intoxicados fueron adultos jóvenes comprendidos entre 30 y 49 años, sin diferencias significativas en cuanto a sexo, presentándose también casos en niños y adultos mayores.

El cuadro gastrointestinal se presentó en la mayoría de los pacientes intoxicados, con náusea, vómitos, dolor abdominal, diarrea, intolerancia digestiva, dolor urente en epigastrio, seguidos por síntomas cardiovasculares: síncope, hipotensión; y respiratorios: taquipnea, insuficiencia respiratoria, hiperventilación, dificultad para respirar, irritación de garganta, tos persistente, flemas e hipoxemia.

Alrededor de la mitad de los casos fueron de severidad moderada, severa a fatal.

Se hace necesario que la comunidad en general consulte a los Centros de Información Toxicoló-

gica CIATs, para obtener información veraz y con respaldo científico, en especial en lo relacionado con sustancias químicas, dentro del contexto de la pandemia por la COVID-19.

Esta publicación pone de manifiesto que el aporte del trabajo en red de colaboración entre CIATs de los países de América Latina es un soporte fundamental para la salud pública. Por lo que es importante fortalecer y promocionar su trabajo, con el apoyo e incentivo de su labor diaria, lo cual repercute de manera directa en la salud de las personas.

Finalmente, las diferentes autoridades sanitarias deberían reforzar las estrategias de comunicación asertiva dirigidas a la comunidad y al talento humano en salud, en lo relacionado con la prevención de este tipo de intoxicaciones y la promoción de la salud.

Agradecimientos. A los equipos profesionales que integran los CIATs de América Latina participantes en este estudio y al personal de salud que ha atendido a los pacientes intoxicados.

Bibliografía

AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Asunto: Alerta de medicamentos ilegales, N° 5/10. [Internet]. 2010; [citado el 14 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/medIlegales/2010/docs/NI_MUH_Ilegales_05-2010.pdf?x91809.

AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). LA AEMPS advierte de los riesgos graves para la salud por el consumo de dióxido de cloro o MMS. [Internet]. 2020; [citado el 20 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/2020/NI-ICM_4_2020-MMS.pdf?x27133.

ATA (Asociación Toxicológica Argentina). 2020. Especialistas advierten sobre riesgos para la salud del consumo como medicamento de Dióxido de Cloro o clorito de sodio. Disponible en: <https://toxicologia.org.ar/alertan-sobre-el-consumo-de-dioxido-de-cloro-como-medimento-para-prevenir-el-covid-19/>.

Bathina G, Yadla M, Burri S, Enganti R, Prasad Ch R, Deshpande P, Ch R, Prayaga A, Uppin M. 2013. An unusual case of reversible acute kidney injury due to chlorine dioxide poisoning. Renal Failure. 35(8): 1176-1178. doi: 10.3109/0886022X.2013.819711.

Castro R. 2020. Coronavirus, una historia en desarrollo. Revista médica de Chile. 148: 143-144. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872020000200143>.

EPA (Environmental Protection Agency). 2000. Toxicological review of chlorine dioxide and chlorite (CAS No. 10049-04-4 and 7758-19-2) in support of summary information on the integrated risk information system (IRIS). Disponible en: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/toxreviews/0496tr.pdf.

FDA (Food and Drug Administration). 2019. Warns consumers about the dangerous and potentially life-threatening side effects of Miracle Mineral Solution. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-warns-consumers-about-dangerous-and-potentially-life-threatening-side-effects-miracle-mineral>.

Hagiwara Y, Inoue N. 2015. First case of methemoglobinemia caused by a ClO₂-based household product. Pediatrics International. 57: 1182–1183. doi:10.1111/ped.12708.

INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos). 2020. Alerta Sanitaria N. 081-2020 [Internet]; [citado el 14 de septiembre de 2020]. 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.

Lin J-L, Lim P-S. 1993. Acute Sodium Chlorite Poisoning Associated with Renal Failure. Renal Failure. 15: 645-648.

Ministerio de Justicia. 2020. El Instituto Nacional de Toxicología alerta de que la “Solución Mineral Milagrosa” es un compuesto tóxico nocivo para la salud In; 2020. [Internet]. [Citado el 15 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.mjusticia.gob.es/es/EI/Ministerio/GabineteComunicacion/Documents/1292430887729-200907_NP_Servicio_de_Informaci%C3%B3n_Toxicolog%C3%ADa.pdf.

Ministerio de Salud de la Provincia del Neuquén. 2020. Pautas de atención médica frente a intoxicaciones con productos a base de dióxido de cloro/clorito de sodio. Disponible en: <https://www.saludneuquen.gob.ar/wp-content/uploads/2020/08/MSaludNQN-Covid-19-Pautas-Atenci%C3%B3n-M%C3%A9dica-Di%C3%B3xido-de-Cloro.pdf>.

NCBI (National Center for Biotechnology Information). 2020a. PubChem Compound Summary for CID 23668197, Sodium chlorite. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sodium-chlorite>.

NCBI (National Center for Biotechnology Information). 2020b. PubChem Compound Summary for CID 24870, Chlorine dioxide. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chlorine-dioxide>.

NPIS (National Poisons Information Service). 2020. TOXBASE. Disponible en: <https://www.toxbase.org/>.

Ordóñez-Iriarte JM, Castillo-Lozano I. 2020. Derivados del cloro: riesgos para la salud. Disponible en: <https://www.cofm.es/recursos/docportal/2015/10/26/derivados-del-cloro-riesgos-para-la-salud35835.pdf>.

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2020. La COVID-19 y el sector de la salud. Disponible en: https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_745391/lang--es/index.htm

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2020. La OPS advierte contra el uso de productos de cloro como tratamientos para COVID-19. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/5-8-2020-ops-advierte-contra-uso-productos-cloro-como-tratamientos-para-covid-19>.

Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, de Garbino JP. 1998. Poisoning Severity Score. Grading of Acute Poisoning. Journal of Toxicology: Clinical Toxicology. 36: 205-213.25.

RACIM (Red Argentina de Centros de Información de Medicamentos). 2020. Alertan sobre productos a base de Clorito de Sodio/ Dióxido de Cloro. Disponible en: <https://www.cofaer.org.ar/mvc/5/noticia.php?action=Noticia::main&id=4939>

RETOXLAC (Red de Toxicología de América Latina y el Caribe). 2021. Alerta sobre el peligroso uso del dióxido de cloro o clorito de sodio que se publicita para la prevención o tratamiento de COVID-19. 2021. Disponible en: <https://www.saludambiental.org/redartox-alerta-uso-dioxido-de-cloro/>.

Romanovsky A, Djogovic D, Chin D. 2013. A Case of Sodium Chlorite Toxicity Managed with

Concurrent Renal Replacement Therapy and Red Cell Exchange. *Journal of Medical Toxicology*. 9: 67-70.

REDCIATOX (Red de Centros de Información y Asesoría Toxicológica de Centroamérica). 2020. Alerta sobre riesgos para la salud del consumo como medicamento de dióxido de cloro ó clorito de sodio. [citado el 15 de septiembre del 2020].

Disponible en: <https://www.redciatox.org/alerta-sobre-riesgos-para-la-salud-del-consumo-como-medicamento-de-dioxido-de-cloro-o-clorito-de>.

WHO (World Health Organization). 2020. Coronavirus disease (COVID-19). Weekly Epidemiological Update. Disponible en: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200914-weekly-epi-update-5.pdf?sfvrsn=cf929d04_2.