



# A ciencia cierta...

## EL VIRUS ATAACA

No bajes la guardia





## Y tú, ¿qué es lo que piensas?

La información que recibimos diariamente a través de los medios de comunicación masiva y las redes sociales determina en gran medida la postura y actitud que adoptamos sobre lo que acontece a nuestro alrededor. La pandemia causada por el SARS-CoV-2 y la enfermedad que este virus provoca, la COVID-19, nos ha obligado a tomar decisiones sobre cómo protegernos y enfrentar este desafío.

Pensemos en que día con día usamos una gran diversidad de productos; sin embargo, en ocasiones hacemos uso inadecuado de éstos, lo que llega incluso a poner en riesgo nuestra salud.

En las redes sociales se han difundido algunos productos que se presentan como la cura para la COVID-19, aun cuando ninguno ha sido avalado por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), que es el organismo mexicano encargado de proteger a la población contra riesgos, provocados por el uso y consumo de bienes, servicios e insumos para la salud. Estos productos tampoco han sido avalados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y, en ocasiones, ambos organismos han generado alertas de riesgo ante el consumo de algunos de estos “medicamentos milagro”. Conocer más, desde un punto de vista científico, sobre alguno de los productos que se ofrecen en el mercado, te ayudará a formar criterios de selección para prevenir riesgos en tu salud y la de tus familiares.

### ► ¿Qué sabes sobre el tema?

Indica, en el paréntesis, si consideras verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- Cualquier gel antibacterial puede ayudarnos a prevenir el contagio por SARS-CoV-2.
- Los argumentos a favor del uso del dióxido de cloro constituyen un caso de infodemia.
- En el mercado existen diversos productos que pueden curar la enfermedad COVID-19.
- Desde el inicio de la pandemia ya se contaba con medicamentos para prevenir el contagio por SARS-CoV-2.
- A lo largo de la historia se han encontrado medicamentos que curan casi todas las enfermedades.
- Actualmente es posible evitar la infección por SARS-CoV-2, una vez que el virus ha penetrado en las células.
- Algunos productos desinfectantes de uso casero como el blanqueador comercial y el agua oxigenada pueden utilizarse para eliminar el SARS-CoV-2.
- La ciencia nos brinda información confiable sobre las medidas de higiene, limpieza y desinfección para disminuir el riesgo de contagio por SARS-CoV-2.
- La concentración en la que se encuentra la sustancia activa en los medicamentos es de importancia fundamental para que éstos funcionen de manera efectiva.



¿Pensas que cuentas con información suficiente sobre este tema?

Compara tus respuestas con las de tus compañeros.



# Un poco de información



El 2020 será recordado por los habitantes del planeta como el año de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2. Han sido muchos los retos que hemos tenido que enfrentar y en todos ellos la ciencia ha jugado un papel preponderante: identificar el organismo causante, desentrañar la secuencia de su material genético, conocer su ciclo de vida y, con base en esta información, diseñar mecanismos de protección contra la infección, las pruebas clínicas para identificar la enfermedad y el desarrollo de fármacos y vacunas contra este nuevo coronavirus.

Éstos no son los únicos retos que se enfrentan en la actualidad, la pandemia causada por la enfermedad COVID-19 ha sido escenario ideal para la propagación de una gran cantidad de noticias. La OMS ha denominado *infodemia* al exceso de información, falsa en muchos de los casos, lo que dificulta que las personas encuentren fuentes confiables, esto provoca confusión y angustia, que genera alarma e incertidumbre, ello impide que reaccionemos adecuadamente. De acuerdo con el estudio *Radiografía sobre la difusión de fake news en México*, hoy la “epidemia de desinformación” alcanza cifras importantes y nos convierte en el segundo país, después de Turquía, con mayor generación de noticias falsas.

Un ejemplo de esta situación son los mitos que circulan en las redes sociales sobre cómo prevenir y curar la enfermedad COVID-19: “basta con comer mucho ajo”, “hay que bañarse con agua muy caliente”, etc. Aunque remedios de este tipo parecen inofensivos, existen otros que pueden resultar muy riesgosos, tal es el caso del Suplemento Mineral Milagroso (SMM), una disolución de dióxido de cloro, se ofrece en el mercado como una cura para la enfermedad COVID-19. Lo más preocupante es que incluso algunos gobiernos de países, como el de Bolivia, adoptaron en un momento dado, dichas sustancias para atender a su población.

## La Paz autoriza uso de dióxido de cloro para enfermos de Covid-19 en Bolivia

El dióxido de cloro es un poderoso agente oxidante, utilizado como blanqueador y desinfectante y varios países han prohibido su uso como medicina contra el Covid-19



Foto: AFP



# ¿Es realmente el SMM una cura para la COVID-19?

En el mercado, se puede encontrar el SMM en dos presentaciones: en un solo frasco que contiene una disolución de dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) en agua, o bien, en dos frascos, uno con una disolución al 25 % de clorito de sodio ( $\text{NaClO}_2$ ) en agua destilada y otro que contiene un ácido, que puede ser ácido cítrico ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) o ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ), con una concentración del 3 %. En este último caso, el contenido de ambos frascos debe mezclarse para que las sustancias reaccionen y se produzca el dióxido de cloro, que queda disuelto en agua. La ecuación que representa la reacción química que se lleva a cabo (para el caso del  $\text{HCl}$ ) es:



Todos los medicamentos son mezclas de sustancias, unas de ellas constituyen el principio activo y desempeñan un efecto terapéutico, es decir, actúan contra la enfermedad y otras químicamente inertes son conocidas como excipientes.



## ► Investiga, analiza y concluye



Junto con un compañero revisen y analicen la información contenida en el siguiente sitio electrónico; respondan las preguntas que se plantean. <https://bit.ly/3YEIqom>

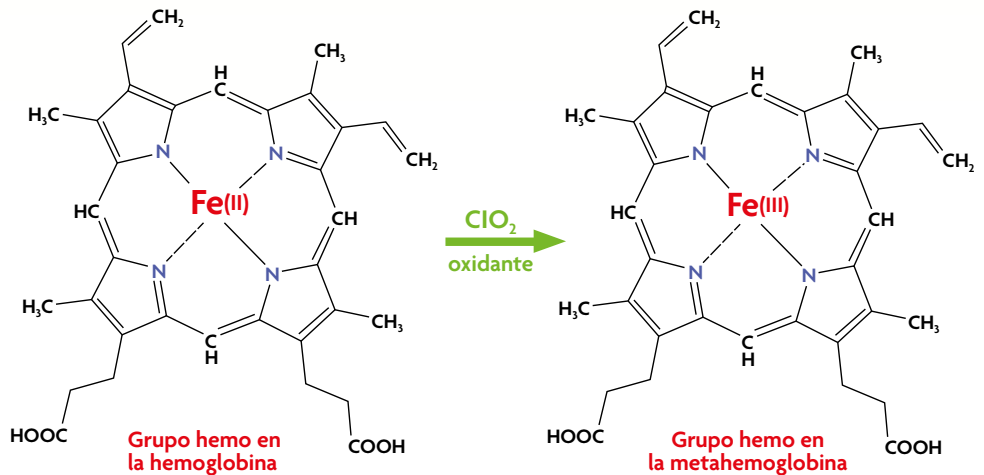


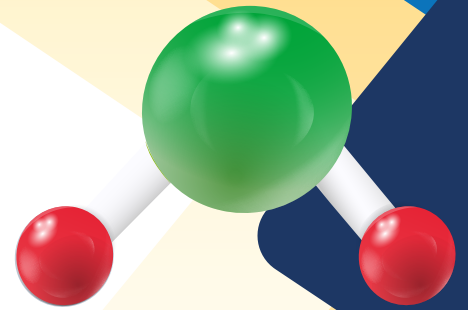
Figura 1. Oxidación del Fe(II) del grupo Hemo a Fe(III) por acción de iones clorito.

- De acuerdo con la información revisada, ¿qué efectos adversos provoca en el organismo la ingesta del SMM?
- ¿En qué se diferencia probar la efectividad del dióxido de cloro *in vitro* con probarla *in vivo*?
- Con base en la información del artículo, explica la **Figura 1** y menciona si los argumentos expresados por el Dr. Rius concuerdan con tu explicación.
- Investiga qué es el efecto placebo y explica la afirmación del Dr. Rius: “el dióxido de cloro funciona como efecto placebo para aquellas personas que lo consumen”.
- Un argumento utilizado para defender el uso del dióxido de cloro, a pesar de que no es apoyado por las autoridades sanitarias, es que de ser autorizado representaría grandes pérdidas para las empresas farmacéuticas. ¿Es este argumento una *fake news* o no?, ¿por qué?

# Más información sobre el dióxido de cloro

Para conocer más sobre las propiedades del dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ), busca información en la literatura sobre esta sustancia. Con base en los resultados de tu investigación, construye una explicación sobre los usos que se le dan. Anótalos en el siguiente cuadro.

Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ )	
Propiedades físicas	
Propiedades químicas	
Usos industriales	



¿Qué consecuencias tendrá el consumo humano de esta sustancia?

## ► Dosis y concentración

La concentración del principio activo de los medicamentos está íntimamente ligada con la dosis en la que debe suministrarse. Revisa la etiqueta de algunas de las medicinas que tienes en casa e identifica con base en qué parámetros se establece su dosis.

¿A qué se debe que la dosis recomendada sea diferente para cada persona?

Construye una hipótesis que explique este hecho.

## ► Para calcular y decidir

La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) ha establecido una concentración máxima permitida de 0.8 mg/L de dióxido de cloro en agua potable. Con los datos ofrecidos por los comerciantes del dióxido de cloro y la estequiometría de la reacción química de formación de este producto (página 4), analiza y responde las siguientes preguntas:



1. Si mezclas volúmenes iguales de las dos disoluciones que se requieren para formar dióxido de cloro, ¿cuál es la concentración de  $\text{ClO}_2$  en la disolución resultante? Compara tu resultado con la concentración máxima permitida por la EPA.
2. Como se observa en la fotografía del frasco de SMM, la etiqueta no contiene información sobre la dosificación recomendada, ¿qué opinión te merece este hecho?
3. Con base en los resultados de los puntos anteriores, elabora argumentos a favor y/o en contra del uso del dióxido de cloro como producto terapéutico, ¿en qué dosis lo recomendarías?





Una de las principales medidas de higiene recomendadas por la Secretaría de Salud es el lavado frecuente de manos con agua y jabón y, en caso de no disponer de ello, el uso de un gel que contenga alcohol con una cierta concentración.

# La concentración manda

Durante la pandemia, se recomendó el uso de geles con un contenido de alcohol no menor al 70 %, infórmate en internet y analiza las etiquetas de estos productos comerciales. Pongan manos a la obra para diseñar un experimento que les ayude a investigar sobre la veracidad de esta información.



La información de la siguiente tabla puede servirte como guía:

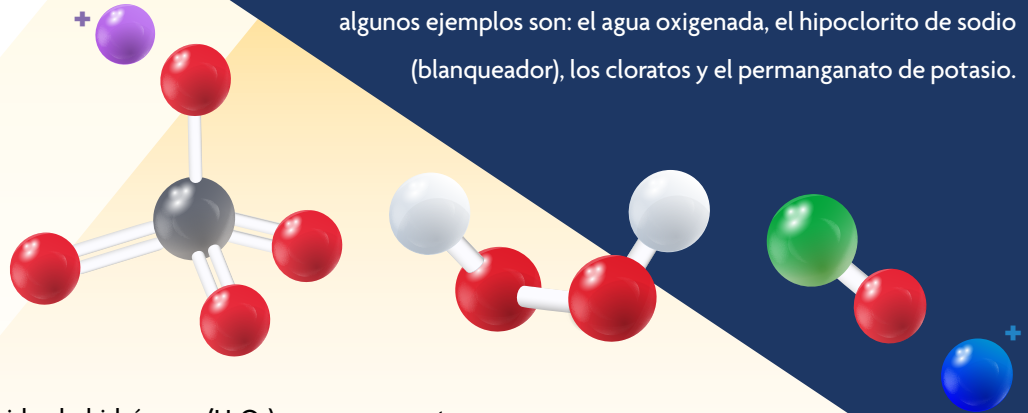
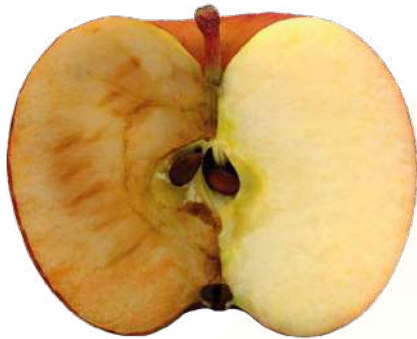
- Formen equipos de máximo cuatro compañeras(os).
- Cada equipo prepare un gel desinfectante con una de las concentraciones de alcohol que se indican en la tabla y completen la información.
- Diseñen un experimento para probar la efectividad de los geles que prepararon. Les recomendamos mezclarlos con clara de huevo y controlar variables para que sus resultados sean comparables.

Cantidades de los componentes			
% alcohol	10	40	70
Alcohol			
Carbopol			
Trietanolamina			
Glicerina			
Observaciones			

Con base en el análisis de tus resultados, construye posibles respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tienen en común la clara de huevo y el SARS-CoV-2?
2. ¿Qué concentración de alcohol recomiendan para que estos geles sean efectivos contra el SARS-CoV-2 y por qué?
3. De acuerdo con los resultados obtenidos tras exponer clara de huevo a los diferentes geles preparados, ¿qué sucede si se usa un gel con un porcentaje menor de alcohol que el que se recomienda por la Secretaría de Salud?

# ¿Qué provocan los oxidantes a nuestros tejidos?



Como ya sabes, el dióxido de cloro ( $ClO_2$ ) es una sustancia oxidante. Es importante recordar que las sustancias llamadas *oxidantes* son aquellas que, en una reacción de oxidación reducción (redox), tienen la capacidad de recibir electrones y, por el contrario, las sustancias que donan esos electrones son sustancias reductoras. Muchas de las sustancias que usamos en casa y en los laboratorios son oxidantes, algunos ejemplos son: el agua oxigenada, el hipoclorito de sodio (blanqueador), los cloratos y el permanganato de potasio.

El hipoclorito de sodio ( $NaClO$ ) y el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) son compuestos que se usan en el hogar; el primero como blanqueador y para desinfectar superficies, y el segundo como antiséptico y para decolorar el cabello. Estas sustancias se usan en disolución acuosa, en concentraciones que dependen del uso al que estén destinadas.

El dióxido de cloro es un oxidante más potente que el blanqueador y el agua oxigenada y, para tener idea de qué tan peligroso es para la salud, te proponemos la siguiente actividad:

En equipos de cuatro integrantes, sumerjan las muestras de los alimentos que se indican en el siguiente cuadro, en cada una de las disoluciones y midan el tiempo transcurrido desde el momento en que el tejido entra en contacto con la disolución, hasta que ya no observen cambios. Con la información obtenida, completen la tabla y respondan las preguntas.

	Blanqueador ( $NaClO$ )			Agua oxigenada ( $H_2O_2$ )		
	Apariencia inicial	Apariencia final	Tiempo transcurrido	Apariencia inicial	Apariencia final	Tiempo transcurrido
Carne de pollo						
Manzana						
Nopal						
Hígado de pollo						

1. ¿A qué creen que se deben los cambios observados al poner en contacto los diferentes alimentos con el blanqueador y el agua oxigenada?
2. ¿Qué sustancia consideran que tiene mayor poder oxidante, el blanqueador o el agua oxigenada? Expliquen su respuesta.
3. ¿Cuál es la concentración de las disoluciones que utilizaron en este experimento?

¿Existirán diferencias al usar el mismo oxidante con diferentes concentraciones? Si es así, ¿cuáles?

¿Consideran que esta actividad proporciona argumentos de peso para convencer a alguien sobre evitar la ingesta del dióxido de cloro?, ¿por qué?

# Al combate de la infodemia

Si bien la ciencia no puede ayudarnos directamente a combatir los problemas que causa el recibir y transmitir información incorrecta, tanto en redes sociales como a través de los medios tradicionales de comunicación, una actitud científica para analizar la información que nos llega, sin duda, puede ayudarnos a elegir mejor las noticias que consumimos y no entrar en pánico. Es recomendable seguir los siguientes pasos:

- 1 No creas al 100 % lo que circula en redes sociales. ¡Cuestiona y analiza!
- 2 ¡Mantén la calma! Date unos minutos para corroborar que la información es confiable antes de compartirla.
- 3 No te dejes llevar por los impulsos de hacer comentarios deliberados si no tienes seguridad sobre la veracidad de la información.



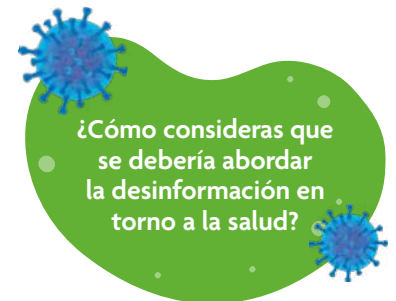
- 4 Investiga al menos dos fuentes de información confiable que traten el tema. En este caso las autoridades de salud y las universidades son una opción ideal.
- 5 Pregunta a un experto en el tema.

## ► Actividad final

Elabora un cuestionario de cinco preguntas sobre la infodemia relacionada con el  $\text{ClO}_2$ . Aplica este cuestionario a tres personas de tu familia. Integren las respuestas de todo el grupo y analicen los resultados.

## Y después de todo esto...

Ahora que ya conocen los efectos adversos del  $\text{ClO}_2$  y con base en el análisis de la información obtenida de los cuestionarios, cada equipo elabore una carta o un tríptico dirigido a los responsables de los medios de comunicación, exhortándolos a que las noticias que difunden estén sustentadas en fuentes oficiales y en el conocimiento científico. Hagan incapié en lo peligroso que es difundir el uso de productos que ponen en riesgo la salud de la población, como es el caso del dióxido de cloro como tratamiento contra la COVID-19.



### Para saber más

- Sosa, F.P. (2007). *Conceptos base de la Química*, CCH UNAM, México.
- Fernández, G. (2020). *Dióxido de cloro. El asesino silencioso*, recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=fjI-ePbbfJg>, fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020.
- Salgado, L.R. (2016). *Manual de Actividades Experimentales de Química*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Hurtado, L.A., (2020). *Además de la pandemia por COVID-19, México enfrenta propagación por noticias falsas*. Boletín UNAM-DGCS-318. [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020\\_318.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_318.html)
- El Universal (2020). "La Paz autoriza uso de dióxido de cloro para enfermos de Covid-19 en Bolivia" en *El Universal*, recuperado de: <https://bit.ly/47BuSxn>, fecha de consulta 10 de octubre de 2020.

**ASESOR GENERAL:** Vicente Talanquer  
**RESPONSABLE ACADÉMICA:** Glinda Irazoque

**COORDINADOR:**  
Rufino Trinidad Velasco

**AUTORES:**

Rufino Trinidad Velasco, Glinda Irazoque Palazuelos, Alejandra López Carrillo, Nadia Teresa Méndez Vargas y Alan Javier Pérez Vázquez

Coordinación de Comunicación, FQ

**DISEÑO EDITORIAL:** Sonia Barragán/Verónica García  
**CORRECCIÓN DE ESTILO:** Brenda Álvarez

Proyecto apoyado por DGAPA-UNAM, a través del programa PAPIPE PE216320. Publicación autorizada por el Comité Editorial de la Facultad de Química.

ISBN de la colección: 978-607-30-5303-7 • ISBN del volumen: 978-607-30-8964-7



libros  
UNAM  
OPEN ACCESS



9 786073 089647

[www.librosoa.unam.mx](http://www.librosoa.unam.mx)