

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Sistemas Biológicos

Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

Título de la investigación:

**Comparación en su formulación de geles antibacteriales comerciales y su relevancia en la pandemia por la Covid-19**

Proyecto genérico:

**Obtención de materias primas, principios activos, medicamentos y productos biológicos**

Etapas:

**Diseño y desarrollo de formas farmacéuticas**

Alumna:

**González Reyes Alicia Valeria**

Matrícula:

**2163064295**

Asesor interno:

**M en C Francisco López Naranjo**

Lugar de realización:

**Laboratorio N-109, UIDIS**

Fecha de inicio: **19/Octubre/2021**    Fecha de término: **19/Abril/2022**

**CDMX Octubre 2022**

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
General:	4
Específicos:	4
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>5</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>5</b>
Inicios	5
Agente etiológico SARS-CoV-2	6
Estrcutura viral	7
SARS-CoV-2	9
La piel y la importancia de las manos	9
Trasmisión por contacto y por gotículas	9
Gel desinfectante	10
Desinfectantes para manos a base de alcohol	11
Control de calidad para desinfectantes de manos a base de alcohol	13
Geles antibacteriales en el mercado nacional	14
Rivalidades entre competidores	16
<b>DISCUSIÓN Y RESULTADOS</b>	<b>16</b>
Comparación de geles antibacteriales	16
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>21</b>

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación está dedicado a la memoria de mi padre, deseando que este orgulloso por esta meta realizada. Con todo el apoyo del ayer te dedico con amor todo mi mañana.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al doctor Francisco López Naranjo por su apoyo, guía, dedicación y comprensión, por compartir sus sabios conocimientos conmigo y haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo de investigación.

A la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco por haberme dado la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa escuela y así poder forjarme como una egresada que sabe aplicar sus conocimientos para poder ayudar a la sociedad en el ámbito de la salud y poder enfrentar el mundo laboral con orgullo y herramientas suficientes.

A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar, creer en mí y en mis expectativas. Gracias a mi madre por estar dispuesta a aconsejarme y no dejarme vencer; gracias a mi padre por su exigencia y siempre desear lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mis hermanas por llenarme de amor y paciencia en momentos difíciles, por siempre aconsejarme y sentirse orgullosas de mí.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia que se vive en la actualidad por la enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 ha generado variedad de dudas en la población mundial. Una de las cuestiones que más resalta es, si el uso de desinfectantes para manos (geles, hidro alcohol, sanitizantes comerciales) en verdad nos ayuda a prevenir esta patología.

Esta es causada por el virus SARS-CoV-2., surgió en diciembre de 2019 en Wuhan China, en donde se le llamó neumonía de Wuhan, originalmente la mayoría de los afectados tenía vinculación con trabajadores del Mercado mayorista de mariscos de Huanan. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la declaró una emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero de 2020 y la reconoció como una pandemia el 11 de marzo de 2020, (4291 muertos y 118 000 casos en 114 países).

Para el 6 de junio del 2022, la Organización Mundial de la Salud (OMS), junto con las autoridades sanitarias de cada país han contabilizado más de 535.56 millones de casos de la enfermedad en 260 países; lo que ha provocado 6.32 millones de fallecidos. Afortunadamente las medidas de contención y el rápido desarrollo de las vacunas, han logrado disminuir su mortandad, se han reportado 5180 millones de personas vacunadas con al menos una dosis, un 66% de la población mundial. Desde el inicio de la pandemia hasta la fecha se estima que al menos el 10% de la población mundial ya se había contagiado de esta enfermedad (unos 780 millones de personas infectadas aproximadamente).

El virus se transmite generalmente de persona a persona a través de pequeñas gotas de saliva, conocidas como gotas de Flügge, que se emiten al hablar, estornudar, toser o respirar.

El lavado correcto de manos es la medida de prevención más importante que tiene como finalidad disminuir la transmisión de microorganismos a través de las manos, incorporada en 1947 por Ignaz Semmelweis, obteniendo como resultados una notable disminución en la mortalidad materna (Castañeda, K. 2016).

Una de las maneras que la población denomina a los geles desinfectantes para manos es “gel antibacterial” teniendo un mal manejo de este término, porque no solo es útil en la eliminación de bacterias sino también en la erradicación de variedad de microorganismos, incluidos los virus (Chura, Y; et al. 2020). Como resultado, este tipo de productos han proliferado en el mercado. En su uso, las agencias sanitarias han señalado defectos de calidad en algunos geles antibacteriales, entre ellos la presencia de metanol, que los convierte en un riesgo para la salud por su toxicidad; en otros casos, por la ineficacia del producto, ya que no contienen las concentraciones necesarias para poder garantizar de que su efecto antibacteriano o virucida. El empleo de alcoholes para dicho fin se justifica por su capacidad para desnaturalizar proteínas de los microorganismos, sin embargo, concentraciones mayores de alcohol en el producto lo hacen menos potente debido al hecho de que las proteínas no son desnaturalizadas fácilmente en ausencia de agua.

A medida que la epidemia evoluciona, surgen acontecimientos y criterios que llevan a toda la comunidad científica a generar información día a día con el fin de que esta nos sea útil para combatir esta enfermedad. Como principal recomendación se enfatiza la limpieza y desinfección de manos como también de superficies en general para evitar la transmisión de enfermedades por agentes microbianos (SARS-CoV-2).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al inicio de la pandemia, la población sufría un problema con la falta de información, sobre la transmisión de la enfermedad, su agresividad, mortandad y también respecto a las medidas de contención y control, por ejemplo ¿qué es el gel antibacterial? y ¿cuál es su importancia ante la pandemia por la Covid-19 a la que nos estamos enfrentando hoy en día?, esto nos lleva a un segundo punto pero no menos importante que es el de conocer las distintas formulaciones con las marcas que se venden en el territorio nacional. Actualmente se sabe que con el uso correcto del cubre bocas, gel antibacterial, solución hidroalcohólica al 70%, sana distancia, ventilación de espacios, no permanecer más de 15 minutos en lugares concurridos, etc. se ha podido controlar a medida de lo posible los contagios, además que con el desarrollo y aplicación de las vacunas correspondientes ha disminuido la mortalidad, de ahí la importancia de este proyecto.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Elaborar una comparación en su formulación de al menos 4 geles antibacteriales más comerciales, así como analizar su relevancia en la pandemia por la Covid-19.

### **Específicos:**

- Comparar y analizar la formulación de geles antibacteriales de las marcas Escudo, Lysol, Purell y Blumen.
- Poner en evidencia el gel antibacterial con mayor eficacia en el mercado.
- Resaltar su importancia en tiempos de pandemia por la Covid-19.

## **JUSTIFICACIÓN**

El mundo entero está pasando por una pandemia donde hubo muchos cambios de hábitos y sobre todo de higiene respecto al lavado de manos, de esta forma el uso de gel antibacterial ha tenido una gran relevancia estos últimos meses, ya que se ha comprobado que el uso del gel antibacterial nos da cierta seguridad y protección en combinación con el uso del cubre bocas contra el virus SARS-CoV-2 por el hecho de que el primero lo inhibe y elimina, mientras que el segundo evita su diseminación. Dicho lo anterior, el propósito de este trabajo fue realizar una investigación bibliográfica sistematizada, en las principales bases de datos científicas (Scopus, Cochrane, PubMed, Scielo, Doctus, etc.) para lograr una comparación de cuatro geles antibacteriales que se venden en el mercado nacional para conocer y reconocer la marca que fabrica un mejor y más eficaz gel antibacterial. Así mismo se busca dar una gran relevancia al uso de dicho gel, así como los beneficios que nos da por su uso constante y cotidianamente.

## **METODOLOGÍA**

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de literatura científica, sobre geles antibacteriales y las marcas Escudo, Lysol, Purell y Blumen, así como sus usos, preparaciones, principios activos y la relevancia que se tiene ante la pandemia por la Covid-19.

La información será obtenida de artículos, libros y revistas científicas a partir de recursos electrónicos, tales como: EBSCO Host, PubMed, Acces Medicina, Elsevier, Scielo, publicados entre 2000-2021, cuya estrategia de uso será el uso de palabras clave como: gel antibacterial, formulación, marcas nacionales, la Covid-19, virus SARS-CoV-2, etc.

## **DESARROLLO**

### **Inicios**

En el mes de diciembre de 2019, un brote de casos de neumonía grave se inició en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. Los estudios epidemiológicos iniciales mostraron que la enfermedad se expandía rápidamente, que se comportaba más agresivamente en adultos entre los 30 y 79 años, con una letalidad global del 2,3% (Wu, Z. 2019). La mayoría de los primeros casos correspondían a personas que trabajaban o frecuentaban el Huanan Seafood Wholesale Market, un mercado de comidas de mar, el cual también distribuía otros tipos de carne, incluyendo la de animales silvestres, tradicionalmente consumidos por la población local (Khan, S; Guo YR. 2020).

Se demostró que se trataba de un agente viral nuevo, perteneciente al grupo de los coronavirus, y fue inicialmente llamado 2019-nCoV (novel coronavirus de 2019),

genéticamente relacionado, pero distinto al agente del SARS. El brote se extendió rápidamente en número de casos y en diferentes regiones de China durante los meses de enero y febrero de 2020. La enfermedad, ahora conocida como COVID-19 (del inglés, Coronavirus disease-2019), continuó propagándose a otros países asiáticos y luego a otros continentes. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la ocurrencia de la pandemia de COVID-19, exhortando a todos los países a tomar medidas y aunar esfuerzos de control en lo que parece ser la mayor emergencia en la salud pública mundial de los tiempos modernos, en México para la tercera semana de marzo del 2020 se cerraron diversas actividades y comenzó el confinamiento social, dicho de otra manera “cuarentena”, a partir de esto se fueron surgiendo diferentes variantes como delta, ómicron, su subvariante B2 y una carrera por generar vacunas ante este virus (Adhanom, G. 2020).

### **Agente etiológico**

El virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), causante de COVID-19, se ubica taxonómicamente en la familia Coronaviridae SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia (Gorbalenya, A.2019). Esta familia se subdivide en cuatro géneros: Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus. Muchos coronavirus de los cuatro géneros mencionados son causantes de enfermedades en animales domésticos, y por lo tanto son principalmente de interés veterinario [9]. Los coronavirus de importancia médica conocidos hasta hoy son siete, y pertenecen a uno de los dos primeros géneros mencionados (Pal,M. 2020). Desde el punto de vista eco-epidemiológico se pueden clasificar en dos grupos: coronavirus adquiridos en la comunidad (o coronavirus humanos, HCoV) y coronavirus zoonóticos (figura 1).

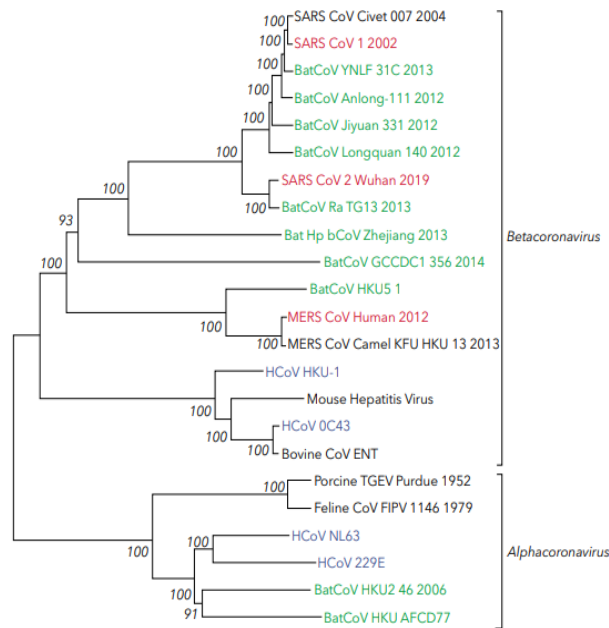


Figura 1. Árbol filogenético de los coronavirus de importancia médica y otros coronavirus animales. Los coronavirus humanos (HCoV) adquiridos en la comunidad se muestran en azul, los coronavirus zoonóticos en rojo, los encontrados en murciélagos en verde, y otros coronavirus de animales en negro. Los números cerca a los nodos del árbol corresponden al soporte estadístico o valor de “bootstrap”.

### Estructura viral

Los coronavirus tienen forma esférica o irregular, con un diámetro aproximado de 125 nm. Su genoma está constituido por RNA de cadena sencilla, con polaridad positiva, y con una longitud aproximada de 30.000 ribonucleótidos. Poseen una cápside de simetría helicoidal, constituida por la proteína de nucleocápside (N). La proteína N es la única presente en la nucleocápside y se une al genoma viral en forma de rosario; se cree que participa en la replicación del material genético viral en la célula y en el empaquetamiento del mismo en las partículas virales. Los coronavirus tienen una envoltura lipídica con tres proteínas ancladas en ella, denominadas E (envoltura), M (membrana) y S (del inglés, spike o espícula), la cual le da al virión (partícula infecciosa) la apariencia de una corona (figura 2), y es la proteína que media la unión al receptor y facilita su fusión con la membrana celular (Fehr, A.2015).



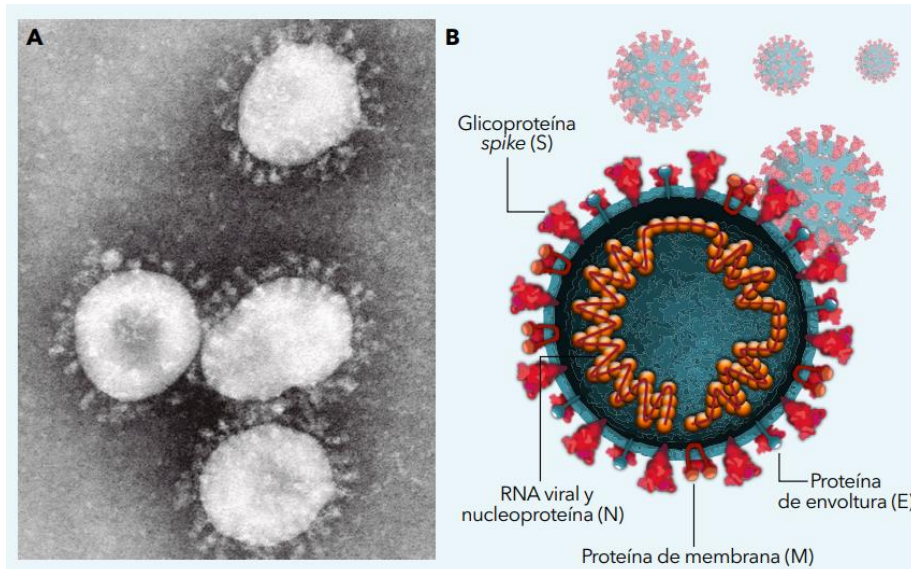


Figura 2. (A) Microfotografía del virión. (B) Esquema de la estructura del SARS-CoV-2, que muestra los diferentes componentes estructurales del virión. Una de las características más destacadas es la presencia de unas proyecciones prominentes o espículas que sobresalen de la superficie viral, y que están formadas por trímeros de la proteína S. Estas espículas están ancladas en una membrana lipídica que constituye la envoltura viral. También en la envoltura hay otras dos proteínas, la M y la E. Al interior de la envoltura está la nucleocápside viral, la cual está conformada por el ácido nucleico viral y por múltiples unidades de la proteína N, organizadas en simetría helicoidal, que protegen el genoma.

La pandemia que se vive en la actualidad por la enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 ha generado variedad de dudas en la población mundial acerca de sus sistemas sanitarios. Una de las cuestiones que más resalta es, si el uso de desinfectantes para manos en verdad nos ayuda a prevenir esta patología.

El lavado de manos es la medida de prevención más importante que tiene como finalidad disminuir la transmisión de microorganismos a través de las manos, incorporada en 1947 por Ignaz Semmelweis, obteniendo como resultados una notable disminución en la mortalidad materna (Castañeda, K. 2016).

Una de las maneras que la población denomina a los geles desinfectantes para manos es “gel antibacterial” teniendo un mal manejo de este término, porque no solo es útil en la eliminación de bacterias sino también en la erradicación de variedad de microorganismos, incluidos los virus (Chura, Y; et al. 2020).

A medida que la epidemia evoluciona, surgen acontecimientos y criterios que llevan a toda la comunidad científica a generar información día a día con el fin de que esta nos sea útil para combatir esta enfermedad. Como principal recomendación se enfatiza la limpieza y desinfección de manos como también de superficies en general para evitar la transmisión de enfermedades por agentes microbianos (SARS-CoV-2).

## **SARS-CoV-2**

En diciembre del 2019 en Wuhan-China se ha identificado un nuevo betacoronavirus, denominado “SARS-CoV-2” (Coronavirus 2 del síndrome respiratorio severo agudo) del cual se identificó el genoma viral y la glicoproteína S (Sociedad Boliviana de Infectología, 2020).

Por presentar las características ya mencionadas, una de las principales medidas para la inactivación del agente infeccioso (SARS-COV-2) es el uso correcto de geles desinfectantes y el lavado de manos. Los coronavirus humanos tienden a inactivarse en presencia de etanol al 62-71%, cloroxilenol 0,05%, povidona yodada 7,5%, cloruro de benzalconio 0,1%, clorhexinina 0,05%, y solución de jabón líquido (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias, 2020).

### **La piel y la importancia de las manos**

La piel humana es diversa, extensa y compleja, por lo que trastornos ubicados en otros órganos pueden tener implicaciones cutáneas (Roldan, R. 2020).

Se puede considerar como un “espejo” de lo que ocurre en el cuerpo, de ahí que, ante la aparición de manchas, irritación o cambios de color, lo recomendable es mantener la higiene, hidratación y protección solar.

Es el órgano más extenso del cuerpo humano. Se trata de una membrana continua que protege desde la cabeza hasta las plantas de los pies, especialmente de la radiación ultravioleta del Sol. Al ser el órgano más extenso en nuestro cuerpo tiene también ciertos riesgos por contagio a causa del virus SARS-Cov-2, esta puede ser por contacto o por gotículas.

### **Transmisión por contacto y por gotículas**

El SARS-CoV-2 puede transmitirse por contacto directo, indirecto o estrecho con personas infectadas a través de las secreciones contaminadas (por ejemplo, la saliva, las secreciones respiratorias o las gotículas respiratorias) que se expulsan cuando una persona infectada tose, estornuda, habla o canta, estas secreciones pueden llegar a tener contacto con la piel y las manos de la persona no infectada, teniendo una alta probabilidad de infección al momento de tocarse ojos, nariz o boca. Las gotículas respiratorias tienen un diámetro de cinco a 10 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ); las gotas que tienen un diámetro inferior a 5  $\mu\text{m}$  se denominan núcleos goticulares o aerosoles. La transmisión por gotículas respiratorias puede producirse cuando una persona está en contacto estrecho (en un espacio no mayor a un metro) con una persona infectada que presenta síntomas respiratorios (por ejemplo, tos o estornudos) o que está hablando; en estas circunstancias, las gotículas respiratorias que contienen el virus pueden llegar a la boca, la nariz o los ojos de una persona expuesta y esto podría causar una infección. Además, podría producirse transmisión por contacto indirecto si un hospedero expuesto tiene contacto con un objeto o una superficie contaminada (OMS, 2020).

Es por estas transmisiones que nuestra piel y manos deben de tener una limpieza y desinfección constantes. La técnica de higiene de manos consta de seis pasos (tabla 1).

Pasos	Instrucciones
1. Palmas	Frótense las palmas de las manos entre sí
2. Dorso de las manos	Frótense la palma derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa
3. Espacios interdigitales	Frótense los dedos entrelazados
4. Nudillos.	Frótense el dorso de los dedos sobre la palma de la otra mano
5. Dedos pulgares	Frótense con movimientos de rotación de pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa
6. Uñas	Frótense la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.

Tabla 1. Técnica de higiene de manos con soluciones antisépticas según la Organización Mundial de la Salud.

## Gel desinfectante

Desde el punto de vista físico-químico los geles se definen como sistemas dispersos formados por una fase sólida y una líquida. Los cuerpos sólidos constituyen un esqueleto tridimensional en donde queda inmovilizado el líquido. Ésta peculiar estructura es comparable a una esponja (sólido) empapada en agua (líquido). (Del Arco, J. et al 1993).

Definimos gel desinfectante como un jabón, producto cosmético o medicinal semilíquido que tiene la propiedad de inactivar las formas de vida microbiana, erradicando o perdiendo el total de su viabilidad (Chura, Y; et al. 2020).

Existen varias clasificaciones para los geles desinfectantes:

- 1.- Por su polaridad: Los geles se pueden clasificar según su polaridad en geles hidrófobos o lipogeles, geles hidrófilos, estos últimos son los más comunes en la industria farmacéutica.
- 2.- Por su viscosidad: geles fluidos, sólidos y semisólidos.
- 3.- Número de fases: Geles monofásicos y geles bifásicos.
- 4.- Su estructura: Geles elásticos y geles no elásticos.
- 5.- Por el tipo de gel que se forma:
  - 5.1 Hidrogeles (acuosos): Son una red de cadenas de polímero hidrófilo, en forma coloidal, en la que el agua es el medio de dispersión. Los hidrogeles son

muy absorbentes (pueden contener más de 99,9 % de agua), y pueden ser polímeros naturales o sintéticos. Los hidrogeles también tienen un grado de flexibilidad muy similar al tejido natural, debido a su contenido de agua significativa.

5.2 Organogeles (orgánicos): Son similares a los hidrogeles, pero con un disolvente orgánico como medio dispersante en lugar de agua.

En el caso de que los geles sean extraídos del seno del fluido en el que se formaron, es decir, en el caso de que se sequen, pueden dar lugar a dos tipos de geles secos:

5.3 Xerogeles (sólidos): Son geles sólidos que han perdido o ha sido extraído el disolvente en condiciones ambientales.

5.4 Aerogeles (sólidos): Son geles sólidos a los que se les ha extraído el disolvente mediante condiciones supercríticas.

## **Desinfectantes para manos a base de alcohol**

El lavado de manos es considerado una medida de higiene personal desde hace siglos. Actualmente se dispone de suficiente evidencia científica que demuestra que esta medida sencilla y barata puede ayudar a reducir las infecciones de forma clínica y sanitariamente significativa. Gracias a esto, el uso de agentes químicos desinfectantes ha aumentado a través del tiempo; los geles a base de alcohol han sido postulados como una excelente alternativa de uso para mejorar la higiene de las manos, dado que ha demostrado tener una buena eficiencia antimicrobiana, así como menos irritación y resequedad en la piel, debido a la adición de humectantes tales como glicerina en su fórmula. Durante años el alcohol ha sido utilizado para desinfección de heridas, aunque el uso de alcohol en gel no sustituye un correcto lavado de manos, representa una buena opción para lograr una desinfección eficiente. El alcohol por sí sólo no logra la consistencia requerida para la formación del gel, es por ello que es necesaria la inclusión de aditivos tales como carbopol, glicerina y trietanolamina, los cuales en proporciones adecuadas confieren a la mezcla la consistencia adecuada.

Existen aspectos en la formulación de un gel que deben tenerse en cuenta debido al interés del consumidor: transparencia, facilidad de extracción del envase, extensión sobre la piel y grosor de la capa que origina al extenderlo, lo que se expresa en la extensibilidad del gel (Hurtado, et al., 2003).

Según las recomendaciones de la OMS, para que un gel desinfectante sea eficaz debe estar integrado por componentes específicos, para ello nos sugieren las siguientes fórmulas:

- Fórmula 1: etanol al 96%, peróxido de hidrógeno al 3%, glicerol al 98% y agua destilada estéril o hervida fría.

- Fórmula 2: alcohol isopropílico al 99.8%, peróxido de hidrógeno al 3%, glicerol al 98% y agua destilada estéril o hervida fría.

Los efectos que tiene un gel desinfectante sobre el SARS-COV 2 gracias a sus componentes son:

- Alcohol: Siendo el etanol o alcohol isopropílico, el que actúa destruyendo la cápside vírica que posee el virus SARS-CoV-2 y al mismo tiempo desnaturaliza las proteínas. Su tiempo de acción es veloz, abarca incluso desde los 15 segundos. Para que el alcohol inactive la mayor parte de los virus, debe tener una concentración del 60-80% (Diomedi, A. 2017).
- Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada: desinfectante eficaz que actúan por oxidación y tiene amplio efecto antimicrobiano. La baja concentración de HO<sub>2</sub> tiene por objeto coadyuvar a la eliminación de esporas contaminantes en las soluciones a granel y en los recipientes (Instituto Nacional de Calidad, 2020).
- Glicerol: por ser miscible en agua y en alcohol, no incrementa la toxicidad, ni favorece las alergias, es mayormente usado como hidratante y protector tópico.
- Agua estéril o hervida fría: se necesita un poco de agua para desentrañar las proteínas del patógeno, por lo que 100% de alcohol no sería recomendable.

En la actualidad, la desinfección con productos de base hidroalcohólica es el único medio conocido para desactivar de manera rápida y eficaz una gran diversidad de microorganismos potencialmente nocivos presentes en las manos (Chura, Y; et al. 2020).

Existen diferentes materiales gelificables como los polímeros que dan lugar a un gel dependiendo del pH del medio, cuyo ejemplo es el CARBOPOL-940: Da lugar a una solución ácida que al neutralizar provoca un aumento de viscosidad o gelificación. Un exceso de base puede dar lugar a una pérdida de viscosidad.

JAGUAR HP-8: Hidroxipropilgomaguar el cual se gelifica con ácidos. En muchas ocasiones el principio activo formulado (si es de naturaleza ácida) facilita la gelificación. Es ideal para los geles de ácido glicólico.

Otros agentes gelificables son los derivados de la celulosa: Metilcelulosa. Carboximetilcelulosa. Hidroxipropilmetilcelulosa (KLUCEL HF).

El Sepigel – 305 es un líquido espeso es considerado como una emulsión fluida, a la cual si se le adiciona agua; casi de inmediato se obtiene un gel al agitarlo durante 4-5 minutos. Los geles obtenidos con Sepigel-305 son de viscosidad estable en un rango de pH que va de 4-9 y admiten altas cantidades de alcohol, propilenglicol o glicerina, conservando su viscosidad. Para obtener geles consistentes se utiliza al 2-3 %.

También se incluyen en este grupo: bentonita, veegum, goma arábiga, goma de tragacanto; almidón, pectina, goma guar o gelatina vegetal, alginatos, los cuales son menos utilizados.

Otras sustancias gelificables son: silicona y dimeticona.

Ante la emergencia sanitaria del coronavirus COVID-19, los artículos de higiene y desinfección se convirtieron en la primera línea de protección sanitaria en la actual

pandemia. Razón por la cual, a principios de abril 2020, la demanda de gel antibacterial a base de alcohol aumentó hasta en un 800%. La higiene en la nueva normalidad (Essity, 2020).

Se volvieron de uso cotidiano en nuestros hogares, plazas comerciales, empresas y servicios de sectores esenciales, que siguieron operando en las fases más álgidas de la pandemia; siendo este tipo de productos, junto con el cloro, cubre bocas como los insumos básicos para garantizar la seguridad de trabajadores y público en general.

Por lo tanto, se volvió indispensable cumplir con la normatividad vigente NOM-138-SSA1-2016 la cual describe, que al gel se le puede añadir agua destilada o purificada, más un desnaturizante, sin alterar sus propiedades germicidas y antisépticas, se debe monitorear el grado alcohólico; el contenido de alcohol etílico en un líquido a 15.56° C debe estar expresado en grados Gay-Lussac y su valor debe ser entre 68.5 a 71.5%. Así mismo se debe cumplir la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1

La actual situación sanitaria emergente nos obligó a todos como especie a sistematizar el uso de alcohol gel para la desinfección de manos, para asegurar su efectividad y no solo dejarlo en manos del personal de salud (Norma Oficial Mexicana NOM-138-SSA1-2016).

### **Control de calidad para desinfectantes de manos a base de alcohol**

Una de las recomendaciones preventivas de las autoridades sanitarias nacionales e internacionales para evitar la propagación del virus SARS-CoV2, ha sido el uso de antisépticos para manos a base de alcohol, por lo que este tipo de productos han proliferado en el mercado. Simultáneamente a su uso, las agencias sanitarias del mundo han señalado deficiencias en la calidad de algunos de ellos, entre otras, la presencia de metanol, que los convierte en un riesgo para la salud por su naturaleza tóxica; en otros casos por la ineficacia del producto al no contener las concentraciones que garanticen su efectividad antimicrobiana o virucida. Aunque la OMS hace énfasis en el uso de etanol (alcohol etílico) y el 2-propanol (alcohol isopropílico), también es común el empleo de sus mezclas para fines antisépticos.

El empleo de alcoholes para dicho fin se justifica por su capacidad para desnaturizar proteínas de los microorganismos, sin embargo, concentraciones mayores de alcohol en el producto lo hacen menos potente debido al hecho de que las proteínas no son desnaturizadas fácilmente en ausencia de agua.

Por lo anterior, la “NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico- Información comercial y sanitaria”., establece los requisitos y las especificaciones sanitarias y comerciales que deben cumplir los procesos de preparación, mezclado, producción y distribución de los antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas, en gel o solución y señala los métodos

de prueba para la verificación de las mismas. Esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia es de observancia obligatoria para todos los establecimientos dedicados a la fabricación, importación y distribución de tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas, en gel o solución, destinados a ser comercializados en el territorio nacional.

Dado que la efectividad de los antisépticos a base de alcohol, en contra de los coronavirus, dependen de un tiempo mínimo de exposición de 30 segundos, la norma también señala leyendas necesarias para su uso adecuado, así como leyendas precautorias, o de índole comercial necesarias para dar la mayor información sobre los antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas de ellos, en gel o solución.

Determinación	Especificación
<b>Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas</b>	
Aspecto	Gel homogéneo límpido o ligeramente opalescente, de olor característico a alcohol, de consistencia fluida y libre de elementos extraños.
Residuos pegajosos	El cuadro de papel no se adhiere a la palma de la mano.
Contenido neto	Cumple con los requisitos.
Contenido de alcohol etílico	El porcentaje de alcohol etílico de 75 % v/v $\pm$ 5 %.
Metanol	No mayor a 0.63 mg por mililitro.
Determinación de la actividad antimicrobiana	Cumple con la prueba al estar en contacto durante 30 s.
Viscosidad	La muestra debe presentar una viscosidad no menor a 3000 cPs.
Resistencia al impacto del envase primario	El envase primario no se rompe ni presenta fugas por deformación.

*Tabla 2. Especificaciones que deben cumplir los productos denominados Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas.*

### **Geles antibacteriales en el mercado nacional**

En el mercado nacional, los productos con fines antibacteriales y desinfectantes se comercializan en diferentes presentaciones, como jabones, geles, soluciones, spray o toallitas, y todas cumplen el mismo propósito: librarte de agentes dañinos.

Para fines de esta investigación nos centraremos en la presentación de gel antibacterial, mostrando en la tabla 3 las marcas más comerciales en el país.

<b>Gel antibacterial en el mercado nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escudo antibacterial 750 ml</li> <li>• Precio aproximado \$101.66</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lysol 200 ml</li> <li>• Precio aproximado \$73.50</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purell 1000 ml</li> <li>• Precio aproximado \$148.13</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blumen 1000 ml</li> <li>• Precio aproximado \$129.30</li> </ul>	

Tabla 3. Presentación de las marcas de gel antibacterial en el mercado nacional.



## **Rivalidades entre competidores**

Esta rivalidad incluye: descuentos en precios, publicidad y mejoras de producto o servicio. El beneficio de una empresa depende de la intensidad con la que compiten las empresas. Esta intensidad es mayor si:

- Hay un gran número de competidores parecidos en tamaño e influencia.
- Se tienen un lento crecimiento industrial.
- Barreras de salida elevadas: se presentan cuando se tiene bienes especializados, o la devoción de los directivos por el negocio.
- Mala interpretación de las señales de las demás empresas al no tener experiencia con los competidores.
- Los rivales están demasiado comprometidos con el negocio: choques de ego y personalidad incrementan la rivalidad (Llumiquina, J. 2018).

La rivalidad entre competidores no debe enfocarse solo en los precios, este tipo de competencia, acostumbra a los clientes a enfocarse en el costo, y no en las características del producto. La competitividad debe enfocarse en mejorar la calidad del producto, tener mejores formulaciones y lograr eliminar de las manos el virus "SARS-CoV-2".

## **DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

### **Comparación de geles antibacteriales**

Los geles antibacteriales más vendidos y destacados en tiendas departamentales, en línea y farmacias son de la marca Purell, Lysol, Blumen y Escudo, sus costos son de \$148.13, \$73.50, \$129.30 y \$101.66 respectivamente, estos varían dependiendo el lugar donde sean comprados y sus amplias presentaciones que van desde 50,100,200, 300, 500, 750 y 1000 ml.

En la tabla 4 se tienen las formulaciones de dichos geles antibacteriales, esto con el fin de notar diferencias claras entre ellos.

Gel antibacterial	Formulación	Función de los componentes
Escudo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcohol etílico contiene 73%</li> <li>2. Agua destilada</li> <li>3. AMP</li> <li>4. Carbopol</li> <li>5. Glucam</li> <li>6. Fragancia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agente virucida y microbiano</li> <li>2. Diluyente</li> <li>3. Neutralizante de alta pureza</li> <li>4. Agente gelificable</li> <li>5. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>6. Fragancia</li> </ol>
Lysol	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcohol Etílico contiene 70%</li> <li>2. Agua destilada</li> <li>3. Trietanolamina</li> <li>4. Polietilenglicol/ polipropilenglicol</li> <li>5. Carbopol</li> <li>6. Propilenglicol</li> <li>7. Glicerina</li> <li>8. Fragancia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agente virucida y microbiano</li> <li>2. Diluyente</li> <li>3. Neutralizante</li> <li>4. Agente emulsificante</li> <li>5. Agente gelificable</li> <li>6. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>7. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>8. Fragancia</li> </ol>
Purell	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcohol etílico contiene 62%</li> <li>2. Agua destilada</li> <li>3. Trietanolamina</li> <li>4. Carbopol</li> <li>5. Glicerina</li> <li>6. Propilenglicol</li> <li>7. Fragancia (perfume)</li> <li>8. Miristato de isopropil</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agente virucida y microbiano</li> <li>2. Diluyente</li> <li>3. Neutralizante</li> <li>4. Agente gelificable</li> <li>5. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>6. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>7. Fragancia</li> <li>8. Emoliente</li> </ol>
Blumen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcohol etílico contiene 70%</li> <li>2. Agua destilada</li> <li>3. Carbopol</li> <li>4. Glicerina</li> <li>5. Aceite de ricino hidrogenado</li> <li>6. Trietanolamina</li> <li>7. Extracto Aloe barbadensis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agente virucida y microbiano</li> <li>2. Diluyente</li> <li>3. Agente gelificable</li> <li>4. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> <li>5. Emulsificante</li> <li>6. Neutralizante</li> <li>7. Agente acondicionador de la piel, humectante</li> </ol>

Tabla 4. Comparación de formulación y función de los componentes de geles antibacteriales.

Como anteriormente se menciona los aditivos indispensables para que se pueda llamar propiamente un gel antibacterial son alcohol etílico, carbopol, glicerina y trietanolamina. En la tabla 4 “Comparación de formulación y función de los componentes de geles antibacteriales” se pueden observar diferencias significativas, la primera de ellas y la más importante es el porcentaje de alcohol etílico, el gel de la marca Escudo con un 73%, Blumen 70%, Lysol 70% y Purell 63%, esto nos confirma lo que dice Diadomedi en el 2017 “para que el alcohol inactive la mayor parte de los virus, debe tener una concentración del 60-80%”, es importante que estos geles cumplan con la concentración especificada ya que el alcohol es el componente primordial en la formulación de cualquier gel antibacterial y tiene la función de destruir la cápside vírica que posee el virus SARS-CoV-2 y al mismo tiempo desnaturalizar las proteínas, dicho esto el gel antibacterial de la marca Escudo es el que mayor porcentaje de alcohol tiene y se puede afirmar que es una gran candidato para ser el mejor gel en esta presente investigación.

El alcohol por sí sólo no logra la consistencia requerida para poderse llamar propiamente un gel, necesita de dichos aditivos en proporciones adecuada para tener la consistencia requerida, estos aditivos que destacan son el carbopol, glicerina y trietanolamina, en algunas marcas mostradas anteriormente estos aditivos no son necesariamente los mismos sin embargo tienen la misma funcionalidad para lograr la consistencia requerida. Una muestra clara es el aditivo de trietanolamina que es usado en las marcas Lysol, Blumen y Purell, sin embargo en el caso de la marca Escudo es utilizado el AMP (2-amino-2-metil-1-propanol y el 5% de agua añadida), ambos aditivos tienen la función de emulsionantes y tensoactivos, neutralizan los ácidos grasos, ajustan y amortiguan el pH es decir sirven para neutralizar los geles de Carbopol y así llegar a un nivel de pH 7, es decir neutro, además, ayuda a que la piel no se dañe, ya que en colaboración con la glicerina la protege y humecta.

Otra diferencia observada es el uso de diferentes humectantes, en el caso de las marcas Lysol, Purell y Blumen tienen como agente humectante a la glicerina, también llamado glicerol, es un alcohol líquido responsable de evitar la deshidratación de las células de la piel; en el caso de la marca Escudo se usa el glucam este es un humectante de origen natural que brinda una sensación liviana y satinada en los sistemas hidratantes, “es un éter de metil glucosa etoxilada y es 100% activo. Por su potencial de irritación bajo es ideal para las formulaciones de productos para pieles sensibles” (Lubrizol, 2022). Se debe resaltar que las marcas Lysol, Purell y Blumen ocupan otro humectante esto se puede deber a una humectación e hidratación más profunda en las manos, esto nos lleva a que estas marcas tienen interés en que el producto sea lo más agradable para el consumidor; las marcas Lysol y Purell usan el Propilenglicol como humectante adicional, una de la propiedades más curiosas y destacables del Propilenglicol es que tiene una excelente capacidad de hidratar y a la vez lubricar, motivo por el cual es muy valorado por la industria farmacéutica. En cambio, la marca Blumen usa como humectante adicional el extracto de Aloe, este aparte de ser un extracto natural tiene como función captar agua, estimular la formación de colágeno y de ácido hialurónico natural de la piel para mantenerla suave e hidratada.

En las cuatro marcas de geles antibacteriales se puede observar que el uso de agua destilada como diluyente y carbopol con agente gelificable es aplicable para las 4 marcas de geles antibacteriales. El agua destilada se utiliza en las formulaciones “porque su fórmula está tratada con radiación UVC con efecto germicida siguiendo procesos de destilación o filtración, es decir, este tipo de agua no contiene sales minerales ni impurezas” (Iberia, 2022). Es por eso por lo que, al estar libre de sustancias contaminantes como gases, microorganismos, sustancias inorgánicas y compuestos orgánicos es ideal para diluir e integrar todos los aditivos que forman parte de la formulación de un gel desinfectante. Por otra parte, el carbopol (también denominado carbomer) es un polímero reticulado del ácido acrílico. “Se trata de un polímero hidrofílico y, por lo tanto, no repele el agua. En su estructura molecular cuenta con gran cantidad de grupos carboxilo, propiedad que le permite aumentar su volumen en presencia de agua” (Aymi, G. 2020). Esto hace que sea una molécula muy frecuentemente utilizada en la industria farmacéutica. Generalmente se utiliza en proporciones bajas porque puede absorber hasta cien veces su peso en agua dando lugar a geles de gran viscosidad.

Como se puede observar en la tabla 4 los componentes que se agregan varían de entre 6 hasta 8, esto sugiere un problema para las empresas ya que al tener tantos componentes suele ser difícil homogeneizar y estabilizar todo el producto es por esto la necesidad de agregar un emulsificante, este a su vez es una sustancia que es superficialmente activa y permite que dos líquidos inmiscibles permanezcan íntimamente mezclados y estables, es por esta razón que a las marcas Lysol, Purell y Blumen al tener más de 7 componentes en su formulación se le debe agregar un emulsificante, en el caso de Lysol su emulsificante es Copolímero polietilenglicol PEG/ polipropilenglicol PPG, para Purell utilizan Miristato de isopropil y Blumen agrega Aceite de ricino hidrogenado.

En el caso de utilizar una fragancia en su formulación es para fines de atraer al comprador y tener un plus con la competencia, ya que es de nuestro conocimiento que si un gel antibacterial es agradable al olfato tendemos a comprarlo, estas fragancias que no vienen especificadas cuales, las utilizan Escudo, Lysol y Purell. Pero en el mercado nacional existen geles antibacteriales neutros, esto quiere decir que no desprenden algún olor y por obvias razones su pH es de 7, este gel antibacterial neutro es aplicable para la marca Blumen, que desde su envase primario nos resalta que es “neutro”.

Como ya hemos mencionado anteriormente la COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de diciembre de 2019. Una persona puede contraer dicha enfermedad por contacto con otra que esté infectada por el virus SARS-COV-2. El virus puede propagarse de persona a persona a través de las gotas procedentes de la nariz o la boca que salen despedidas cuando una persona infectada tose o exhala. Estas gotas caen sobre los objetos y superficies que rodean a la persona de modo que otras personas pueden contraerlo si tocan esos

objetos o superficies como teléfonos celulares, lápices, mesas de trabajo, entre otros y luego se tocan los ojos la nariz o la boca.

La mejor manera de reducir los posibles casos de esta enfermedad en la población, es con ciertas medidas que permitan proteger la salud, privilegiando la prevención y actuando de manera precisa y oportuna. Una de estas medidas es el lavado de manos, pero en la vida diaria es un tanto complicado el lavado de manos frecuente, es por esto que el uso del gel antibacterial se ha convertido en un artículo de primera necesidad ya que al estar utilizando constantemente gel antibacterial estás garantizando que cualquier superficie u objeto que hayas tocado y que contenga dicho virus se haya desnaturalizado y por ende tus manos o antebrazos estén libres de riesgos de contagio y esto a su vez repercute en que el índice de contagios en el país sea menor.

## **CONCLUSIONES**

El uso de geles antibacterial ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a la pandemia por la Covid-19 que comenzó en el 2019, esto a su vez nos permite hacer consciencia sobre la importancia que tienen las medidas preventivas, dicho esto, el gel antibacterial ahora es un producto de primera necesidad debido a que se ha convertido en un gran aliado para evitar los contagios.

La Organización Mundial de Salud nos especifica que un gel debe tener entre 60 a 80% de alcohol etílico para que sea efectivo contra dicha enfermedad, es gracias a este componente junto con sus aditivos que las proteínas del virus se desnaturalicen y por ende quede inactivo, esto nos garantiza que al estar utilizando constantemente dicho gel nuestras manos y antebrazos estén libres de cualquier riesgo de contagio.

Se concluye en la presente investigación que el gel antibacterial es entonces un artículo farmacéutico de suma importancia ya que ha logrado mantener la seguridad en la higiene de manos y antebrazos para evitar contraer la Covid-19, por otro lado los geles antibacteriales comerciales como lo son Escudo, Lysol, Purell y Blumen cumplen con la especificación que dicta la OMS del porcentaje de alcohol necesario para ser efectivos, destacándose como el mejor y más eficaz el de la marca Escudo por su 73% de porcentaje de alcohol etílico, a su vez está en un rango de precio de \$101.66 siendo así alcanzable para gran parte de la población que a su vez al ser utilizado por más gente los contagios pueden disminuir considerablemente.

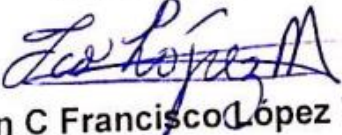
## BIBLIOGRAFÍA

1. Adhanom-Ghebreyesus T. WHO DirectorGeneral's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mediabriefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. Ayme Gerard. 2020. Carbopol, ingrediente cosmético aliado contra la Covid-19. Industria Cosmética. Disponible en: <https://www.industriacosmetica.net/articulos-online/carbopol-ingrediente-cosmetico-aliado-contra-la-covid-19kjMO7#:~:text=EL%20CARBOPO%20%C3%A9n%20denominado%20carbomer,volumen%20en%20presencia%20de%20>
3. Blumen. Disponible en: <http://www.jabonblumen.com/faq.html>
4. Castañeda J; Hernández H. 2016. Higiene de manos con soluciones alcoholadas. Scielo. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912016000600358](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000600358)
5. Castañeda JL, Hernández H.2016. Higiene de manos con soluciones alcoholadas. Acta Pediátrica. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69454>
6. Chura Y; Choquehuanco A; Choque M. 2020. La Efectividad del Gel Desinfectante para manos frente al COVID-19 (SARS-COV-2). Revista SCientífica; 18(1). Disponible en: <http://200.7.173.107/index.php/Scientifica/article/view/184/135>
7. Del Arco, J., Arruza, MA., et al. Formulación Magistral de Medicamentos. Bilbao: C.O.F. de Vizcaya. p.130-138. (1993)
8. Diomedi A, Chacón A, Delpiano L, Hervé B, Jemenao M, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud. Sociedad Chilena de Infectología. Revista chilena de infectología. Abril del 2017; 34(2). Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000200010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010)
9. Essity. 2020. La higiene en la nueva normalidad. Impacto del COVID-19 en la percepción y hábitos de higiene de los españoles. Disponible en: [https://www.essity.es/Images/201005\\_higiene\\_nueva\\_normalidad\\_tcm449-100961.pdf](https://www.essity.es/Images/201005_higiene_nueva_normalidad_tcm449-100961.pdf)
10. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Methods Mol Biol* 2015;1282:1-23. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2438-7_1).

11. Gobierno de México. 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/profeco/articulos/gel-antibacterial-una-alternativa-a-la-mano?idiom=es>
12. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - update on the status. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.
13. Hoja de seguridad Alcohol en gel Escudo. Disponible en: <https://ecodeli.com/catalogos/FichasTecnicas/94511.pdf>
14. Hoja de seguridad Gel antibacterial Purell. Disponible en: <http://www.comercialmontesur.mx/catalogo/Gojo/FICHA%20TECNICA%20PURELL.pdf>
15. Hurtado, G., Contreras, M.D., Mingorance, M.D. 2003. Aplicación de un diseño D-optimal a la formulación de un gel de cafeína al 2%. En Memorias del VI Congreso de la Sociedad Española de Farmacia Industrial y Galénica, Biofarmacia y Farmacocinética. Pp. 323- 325. Granada, España. IberiaAgua, 2022. Disponible en: <https://iberia-agua.com/uso-del-agua-destilada-en-la-elaboracion-de-gel-desinfectante/>
16. Información Científica -Técnica. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Mayo. 2020. Instituto Nacional de Calidad. Guía para la limpieza y desinfección de manos y superficies. INACAL (Per). 2020; 1:14-16. Disponible en: [https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/2/not/inacal-aprueba-guia-limpieza-desinfeccion-manos/files/Paginas\\_Guia\\_ed.pdf](https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/2/not/inacal-aprueba-guia-limpieza-desinfeccion-manos/files/Paginas_Guia_ed.pdf)
17. Khan S, Siddique R, Adnan-Shereen M, Ali A, Liu J, Bai Q, et al. The emergence of a novel coronavirus (SARS-CoV-2), their biology and therapeutic options. J Clin Microbiol 2020. Disponible en: <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/JCM.00187-20>
18. Lumiquinga, J.2018. Diseño de una planta piloto para la producción de gel antibacterial. Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17290/1/T-UCE-0017-IQU-027.pdf>
19. NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SSA1-2016. Que establece las especificaciones sanitarias del alcohol etílico desnaturalizado, utilizado como material de curación, así como para el alcohol etílico de 96° G.L. sin desnaturalizar, utilizado como materia prima para la elaboración y/o envasado de alcohol etílico desnaturalizado como material de curación. 2017. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5480611&fecha=25/04/2017](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5480611&fecha=25/04/2017)
20. Organización Mundial de la Salud. 2020. Transmisión del SARS-CoV-2: repercusiones sobre las precauciones en materia de prevención de infecciones. Disponible en:

- [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333390/WHO-2019-nCoV-Sci\\_Brief-Transmission\\_modes-2020.3-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333390/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Transmission_modes-2020.3-spa.pdf)
21. Organización Mundial de la Salud. Guía para la elaboración a nivel local: formulaciones recomendadas por la OMS para la desinfección de las manos. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. 2010; 91(12). Disponible en: [https://www.who.int/gpsc/5may/tools/ES\\_PSP\\_GPSC1\\_GuiaParaLaElaboracionLocalWEB-2012.pdf?ua=1](https://www.who.int/gpsc/5may/tools/ES_PSP_GPSC1_GuiaParaLaElaboracionLocalWEB-2012.pdf?ua=1)
  22. Roldan R. 2020. La Piel, primer indicador de problemas de salud. Boletín UNAM DGCS-963. Disponible en: [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020\\_963.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_963.html)
  23. Sociedad Boliviana de Infectología. Unidad de Epidemiología-ministerio de salud Guía de lineamientos de manejo de COVID-19. Ministerio de Salud. Informe del 10 de marzo de 2020. Disponible en: [https://www.minsalud.gob.bo/component/jdownloads/send/30-guias-manejo-covid/423-guia-para-el-manejo-del-covid-19?option=com\\_jdownloads](https://www.minsalud.gob.bo/component/jdownloads/send/30-guias-manejo-covid/423-guia-para-el-manejo-del-covid-19?option=com_jdownloads)
  24. The Lubrizol Corporation, 2022. Disponible en: <https://espanol.lubrizol.com/Personal-Care/Products/Product-Finder/Products-Data/Glucam-E-20-humectant#:~:text=Glucam%E2%84%A2%20E%2D20%20Humectant%20es%20un%20humectante%20de%20origen,etoxilada%20y%20es%20100%25%20activo.>
  25. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>.

**Vo. Bo del Asesor**

  
**M en C Francisco López Naranjo**



División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

Departamento de Sistemas Biológicos.

Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica.

Título de la investigación:

**Comparación en su formulación de geles antibacteriales comerciales y su relevancia en la pandemia por la Covid-19.**

Proyecto genérico:

**Obtención de materias primas, principios activos, medicamentos y productos biológicos.**

Etapas:

**Diseño y desarrollo de formas farmacéuticas.**

Alumna: **González Reyes Alicia Valeria.**

Matrícula: **2163064295**

Dirección particular: **Calle Bilbao 853, Col. San Nicolas Tolentino, Iztapalapa, Ciudad de México, CP 09850.**

Teléfono fijo: **56149510**      Celular: **5520840610**

E-mail: **alicia.gonzrey@gmail.com**

Asesor interno:

**M en C Francisco López Naranjo.**

Lugar de realización:

**Laboratorio N-109, UIDIS**

Fecha de inicio: **19/Octubre/2021**      Fecha de término: **19/Abril/2022**

**CDMX Octubre 2022**

## **INTRODUCCIÓN**

La actual pandemia es causada por el virus SARS-CoV-2., surgió en diciembre de 2019 en Wuhan China, en donde se le llamó neumonía de Wuhan, originalmente la mayoría de los afectados tenía vinculación con trabajadores del Mercado mayorista de mariscos de Huanan. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la declaró una emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero de 2020 y la reconoció como una pandemia el 11 de marzo de 2020, (4291 muertos y 118 000 casos en 114 países).

Para 6 de junio del 2022, la Organización Mundial de la Salud (OMS), junto con las autoridades sanitarias de cada país han contabilizado más de 535.56 millones de casos de la enfermedad en 260 países; lo que ha provocado 6.32 millones de fallecidos. Afortunadamente las medidas de contención y el rápido desarrollo de las vacunas, han logrado disminuir su mortandad, se han reportado 5180 millones de personas vacunadas con al menos una dosis, un 66% de la población mundial. Desde el inicio de la pandemia hasta la fecha se estima que al menos el 10% de la población mundial ya se había contagiado de esta enfermedad (unos 780 millones de personas infectadas aproximadamente).

## **JUSTIFICACIÓN**

El mundo entero está pasando por una pandemia donde hubo muchos cambios de hábitos y sobre todo de higiene respecto al lavado de manos, de esta forma el uso de gel antibacterial ha tenido una gran relevancia estos últimos meses, ya que se ha comprobado que el uso del gel antibacterial nos da cierta seguridad y protección en combinación con el uso del cubre bocas contra el virus SARS-CoV-2 por el hecho de que el primero lo inhibe y elimina, mientras que el segundo evita su diseminación.

Dicho lo anterior, el propósito de este trabajo fue realizar una investigación bibliográfica sistematizada, en las principales bases de datos científicas (Scopus, Cochrane, PubMed, Scielo, Doctus, etc.) para lograr una comparación de cuatro geles antibacteriales que se venden en el mercado nacional para conocer y reconocer la marca que fabrica un mejor y más eficaz gel antibacterial. Así mismo se busca dar una gran relevancia al uso de dicho gel, así como los beneficios que nos da por su uso constante y cotidianamente.

Demostrando que se trató de una cuestión de adaptación y sobre vivencia

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Elaborar una comparación en su formulación de al menos 4 geles antibacteriales más comerciales, así como analizar su relevancia en la pandemia por la Covid-19.

### **Específicos:**

- Comparar y analizar la formulación de geles antibacteriales de las marcas Escudo, Lysol, Purell y Blumen.
- Poner en evidencia el gel antibacterial con mayor eficacia en el mercado.
- Resaltar su importancia en tiempos de pandemia por la Covid-19.

## **METODOLOGÍA**

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de literatura científica, sobre geles antibacteriales y las marcas Escudo, Lysol, Purell y Blumen, así como sus usos, preparaciones, principios activos y la relevancia que se tiene ante la pandemia por la Covid-19.

La información será obtenida de artículos, libros y revistas científicas a partir de recursos electrónicos, tales como: EBSCO Host, PubMed, Acces Medicina, Elsevier, Scielo, publicados entre 2000-2021, cuya estrategia de uso será el uso de palabras clave como: gel antibacterial, formulación, marcas nacionales, la Covid-19, virus SARS-CoV-2, etc.

## **RESULTADOS**

El uso del cubre bocas y el correcto lavado de manos fueron las medidas de prevención y control más importantes que han contribuido a la disminución de la transmisión de microorganismos a través de las manos, incorporada en 1947 por Ignaz Semmelweis, obteniendo como resultados una notable disminución en la mortalidad materna (Castañeda, K. 2016).

La piel humana es el órgano más grande que poseemos, su constitución es diversa, extensa y compleja, por lo que trastornos de órganos internos pueden tener implicaciones cutáneas (Roldan, R. 2020). Se trata de una membrana continua que protege desde la cabeza hasta las plantas de los pies, especialmente de la radiación ultravioleta del Sol. Al ser el órgano más extenso en nuestro cuerpo tiene también ciertos riesgos por contagio a causa del virus SARS-Cov-2, esta puede ser por contacto o por cotícelas.

Una de las maneras que la población denomina a los geles desinfectantes para manos es “gel antibacterial”.

La “NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-022-SE/SSA1-2021, Especificaciones generales para antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico- Información comercial y sanitaria”, establece los requisitos y las

especificaciones sanitarias y comerciales que deben cumplir los procesos de preparación, mezclado, producción y distribución de los antisépticos tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas, en gel o solución y señala los métodos de prueba para la verificación de las mismas. Esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia es de observancia obligatoria para todos los establecimientos dedicados a la fabricación, importación y distribución de tópicos a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas, en gel o solución, destinados a ser comercializados en el territorio nacional.

#### Gel desinfectante

Desde el punto de vista físico-químico los geles se definen como sistemas dispersos formados por una fase sólida y una líquida. Los cuerpos sólidos constituyen un esqueleto tridimensional en donde queda inmovilizado el líquido. Ésta peculiar estructura es comparable a una esponja (sólido) empapada en agua (líquido). (Del Arco, J. et al 1993).

Definimos gel desinfectante como un jabón, producto cosmético o medicinal semilíquido que tiene la propiedad de inactivar las formas de vida microbiana, erradicando o perdiendo el total de su viabilidad (Chura, Y; et al. 2020).

Existen varias clasificaciones para los geles desinfectantes:

- 1.- Por su polaridad: Los geles se pueden clasificar según su polaridad en geles hidrófobos o lipogeles, geles hidrófilos, estos últimos son los más comunes en la industria farmacéutica.
- 2.- Por su viscosidad: geles fluidos, sólidos y semisólidos.
- 3.- Número de fases: Geles monofásicos y geles bifásicos.
- 4.- Su estructura: Geles elásticos y geles no elásticos.
- 5.- Por el tipo de gel que se forma:

Hidrogeles (acuosos): Son una red de cadenas de polímero hidrófilo, en forma coloidal, en la que el agua es el medio de dispersión. Los hidrogeles son muy absorbentes (pueden contener más de 99,9 % de agua), y pueden ser polímeros naturales o sintéticos. Los hidrogeles también tienen un grado de flexibilidad muy similar al tejido natural, debido a su contenido de agua significativa.

Pasos	Instrucciones
1. Palmas	Frótese las palmas de las manos entre sí
2. Dorso de las manos	Frótese la palma derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa
3. Espacios interdigitales	Frótese los dedos entrelazados
4. Nudillos.	Frótese el dorso de los dedos sobre la palma de la otra mano
5. Dedos pulgares	Frótese con movimientos de rotación de pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa
6. Uñas	Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.

Tabla 1. Técnica de higiene de manos con soluciones antisépticas según la Organización Mundial de la Salud.

Determinación	Especificación
<b>Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas</b>	
Aspecto	Gel homogéneo límpido o ligeramente opalescente, de olor característico a alcohol, de consistencia fluida y libre de elementos extraños.
Residuos pegajosos	El cuadro de papel no se adhiere a la palma de la mano.
Contenido neto	Cumple con los requisitos.
Contenido de alcohol etílico	El porcentaje de alcohol etílico de 75 % v/v $\pm$ 5 %.
Metanol	No mayor a 0.63 mg por mililitro.
Determinación de la actividad antimicrobiana	Cumple con la prueba al estar en contacto durante 30 s.
Viscosidad	La muestra debe presentar una viscosidad no menor a 3000 cPs.
Resistencia al impacto del envase primario	El envase primario no se rompe ni presenta fugas por deformación.

Tabla 2. Especificaciones que deben cumplir los productos denominados Gel antiséptico tópico a base de alcohol etílico o isopropílico o sus mezclas.

<b>Gel antibacterial en el mercado nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escudo antibacterial 750 ml</li> <li>• Precio aproximado \$101.66</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lysol 200 ml</li> <li>• Precio aproximado \$73.50</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purell 1000 ml</li> <li>• Precio aproximado \$148.13</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blumen 1000 ml</li> <li>• Precio aproximado \$129.30</li> </ul>	

Tabla 3. Presentación de las marcas de gel antibacterial en el mercado nacional.

Gel antibacterial	Formulación	Función de los componentes
Escudo	7. Alcohol etílico contiene 73% 8. Agua destilada 9. AMP 10. Carbopol 11. Glucam 12. Fragancia	7. Agente virucida y microbiano 8. Diluyente 9. Neutralizante de alta pureza 10. Agente gelificable 11. Agente acondicionador de la piel, humectante 12. Fragancia
Lysol	9. Alcohol Etílico contiene 70% 10. Agua destilada 11. Trietanolamina 12. Polietilenglicol/ polipropilenglicol 13. Carbopol 14. Propilenglicol 15. Glicerina 16. Fragancia	9. Agente virucida y microbiano 10. Diluyente 11. Neutralizante 12. Agente emulsificante 13. Agente gelificable 14. Agente acondicionador de la piel, humectante 15. Agente acondicionador de la piel, humectante 16. Fragancia
Purell	9. Alcohol etílico contiene 62% 10. Agua destilada 11. Trietanolamina 12. Carbopol 13. Glicerina 14. Propilenglicol 15. Fragancia (perfume) 16. Miristato de isopropil	9. Agente virucida y microbiano 10. Diluyente 11. Neutralizante 12. Agente gelificable 13. Agente acondicionador de la piel, humectante 14. Agente acondicionador de la piel, humectante 15. Fragancia 16. Emoliente
Blumen	8. Alcohol etílico contiene 70% 9. Agua destilada 10. Carbopol 11. Glicerina 12. Aceite de ricino hidrogenado 13. Trietanolamina 14. Extracto Aloe barbadensis	8. Agente virucida y microbiano 9. Diluyente 10. Agente gelificable 11. Agente acondicionador de la piel, humectante 12. Emulsificante 13. Neutralizante 14. Agente acondicionador de la piel, humectante

Tabla 4. Comparación de formulación y función de los componentes de geles antibacteriales.

## CONCLUSIONES

El uso de geles antibacterial ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a la pandemia por la Covid-19 que comenzó en el 2019, esto a su vez nos permite hacer consciencia sobre la importancia que tienen las medias preventivas, dicho esto, el gel antibacterial ahora es un producto de primera necesidad debido a que se ha convertido en un gran aliado para evitar los contagios.

La Organización Mundial de Salud nos especifica que un gel debe tener entre 60 a 80% de alcohol etílico para que sea efectivo contra dicha enfermedad, es gracias a este componente junto con sus aditivos que las proteínas del virus se desnaturalicen y por ende quede inactivo, esto nos garantiza que al estar utilizando constantemente dicho gel nuestras manos y antebrazos estén libres de cualquier riesgo de contagio. Se concluye en la presente investigación que el gel antibacterial es entonces un artículo farmacéutico de suma importancia ya que ha logrado mantener la seguridad en la higiene de manos y antebrazos para evitar contraer la Covid-19, por otro lado los geles antibacteriales comerciales como lo son Escudo, Lysol, Purell y Blumen cumplen con la especificación que dicta la OMS del porcentaje de alcohol necesario para ser efectivos, destacándose como el mejor y más eficaz el de la marca Escudo por su 73% de porcentaje de alcohol etílico, a su vez está en un rango de precio de \$101.66 siendo así alcanzable para gran parte de la población que a su vez al ser utilizado por más gente los contagios pueden disminuir considerablemente.

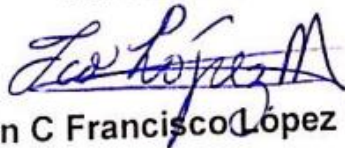
## BIBLIOGRAFÍA

1. Del Arco, J., Arruza, M, et al. Formulación Magistral de Medicamentos. Bilbao: C.O.F. de Vizcaya. p.130-138. (1993)
2. Castañeda J; Hernández H. 2016. Higiene de manos con soluciones alcoholadas. Scielo. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912016000600358](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000600358)
3. Chura Y; Choquehuanca A; Choque M. 2020. La Efectividad del Gel Desinfectante para manos frente al COVID-19 (SARS-COV-2). Revista SCientífica; 18(1). Disponible en: <http://200.7.173.107/index.php/Scientifica/article/view/184/135>
4. NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SSA1-2016. Que establece las especificaciones sanitarias del alcohol etílico desnaturalizado, utilizado como material de curación, así como para el alcohol etílico de 96° G.L. sin desnaturalizar, utilizado como materia prima para la elaboración y/o envasado de alcohol etílico desnaturalizado como material de curación. 2017. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5480611&fecha=25/04/2017](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5480611&fecha=25/04/2017)



5. Organización Mundial de la Salud. 2020. Transmisión del SARS-CoV-2: repercusiones sobre las precauciones en materia de prevención de infecciones. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333390/WHO-2019-nCoV-Sci\\_Brief-Transmission\\_modes-2020.3-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333390/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Transmission_modes-2020.3-spa.pdf)
6. Roldan R. 2020. La Piel, primer indicador de problemas de salud. Boletín UNAM DGCS-963. Disponible en: [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020\\_963.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_963.html)

**Vo. Bo del Asesor**



**M en C Francisco López Naranjo**