

Los barbijos no sirven: Revisión de la ciencia relevante para la política social de COVID-19

D.G. Rancourt



Resumen / Abstracto

Los barbijos y las mascarillas no sirven.

Se han realizado amplios estudios de ensayos controlados aleatorios (ECA) y revisiones de meta-análisis de los estudios de ECA, que muestran que las máscaras y los respiradores no funcionan para prevenir las enfermedades respiratorias similares a [la gripe](#), o las enfermedades respiratorias que se cree que se transmiten por medio de gotitas y partículas de aerosol.

Además, la física y la biología relevante conocida, que reviso, es tal que las máscaras y los respiradores no deberían funcionar. Sería una paradoja si las máscaras y los respiradores funcionaran, dado lo que sabemos sobre las enfermedades respiratorias virales: La principal vía de transmisión son las partículas de aerosol de larga duración ($< 2,5 \mu\text{m}$), que son demasiado finas para ser bloqueadas, y la dosis mínima de infección es menor que una partícula de aerosol.

El presente documento sobre las máscaras ilustra el grado en que los gobiernos, los principales medios de comunicación y los propagandistas institucionales pueden decidir operar en un vacío científico, o seleccionar sólo la ciencia incompleta que sirva a sus intereses. Esta imprudencia es también ciertamente el caso del actual bloqueo mundial de más de 1.000 millones de personas, un experimento sin precedentes en la historia de la medicina y la política.

Revisión de la literatura médica

He aquí algunos puntos clave de anclaje de la extensa literatura científica que establece que el uso de mascarillas quirúrgicas y respiradores (por ejemplo, "N95") no reduce el riesgo de contraer una enfermedad comprobada:

Jacobs, J. L. y otros (2009) "Use of surgical face masks to reduce the incidence of the [common cold among health care workers](#) in Japan: A randomized controlled trial", *American Journal of Infection Control*, volumen 37, número 5, 417 - 419.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19216002>

Los trabajadores de la salud con máscaras N95 tenían una probabilidad significativamente mayor de experimentar dolores de cabeza. No se demostró que el uso de mascarillas en los trabajadores sanitarios con máscaras proporcionara beneficios en cuanto a los síntomas del resfriado o de la gripe.

Cowling, B. y otros (2010) "Face masks to prevent transmission of influenza virus: A systematic review", *Epidemiology and Infection*, 138(4), 449-456.
doi:10.1017/S0950268809991658
<https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/face-masks-to-prevent-transmission-of-influenza-virus-a-systematicreview/64D368496EBDE0AFCC6639CCC9D8BC05>

Ninguno de los estudios examinados mostró un beneficio del uso de una máscara, ya sea en el caso de los trabajadores sanitarios o de los miembros de la comunidad en los hogares (H). Véase el resumen de los cuadros 1 y 2 de ese informe.

bin-Reza y otros (2012) "The use of masks and respirators to prevent transmission of influenza: a systematic review of the scientific evidence", *Influenza and Other Respiratory Viruses* 6(4), 257-267.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1750-2659.2011.00307.x>

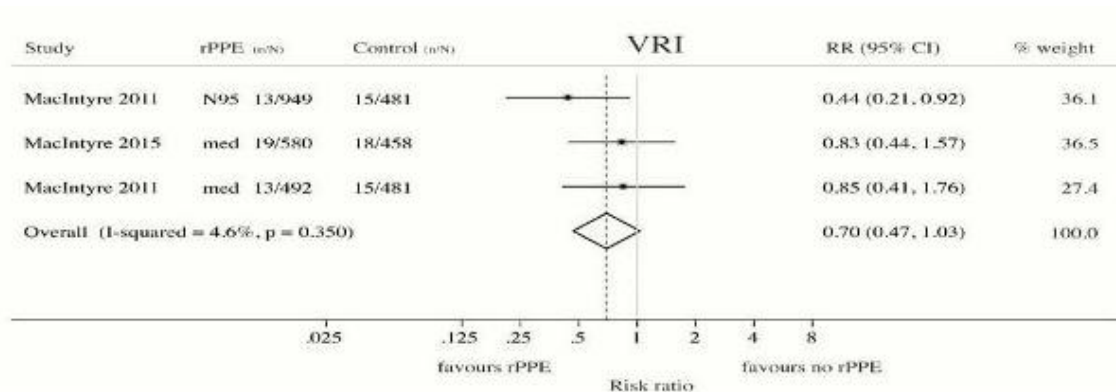
"Había 17 estudios elegibles. ... Ninguno de los estudios estableció una relación concluyente entre el uso de la máscara/ y la protección contra la infección de la gripe".

Smith, J.D. y otros (2016) "Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory [infection](#): a systematic review and meta-analysis", *CMAJ* Mar 2016, cmaj.150835; DOI: 10.1503/cmaj.150835
<https://www.cmaj.ca/content/188/8/567>

"Identificamos 6 estudios clínicos... En el meta-análisis de los estudios clínicos, no encontramos ninguna diferencia significativa entre los respiradores N95 y las mascarillas quirúrgicas en cuanto al riesgo asociado de (a) infección respiratoria confirmada por el laboratorio, (b) enfermedad similar a la influenza, o (c) ausentismo laboral reportado".

Offeddu, V. y otros (2017) "Effectiveness of Masks and Respirators Against Respiratory Infections in Healthcare Workers": A Systematic Review and Meta-Analysis", *Clinical Infectious Diseases*, Volumen 65, número 11, 1 de diciembre de 2017, páginas 1934-1942, <https://doi.org/10.1093/cid/cix681>
<https://academic.oup.com/cid/article/65/11/1934/4068747>

"La evaluación autoinformada de los resultados clínicos era propensa al sesgo. Las pruebas de un efecto protector de las máscaras o respiradores contra la infección respiratoria verificada (IRV) no fueron estadísticamente significativas"; según la Fig. 2c de la misma:



Radonovich, L.J. y otros (2019) "N95 Respiradores vs. Máscaras médicas para la prevención de la gripe entre el personal de atención de la salud: A Randomized Clinical Trial", *JAMA*. 2019; 322(9): 824-833. doi:10.1001/jama.2019.11645
<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2749214>

"De los 2862 participantes asignados al azar, 2371 completaron el estudio y representaron 5180 temporadas de HCW. ... Entre el personal de atención médica ambulatoria, los respiradores N95 frente a las máscaras médicas que usaron los participantes en este ensayo no resultaron en una diferencia significativa en la incidencia de la gripe confirmada por laboratorio".

Long, Y. y otros (2020) "Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis", *J Evid Based Med*. 2020; 1- 9. <https://doi.org/10.1111/jebm.12381>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jebm.12381>

"Se incluyó un total de seis ECA con 9 171 participantes. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la prevención de la gripe confirmada en el laboratorio, las infecciones virales respiratorias confirmadas en el laboratorio, la infección respiratoria confirmada en el laboratorio y las enfermedades similares a la gripe mediante el uso de respiradores y mascarillas quirúrgicas N95. El metanálisis indicó un efecto protector de los respiradores N95 contra la colonización bacteriana confirmada por el laboratorio (RR = 0,58; IC del 95%: 0,43 a 0,78). El uso de las mascarillas de respiración N95 en comparación con las mascarillas quirúrgicas no se asocia con un menor riesgo de gripe confirmada por laboratorio".

Conclusión respecto a que los barbijos no sirven

Ningún estudio de ECA con resultados verificados muestra un beneficio para el PCS o los miembros de la comunidad en los hogares de usar una máscara o un respirador. No existe tal estudio. No hay excepciones.

Asimismo, no existe ningún estudio que muestre un beneficio de una política amplia de uso de máscaras en público (más sobre esto a continuación).

Además, si el uso de una mascarilla aporta algún beneficio, debido al poder de bloqueo contra las gotas y las partículas de aerosol, entonces debería ser más beneficioso el uso de un respirador (N95) en comparación con una mascarilla quirúrgica, aunque varios grandes meta-análisis, y todos los ECA, demuestran que no existe tal beneficio relativo.

Las máscaras y los respiradores no funcionan.

Se ha invertido el principio de precaución con los barbijos

Por consiguiente, a la luz de las investigaciones médicas, es difícil comprender por qué las autoridades de salud pública no se muestran sistemáticamente inflexibles respecto de este resultado científico establecido, ya que el daño psicológico, económico y ambiental distribuido a partir de una recomendación amplia de usar máscaras es significativo, sin mencionar el daño potencial desconocido a partir de la concentración y distribución de patógenos en las máscaras usadas y a partir de ellas. En este caso, las autoridades públicas estarían dando la vuelta al principio de precaución (véase más adelante).

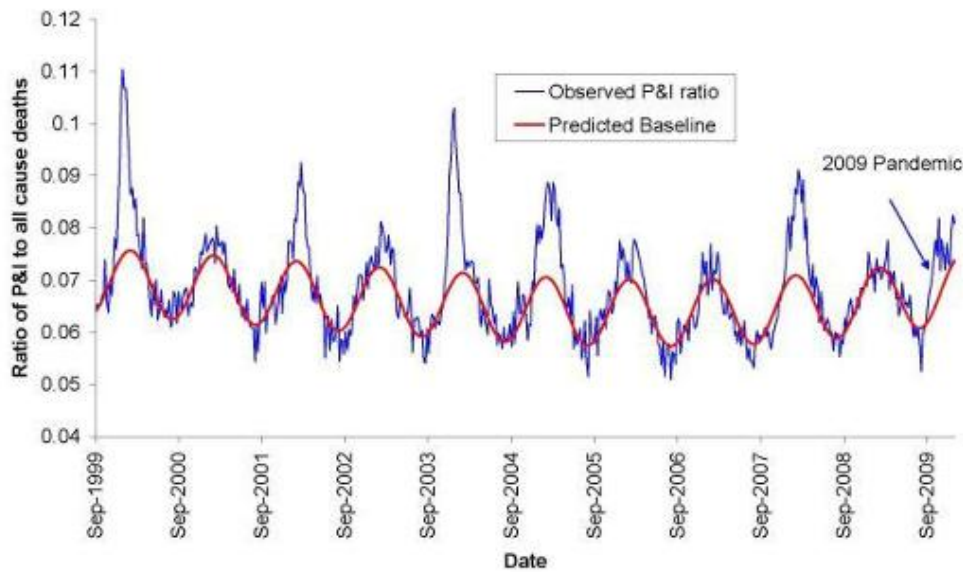
Física y biología de las enfermedades respiratorias virales y de por qué las máscaras no funcionan

Para entender por qué las máscaras no pueden funcionar, debemos revisar el conocimiento establecido sobre las enfermedades respiratorias virales, el mecanismo de la variación estacional del exceso de muertes por [neumonía](#) y gripe, el mecanismo de transmisión de enfermedades infecciosas por aerosol, la física y química de los aerosoles y el mecanismo de la llamada dosis mínima infecciosa.

Además de las pandemias que pueden ocurrir en cualquier momento, en las latitudes templadas hay una carga adicional de mortalidad por enfermedades respiratorias que es estacional, y que es causada por virus. Por ejemplo, véase el examen de la gripe de Paules y Subbarao (2017). Esto se conoce desde hace mucho tiempo, y la pauta estacional es sumamente regular.

Por ejemplo, véase la figura 1 de Viboud (2010), que tiene "Serie cronológica semanal de la relación entre las muertes por neumonía y gripe y todas las muertes, basada en la vigilancia de 122 ciudades de los Estados Unidos (línea azul)". La línea roja representa la relación de referencia esperada en ausencia de actividad de la gripe", aquí:

122 cities weekly P&I mortality data



La estacionalidad del fenómeno no se comprendió en gran medida hasta hace un decenio. Hasta hace poco, se debatió si la pauta se debía principalmente al cambio estacional de la virulencia de los patógenos o al cambio estacional de la susceptibilidad del huésped (por ejemplo, el aire seco que causa irritación de los tejidos o la disminución de la luz del día que causa deficiencia de vitaminas o estrés hormonal). Por ejemplo, véase Dowell (2001).

En un estudio histórico, Shaman y otros (2010) demostraron que el patrón estacional de mortalidad por enfermedades respiratorias extra puede explicarse cuantitativamente sobre la única base de la humedad absoluta, y su impacto directo de control sobre la transmisión de patógenos en el aire.

Lowen y otros (2007) demostraron el fenómeno de la virulencia de los virus que se transmiten por el aire en función de la humedad en la transmisión real de enfermedades entre los cobayas, y examinaron los posibles mecanismos subyacentes para el efecto de control medido de la humedad.

El mecanismo subyacente es que las partículas o gotitas de aerosol cargadas de patógenos se neutralizan dentro de una vida media que disminuye monótona y significativamente con el aumento de la humedad ambiental. Esto se basa en el trabajo fundamental de Harper (1961). Harper demostró experimentalmente que las gotitas portadoras de patógenos virales se inactivaban en tiempos cada vez más cortos, a medida que aumentaba la humedad ambiental.

Harper sostuvo que los propios virus se volvían inoperantes por la humedad ("decadencia viable"), sin embargo, admitió que el efecto podía provenir de la remoción física o la sedimentación de las gotas ("pérdida física") potenciadas por la humedad: "Las viabilidades de los aerosoles que se informan en este documento se basan en la relación entre el título del virus y el recuento de radiactividad en las muestras en suspensión y en las nubes, y se puede criticar sobre la base de que los materiales de prueba y de rastreo no eran físicamente idénticos".

Esto último ("pérdida física") me parece más plausible, ya que la humedad tendría un efecto físico universal de causar el crecimiento y la sedimentación de partículas/gotas, y todos los patógenos virales probados tienen esencialmente el mismo "decaimiento" impulsado por la humedad. Además, es difícil comprender cómo un virión (de todos los tipos de virus) en una gota sería atacado o dañado molecular o estructuralmente por un aumento de la humedad ambiental. Un "virión" es la forma completa e infecciosa de un virus fuera de una célula huésped, con un núcleo de ARN o ADN y una cápsula. No se ha explicado ni estudiado el mecanismo real de esa "desintegración viable" de un virión impulsada por la humedad.

En cualquier caso, la explicación y el modelo de Shaman et al. (2010) no depende del mecanismo particular del decaimiento impulsado por la humedad de los viriones en aerosol / gotas. El modelo cuantitativamente demostrado de Shaman de epidemiología viral regional estacional es válido para cualquiera de los dos mecanismos (o combinación de mecanismos), ya sea "degradación viable" o "pérdida física".

El avance logrado por Shaman y otros no es sólo un punto académico. Más bien tiene profundas implicaciones en materia de políticas de salud, que han sido totalmente ignoradas o pasadas por alto en la actual pandemia de [coronavirus](#).

En particular, la obra del chamán implica necesariamente que, en lugar de ser un número fijo (dependiente únicamente de la estructura espacio-temporal de las interacciones sociales en una población completamente susceptible, y de la cepa viral), el número básico de reproducción de la epidemia (R_0) depende en gran medida o predominantemente de la humedad absoluta del ambiente.

Para una definición de R_0 , ver HealthKnowledge-UK (2020): R_0 es "el número promedio de infecciones secundarias producidas por un caso típico de una infección en una población donde todos son susceptibles". Se dice que el promedio de R_0 para la gripe es de 1,28 (1,19-1,37); véase el examen exhaustivo de Biggerstaff y otros (2014).

De hecho, Shaman et al. demostraron que debe entenderse que R_0 varía estacionalmente entre los valores de verano húmedo de apenas más de "1" y los valores de invierno seco típicamente tan grandes como "4" (por ejemplo, véase su Tabla 2). En otras palabras, las enfermedades respiratorias virales infecciosas estacionales que asolan las latitudes templadas todos los años pasan de ser intrínsecamente levemente contagiosas a virulentamente contagiosas, debido simplemente al modo biofísico de transmisión controlado por la humedad atmosférica, independientemente de cualquier otra consideración.

Por lo tanto, toda la modelización matemática epidemiológica de los beneficios de las políticas de mediación (como el distanciamiento social), que supone valores de R_0 independientes de la humedad, tiene una gran probabilidad de ser de poco valor, sólo sobre esta base. Para estudios sobre la modelización y sobre los efectos de la mediación en el número de reproducción efectiva, véase Coburn (2009) y Tracht (2010).

En pocas palabras, la "segunda ola" de una epidemia no es una consecuencia del pecado humano en cuanto al uso de máscaras y el temblor de manos. Más bien, la "segunda ola" es una consecuencia ineludible de un aumento muchas veces mayor de la contagiosidad de la enfermedad, en una población que aún no ha alcanzado la inmunidad.

Si mi punto de vista del mecanismo es correcto (es decir, "pérdida física"), entonces el trabajo del chamán implica necesariamente que la alta transmisibilidad impulsada por la sequedad (gran R_0) surge de pequeñas partículas de aerosol suspendidas fluidamente en el aire; a diferencia de las grandes gotas que son rápidamente removidas gravitacionalmente del aire.

Estas pequeñas partículas de aerosol suspendidas fluidamente en el aire, de origen biológico, son de todas las variedades y se encuentran en todas partes, incluso en tamaños de viriones (Despres, 2012). No es del todo improbable que los virus puedan ser transportados físicamente a través de distancias intercontinentales (por ejemplo, Hammond, 1989).

Más aún, se ha demostrado que las concentraciones de virus transmitidos por el aire en interiores (en guarderías, centros de salud y a bordo de aviones) existen principalmente como partículas de aerosol de diámetros inferiores a 2,5 µm, como en la obra de Yang et al. (2011):

"La mitad de las 16 muestras dieron positivo, y sus concentraciones totales de virus oscilaron entre 5800 y 37 000 copias de genoma m-3. En promedio, el 64% de las copias del genoma viral estaban asociadas a partículas finas de menos de 2,5 µm, que pueden permanecer en suspensión durante horas. La modelización de las concentraciones de virus en interiores sugirió una intensidad de la fuente de $1,6 \pm 1,2 \times 10^5$ copias del genoma m-3 aire h⁻¹ y un flujo de deposición sobre superficies de 13 ± 7 copias del genoma m-2 h-1 por movimiento browniano. Durante una hora, la dosis de inhalación se estimó en 30 ± 18 dosis infecciosa mediana de cultivo de tejido (TCID₅₀), adecuada para inducir la infección. Estos resultados proporcionan un apoyo cuantitativo a la idea de que la ruta del aerosol podría ser un importante modo de transmisión de la gripe".

Estas pequeñas partículas (< 2,5 µm) forman parte de la fluidez del aire, no están sujetas a la sedimentación gravitacional y no se detendrían por un impacto inercial de largo alcance. Esto significa que la más mínima (incluso momentánea) inadecuación facial de una máscara o respirador hace que la norma de filtración de diseño de la máscara o respirador sea totalmente irrelevante. En cualquier caso, el propio material de filtración de N95 (tamaño medio de los poros ~0,3-0,5 µm) no bloquea la penetración de los viriones, por no hablar de las máscaras quirúrgicas. Por ejemplo, véase Balazy y otros (2006).

Sin embargo, la eficiencia de la detención de la máscara y la inhalación del huésped son sólo la mitad de la ecuación, ya que también debe considerarse la dosis mínima infecciosa (MID). Por ejemplo, si un gran número de partículas cargadas de patógenos deben ser enviadas al pulmón dentro de un cierto tiempo para que la enfermedad se afiance, entonces el bloqueo parcial por cualquier máscara o tela puede ser suficiente para hacer una diferencia significativa.

Por otra parte, si la MID es ampliamente superada por los viriones transportados en una sola partícula de aerosol capaz de evadir la captura de la máscara, entonces la máscara no tiene ninguna utilidad práctica, que es el caso.

Yezli y Otter (2011), en su revisión de la MID, señalan características relevantes:

- la mayoría de los virus respiratorios son tan infecciosos en los seres humanos como en el cultivo de tejidos y tienen una susceptibilidad óptima en el laboratorio
- se cree que un solo virión puede ser suficiente para inducir la enfermedad en el huésped
- la probabilidad del 50% de MID ("TCID₅₀") se ha encontrado variablemente en el rango de 100-1000 viriones
- hay típicamente 10^3 - 10^7 viriones por gota de gripe aerolizada con un diámetro de 1 µm - 10 µm
- la probabilidad del 50% de la MID encaja fácilmente en una sola (una) gota aerolizada

Para más información:

- Una descripción clásica de la evaluación de la relación dosis-respuesta es la que ofrece Haas (1993).
- Zwart y otros (2009) proporcionaron la primera prueba de laboratorio, en un sistema de virus-insectos, de que la acción de un solo virión puede ser suficiente para causar una enfermedad.
- Baccam y otros (2006) calcularon a partir de datos empíricos que, con la gripe A en los seres humanos, "estimamos que después de un retraso de ~6 h, las células infectadas comienzan a producir el virus de la gripe y continúan haciéndolo durante ~5 h. La vida media de las células infectadas es de ~11 h, y la vida media del virus infeccioso libre es de ~3 h. Calculamos el número reproductivo básico [en el cuerpo], R_0 , que indicaba que una sola célula infectada podía producir ~22 nuevas infecciones productivas".
- Brooke y otros (2013) demostraron que, contrariamente a las hipótesis de modelización anteriores, aunque no todas las células infectadas por la gripe A en el cuerpo humano producen progenie infecciosa (viriones), no obstante, el 90% de las células infectadas sufren un impacto significativo, en lugar de sobrevivir simplemente ilesas.

Todo esto para decir que: si algo pasa (y siempre lo hace, independientemente de la máscara), entonces vas a estar infectado. Las máscaras no pueden funcionar. No es sorprendente, por lo tanto, que ningún estudio libre de prejuicios haya encontrado un beneficio de usar una máscara o un respirador en esta aplicación.

Por lo tanto, los estudios que muestran el poder de detención parcial de las máscaras, o que muestran que las máscaras pueden capturar muchas gotas grandes producidas por un portador de una máscara para estornudar o toser, a la luz de las características del problema descritas anteriormente, son irrelevantes. Por ejemplo, estudios como estos: Leung (2020), Davies (2013), Lai (2012) y Sande (2008).

Por qué nunca puede haber una prueba empírica de una política de uso de máscaras a nivel nacional

Como ya se ha mencionado, no existe ningún estudio que muestre un beneficio de una política amplia de uso de máscaras en público. Hay una buena razón para ello. Sería imposible obtener resultados inequívocos y sin sesgos:

- Cualquier beneficio del uso de máscaras tendría que ser un efecto pequeño, ya que no se detectaría en los experimentos controlados, que se verían inundados por los efectos más grandes, en particular el gran efecto de la humedad atmosférica cambiante.
- La conformidad de la máscara y los hábitos de ajuste de la misma serían desconocidos.
- El uso de máscaras está asociado (correlacionado) con varios otros comportamientos de salud; véase Wada (2012).
- Los resultados no serían transferibles, debido a los diferentes hábitos culturales.
- El cumplimiento se logra por medio del miedo, y las personas pueden habituarse a la propaganda basada en el miedo, y pueden tener respuestas básicas dispares.
- La vigilancia y la medición del cumplimiento son casi imposibles y están sujetas a grandes errores.
- La autoinformación (como en las encuestas) es notoriamente sesgada, porque las personas tienen la creencia interesada de que sus esfuerzos son útiles.

- La progresión de la epidemia no se verifica con pruebas fiables en grandes muestras de población, y por lo general depende de visitas o ingresos hospitalarios no representativos.
- Varios patógenos diferentes (virus y cepas de virus) que causan enfermedades respiratorias suelen actuar juntos, en la misma población y/o en los individuos, y no se resuelven, aunque tienen características epidemiológicas diferentes.

Aspectos desconocidos del uso de la máscara

Muchos daños potenciales pueden surgir de las amplias políticas públicas de uso de máscaras, y surgen las siguientes preguntas sin respuesta:

- ¿Las máscaras usadas y cargadas se convierten en fuentes de mayor transmisión, para el portador y otros?
- ¿Las máscaras se convierten en recolectores y retenedores de patógenos que, de otra manera, el portador de la máscara evitaría al respirar sin una máscara?
- ¿Las grandes gotas capturadas por una máscara se atomizan o se aerolizan en componentes respirables? ¿Pueden los viriones escapar de una gota evaporante adherida a la fibra de la máscara?
- ¿Cuáles son los peligros del crecimiento bacteriano en una máscara usada y cargada?
- ¿Cómo interactúan las gotitas cargadas de patógenos con el polvo ambiental y los aerosoles capturados en la máscara?
- ¿Cuáles son los efectos a largo plazo sobre la salud del PCS, como los dolores de cabeza, que se derivan de la dificultad para respirar?
- ¿Hay consecuencias sociales negativas para una sociedad enmascarada?
- ¿Hay consecuencias psicológicas negativas por llevar una máscara, como una modificación del comportamiento basada en el miedo?
- ¿Cuáles son las consecuencias medioambientales de la fabricación y eliminación de las máscaras?
- ¿Las máscaras desprenden fibras o sustancias que son dañinas al ser inhaladas?

Conclusión

Al hacer recomendaciones y políticas sobre el uso de máscaras para el público en general, o al condonar expresamente la práctica, los gobiernos han ignorado las pruebas científicas y han hecho lo contrario de seguir el principio de precaución.

En ausencia de conocimiento, los gobiernos no deben hacer políticas que tengan un potencial hipotético de causar daño. El gobierno tiene una barrera de carga antes de instigar una amplia intervención de ingeniería social, o permitir que las empresas exploten los sentimientos basados en el miedo.

Además, las personas deben saber que no se conoce ningún beneficio derivado del uso de una máscara en una epidemia de enfermedades respiratorias virales, y que los estudios científicos han demostrado que cualquier beneficio debe ser residualmente pequeño, en comparación con otros factores determinantes.

De lo contrario, ¿qué sentido tiene la ciencia financiada con fondos públicos?

El presente documento sobre las máscaras ilustra el grado en que los gobiernos, los principales medios de comunicación y los propagandistas institucionales pueden decidir

operar en un vacío científico, o seleccionar sólo la ciencia incompleta que sirva a sus intereses. Esta imprudencia es también ciertamente el caso del actual bloqueo mundial de más de 1.000 millones de personas, un experimento sin precedentes en la historia de la medicina y la política.

Notas finales:

Baccam, P. y otros (2006) "Kinetics of Influenza A Virus Infection in Humans", *Journal of Virology* Jul 2006, 80 (15) 7590-7599; DOI: 10.1128/JVI.01623-05 <https://jvi.asm.org/content/80/15/7590>

Balazy y otros (2006) "Do N95 respirators provide 95% protection level against airborne viruses, and how adequate are surgical masks?", *American Journal of Infection Control*, Volume 34, Issue 2, March 2006, Pages 51-57. doi:10.1016/j.ajic.2005.08.018 <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.488.4644&rep=rep1&type=pdf>

Biggerstaff, M. y otros (2014) "Estimates of the reproduction number for seasonal, pandemic, and zoonotic influenza: a systematic review of the literature", *BMC Infect Dis* 14, 480 (2014). <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-480>

Brooke, C. B. y otros (2013) "Most Influenza A Virions Fail To Express at Least One Essential Viral Protein", *Journal of Virology*, febrero de 2013, 87 (6) 3155-3162; DOI: 10.1128/JVI.02284-12 <https://jvi.asm.org/content/87/6/3155>

Coburn, B. J. y otros (2009) "Modeling influenza epidemics and pandemics: insights into the future of swine flu (H1N1)", *BMC Med* 7, 30. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-7-30>

Davies, A. y otros (2013) "Testing the Efficacy of Homemade Masks: Would They Protect in an Influenza Pandemic?", *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, disponible en CJO 2013 doi:10.1017/dmp.2013.43 https://journals.cambridge.org/abstract_S1935789313000438

Despres, V. R. y otros (2012) "Primary biological aerosol particles in the atmosphere: a review", *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 64:1, 15598, DOI: 10.3402/tellusb.v64i0.15598 <https://doi.org/10.3402/tellusb.v64i0.15598>

Dowell, S. F. (2001) "Seasonal variation in host susceptibility and cycles of certain infectious diseases", *Emerg Infect Dis*. 2001;7(3):369-374. doi:10.3201/eid0703.010301 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2631809/>

Hammond, G. W. y otros (1989) "Impact of Atmospheric Dispersion and Transport of Viral Aerosols on the Epidemiology of Influenza", *Reviews of Infectious Diseases*, Volume 11, Issue 3, May 1989, Pages 494-497, <https://doi.org/10.1093/clinids/11.3.494>

Haas, C.N. y otros (1993) "Risk Assessment of Virus in Drinking Water", *Risk Analysis*, 13: 545-552. doi:10.1111/j.1539-6924.1993.tb00013.x <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1993.tb00013.x>

HealthKnowlege-UK (2020) "Carta 1a - Epidemiología: Teoría de la epidemia (cifras de reproducción efectivas y básicas, umbrales epidémicos) y técnicas para el análisis de

datos sobre enfermedades infecciosas (construcción y uso de curvas epidémicas, cifras de generación, informes excepcionales e identificación de grupos significativos)", *HealthKnowledge.org.uk*, consultado en 2020-04-10.

<https://www.healthknowledge.org.uk/public-health-textbook/research-methods/1a-epidemiology/epidemic-theory>

Lai, A. C. K. y otros (2012) "Effectiveness of facemasks to reduce exposure hazards for airborne infections among general populations", *J. R. Soc. Interface*. 9938-948
<https://doi.org/10.1098/rsif.2011.0537>

Leung, N.H.L. y otros (2020) "Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks", *Nature Medicine* (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>

Lowen, A. C. y otros (2007) "Influenza Virus Transmission Is Dependent on Relative Humidity and Temperature", *PLoS Pathog* 3(10): e151.
<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.0030151>

Paules, C. y Subbarao, S. (2017) "Influenza", *Lancet*, Seminario| Volumen 390, Emisión 10095, P697-708, 12 de agosto de 2017. [https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30129-0](https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30129-0)

Sande, van der, M. y otros (2008) "Professional and Home-Made Masks Reduce Exposure to Respiratory Infections among the General Population", *PLoS ONE* 3(7): e2618. doi:10.1371/journal.pone.0002618
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002618>

Shaman, J. y otros (2010) "Absolute Humidity and the Seasonal Onset of Influenza in the Continental United States", *PLoS Biol* 8(2): e1000316.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000316>

Tracht, S. M. y otros (2010) "Mathematical Modeling of the Effectiveness of Facemasks in Reducing the Spread of Novel Influenza A (H1N1)", *PLoS ONE* 5(2): e9018. doi:10.1371/journal.pone.0009018 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009018>

Viboud C. y otros (2010) "Preliminary Estimates of Mortality and Years of Life Lost Associated with the 2009 A/H1N1 Pandemic in the US and Comparison with Past Influenza Seasons", *PLoS Curr*. 2010; 2:RRN1153. Publicado el 20 de marzo de 2010. doi:10.1371/currents.rrn1153
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2843747/>

Wada, K. y otros (2012) "El uso de mascarillas en público durante la temporada de gripe puede reflejar otras prácticas de higiene positivas en el Japón", *BMC Public Health* 12, 1065 (2012). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-106>

Yang, W. y otros (2011) "Concentraciones y distribuciones de tamaño de los virus de la gripe A transmitidos por el aire, medidas en el interior de un centro de salud, una guardería y en aviones", *Journal of the Royal Society, Interface*. 2011 Aug;8(61):1176-1184. DOI: 10.1098/rsif.2010.0686.
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2010.0686>

Yezli, S., Otter, J.A. (2011) "Minimum Infective Dose of the Major Human Respiratory and Enteric Viruses Transmitted Through Food and the Environment", *Food Environ Virol* 3, 1-30. <https://doi.org/10.1007/s12560-011-9056-7>

Zwart, M. P. y otros (2009) "An experimental test of the independent action hypothesis in virus- insect pathosystems", *Proc. R. Soc. B.* 2762233-2242
<https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0064>

D. G. Rancourt es un antiguo profesor titular y catedrático de física de la Universidad de Ottawa (Canadá). Conocido por las aplicaciones de la investigación en educación física. Ha publicado más de 100 artículos científicos en las áreas de física de los metales, ciencia de los materiales, métodos de medición y ciencia de la tierra y del medio ambiente, y muchos ensayos de comentario social. Autor del libro *Jerarquía y libre expresión en la lucha contra el racismo*.