

Semana
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia



Evaluación de atmósferas y ventilación de espacios para tareas críticas de alto riesgo contra el SARS-COV2

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

Evaluación de atmósferas y ventilación de espacios para tareas críticas de alto riesgo contra el SARS-COV2

Pablo C. Ochoa Rodríguez
pochoa@proyseg.net

AGRADECIMIENTOS



PRESIDENCIA - ASASI

La Asociación Colombiana de Seguridad Integral merece nuestro respeto, apoyo, reconocimiento y agradecimiento. En tiempos tan complejos hacer eventos de este tipo no es un tema fácil; sobre todo porque, adicional a las exigencias que como organización se hacen presente, están principalmente las que como seres humanos se hacen ineludiblemente abrumadoras. Gracias a cada persona que ha apostado al éxito de la **SEMANA 27 DE LA SALUD OCUPACIONAL**.



AGRADECIMIENTOS

NUESTROS HIJOS YA TODAS NUESTRAS FAMILIAS



AGRADECIMIENTOS

HÉROES ANÓNIMOS – SARAH Y LA FAMILIA 1 Y 1/2



AGRADECIMIENTOS

MÉDICOS, ENFERMERAS, PARAMÉDICOS Y PERSONAL SANITARIO

Han jugado un papel protagónico por el bien común, altamente relevante, aguerrido y de gran reconocimiento social.

PREVENCIONISTAS, SALUBRISTAS, HIGIENISTAS Y BOMBEROS

Infinidad de campañas de información, docencia, orientación, comunicación y abordaje del tema bajo la óptica laboral.

ASOCIACIONES, INSTITUCIONES Y GREMIOS

El apoyo a la divulgación organizada, estructurada de protocolos.



AGRADECIMIENTOS

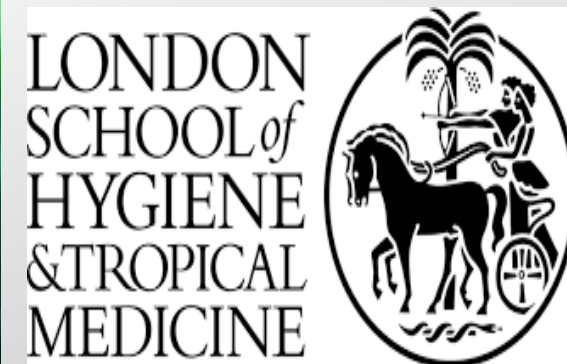
HÉROES ANÓNIMOS – CADA MANO AMIGA A UN CASO POSITIVO



AGRADECIMIENTOS

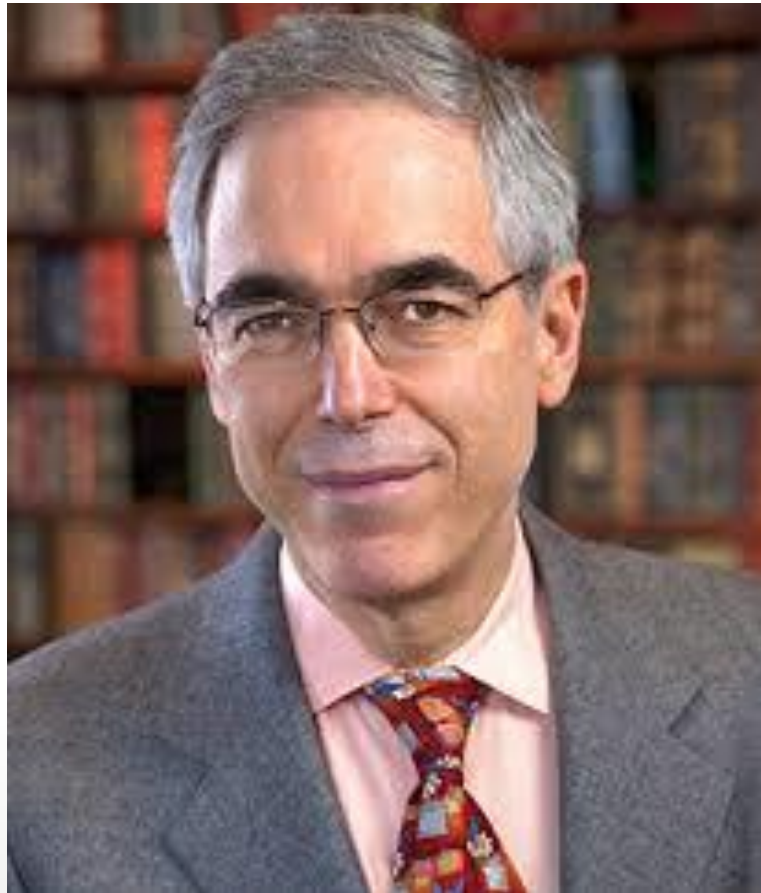
Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

DR. PETER PIOT – DIRECTOR DEL LSHTM



AGRADECIMIENTOS

JAY WALKER, CURADOR - TEDMED



TEDMED2020



AGRADECIMIENTOS

HÉROES ANÓNIMOS – WWW.MASKS4ALL.ORG



AGRADECIMIENTOS

ING. JOSÉ-LUIS JIMÉNEZ

FACT CHECK: COVID-19 is NOT airborne

The virus that causes COVID-19 is mainly transmitted through droplets generated when an infected person coughs, sneezes, or speaks. These droplets are too heavy to hang in the air. They quickly fall on floors or surfaces.

You can be infected by breathing in the virus if you are within 1 metre of a person who has COVID-19, or by touching a contaminated surface and then touching your eyes, nose or mouth before washing your hands.

To protect yourself, keep at least 1 metre distance from others and disinfect surfaces that are touched frequently. Regularly clean your hands thoroughly and avoid touching your eyes, mouth, and nose.

March 28 2020

COVID-19 IS CONFIRMED AS AIRBORNE AND REMAINS IN THE AIR FOR 8 HRS IN ALL DIRECTIONS! SO EVERYWHERE YOU GO YOU ARE BEING EXPOSED! WEAR YOUR MASKS EVERYWHERE!!

This message spreading on social media is incorrect. Help stop misinformation. Verify the facts before sharing.

#Coronavirus #COVID19

World Health Organization



AEROSOLES

Smokeview 5.5.8 - Sep 7 2010



Frame: 2
Time: 2.0

>66 (g/m³)

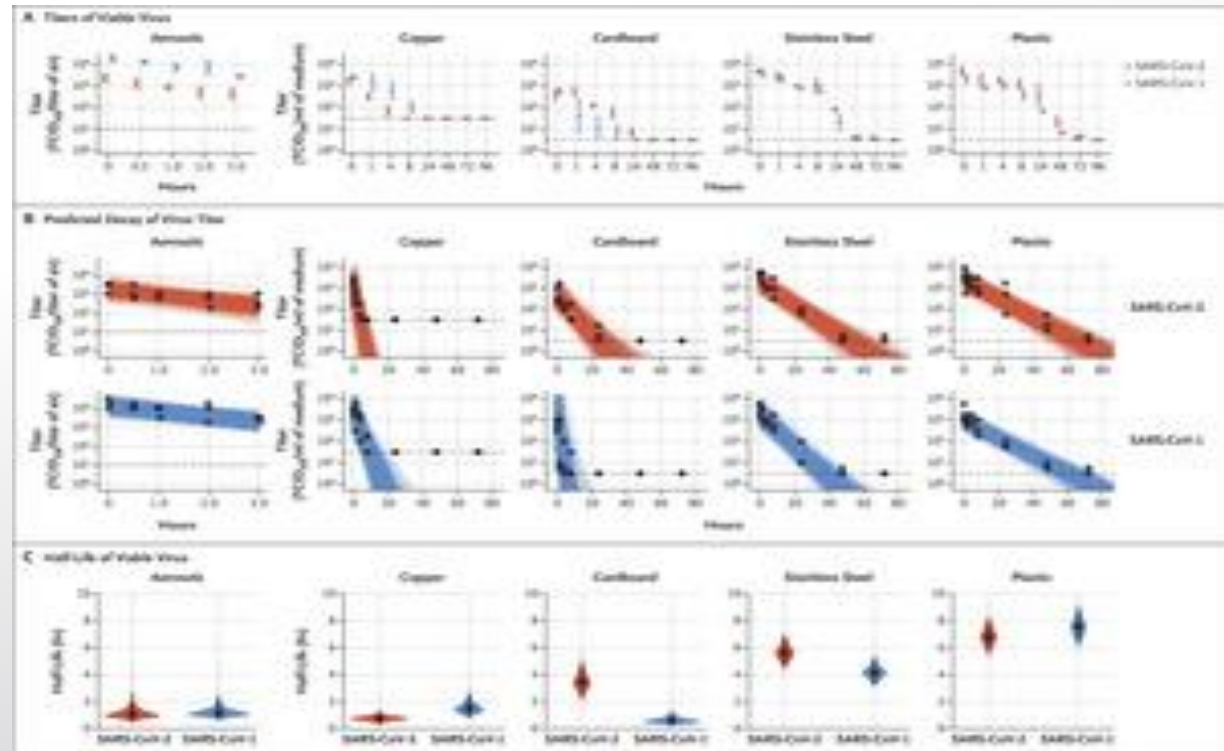
mesh: 1



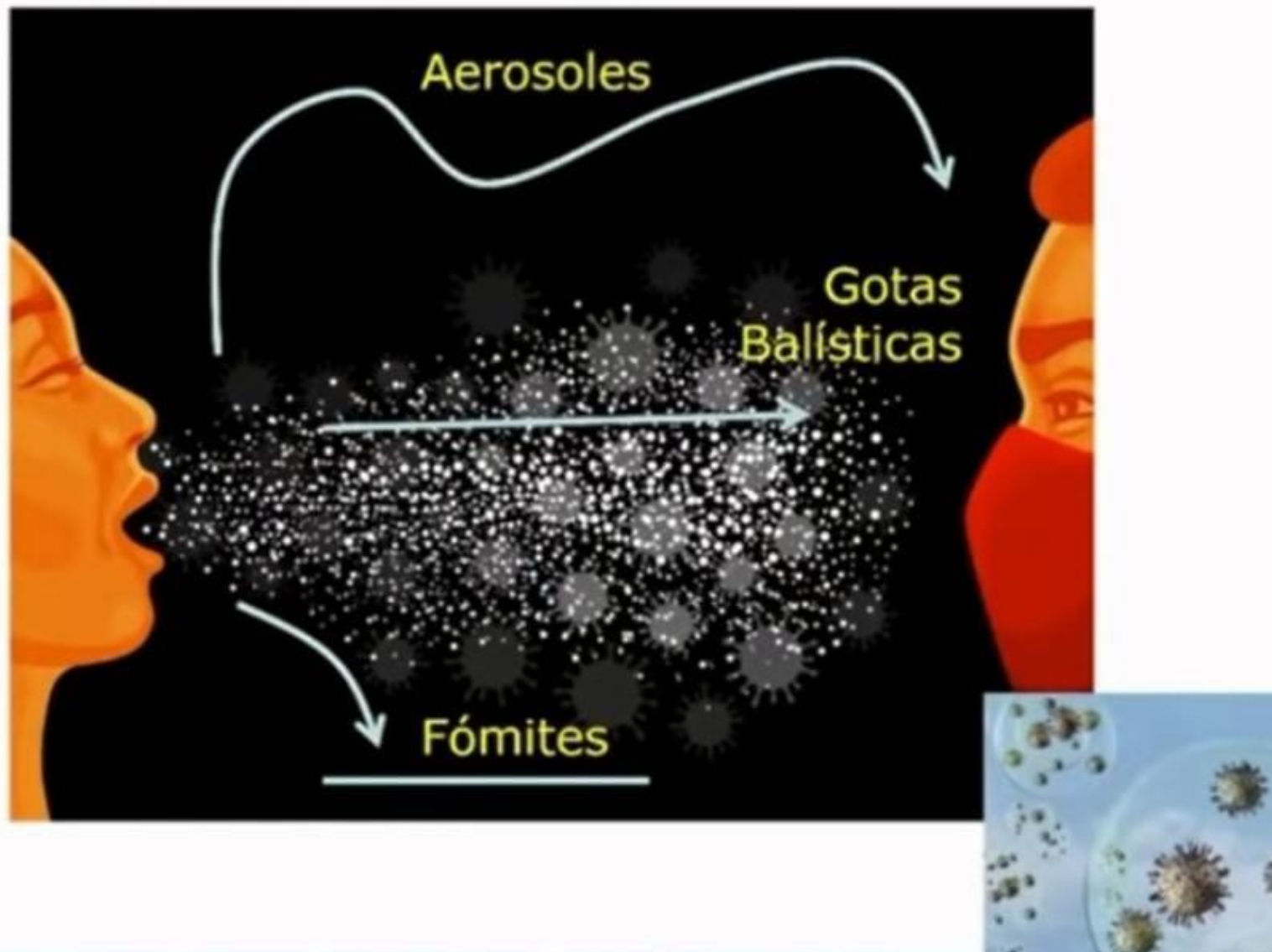
AEROSOLES

Estabilidad de SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1 en aerosoles y en varias superficies - Tasas de descomposición, publicado en el New England Journal Medicine (www.nejm.org) y N.Y.T.

- Las partículas virales pueden flotar + ó- 30 min.
- No pululan como mosquitos.
- Poco probable en contacto con ropa.



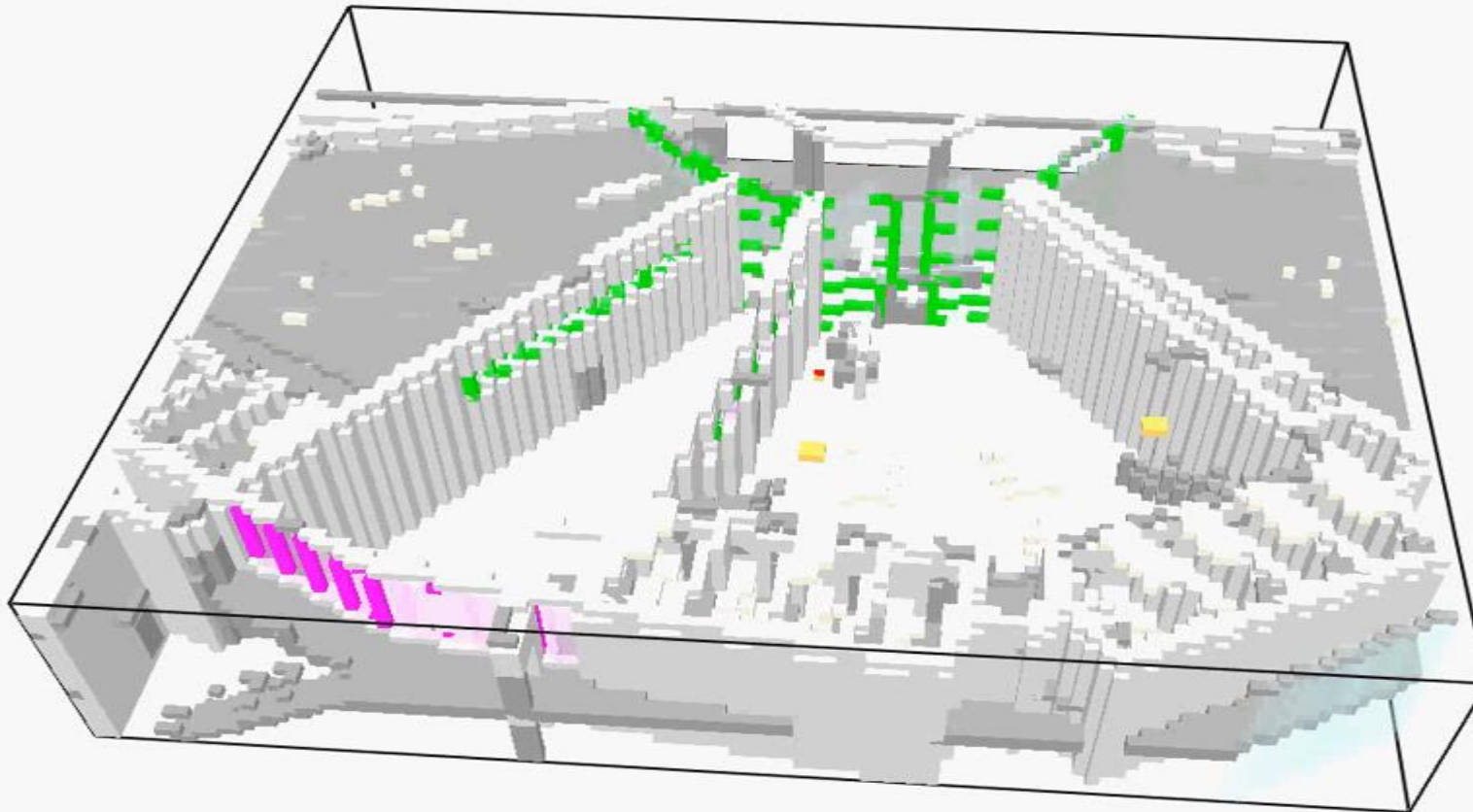
AEROSOLES



AEROSOLES

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



AGRADECIMIENTOS

...gracias a la persistencia de los expertos!



← Jose-Luis Jimenez
8,019 Tweets



Jose-Luis Jimenez
@jjcolorado Follows you

Prof. Chemistry, CIRES, Univ. Colorado. Highly Cited (h=122), Fellow AAAR & AGU.
Aerosols, air poll., MS. tinyurl.com/faqs-aerosol & tinyurl.com/covid-estimator

📍 Boulder, CO cires.colorado.edu/jim

317 Following 39.2K Followers

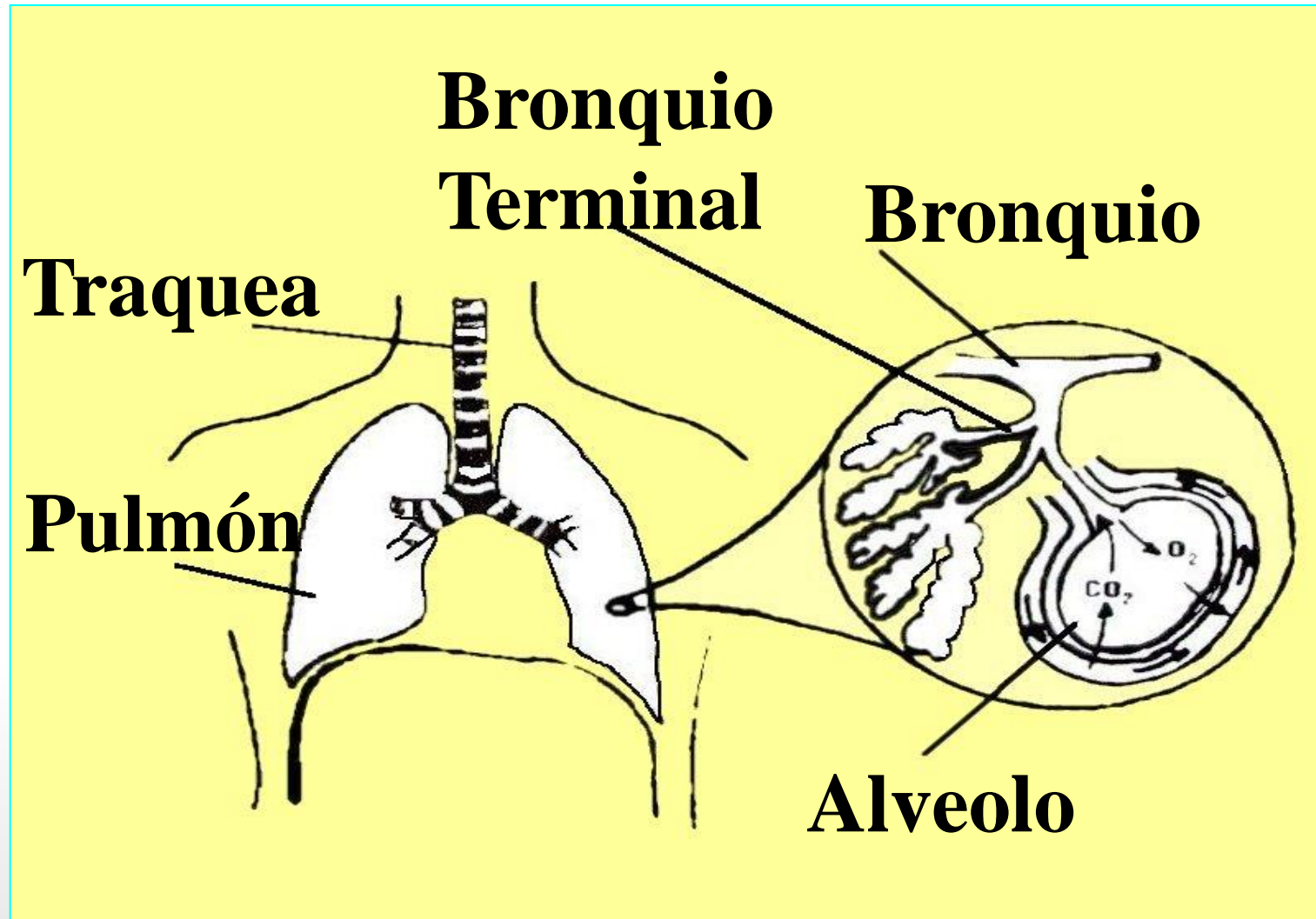
239 Experts With One Big Claim: The Coronavirus Is Airborne

The W.H.O. has resisted mounting evidence that viral particles floating indoors are infectious, some scientists say. The agency maintains the research is still inconclusive.

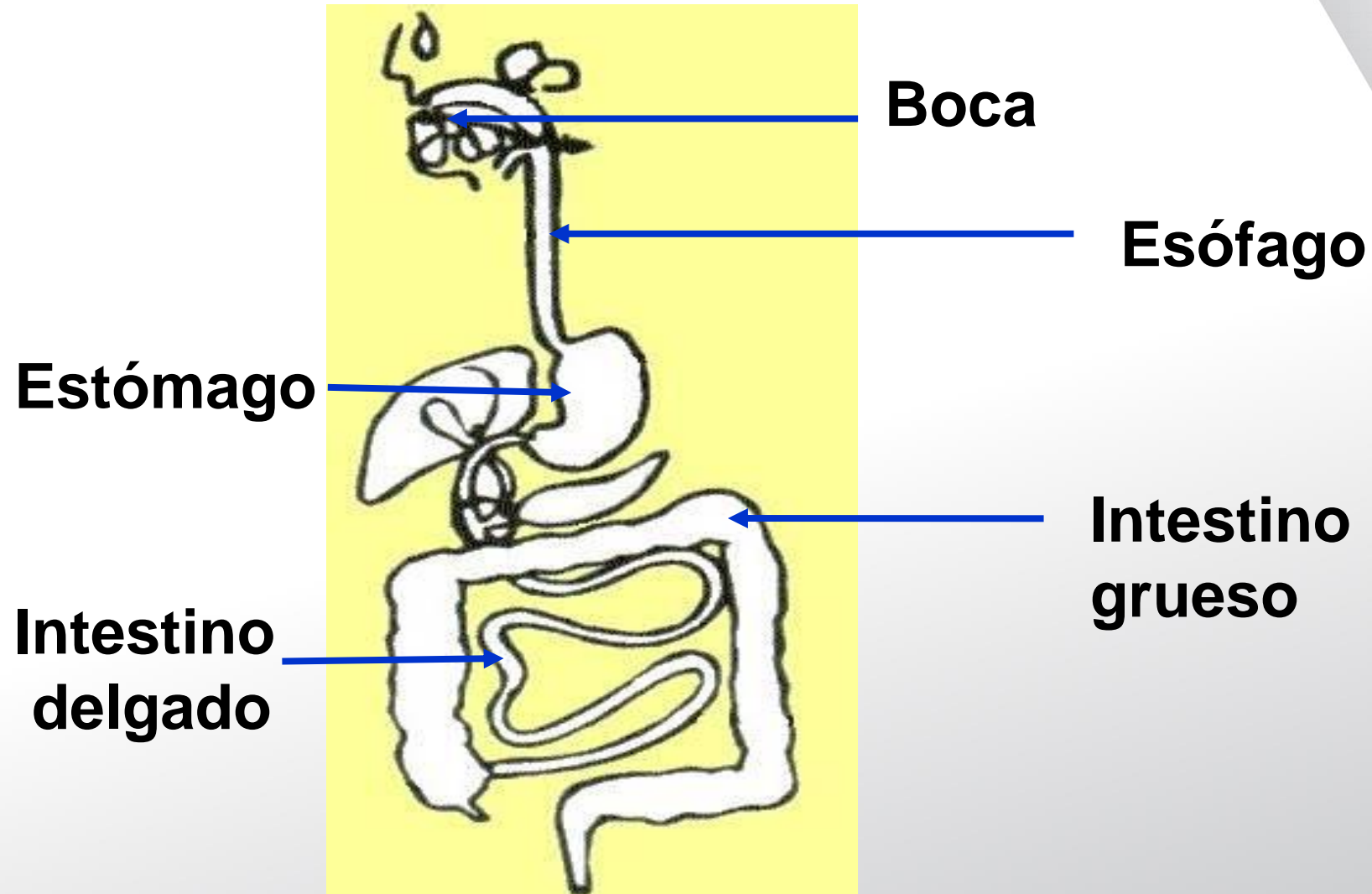
LIFTEC / AMFluidos



INGRESO DEL VIRUS

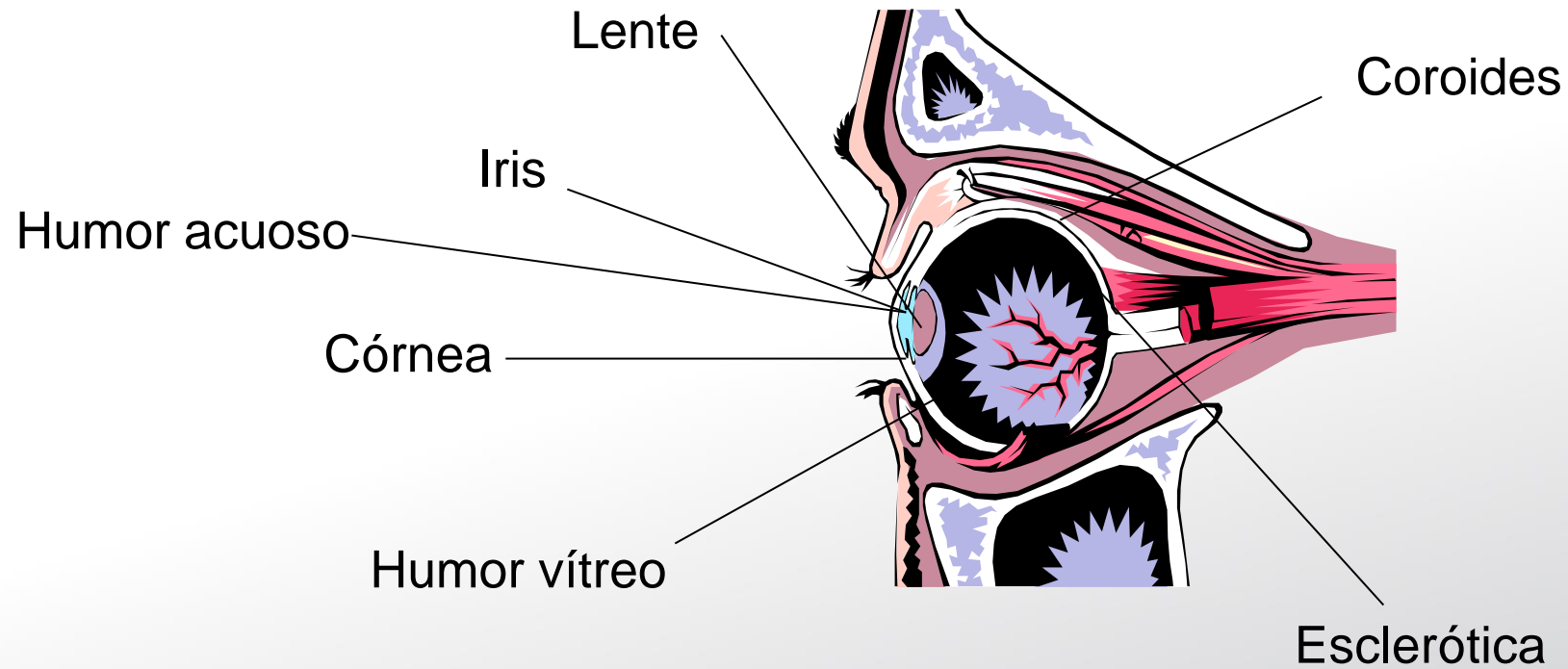


INGRESO DEL VIRUS



INGRESO DEL VIRUS

El ojo



AGRADECIMIENTOS

ING. JAVIER BALLESTER

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

**Transmisión por aerosoles
del COVID-19**
**Medidas preventivas:
mascarillas y
ventilación en interiores**

Javier Ballester
Catedrático de Mecánica
de Fluidos, experto en
fluidodinámica y aerosoles,
Universidad de Zaragoza



CCOO
servicios a la ciudadanía

Salud laboral



AGRADECIMIENTOS

ING. JAVIER BALLESTER

Transmisión por aerosoles del COVID-19
Medidas preventivas:
mascarillas y ventilación en interiores

Javier Ballester
Catedrático de Mecánica de Fluidos, experto en fluidodinámica y aerosoles, Universidad de Zaragoza

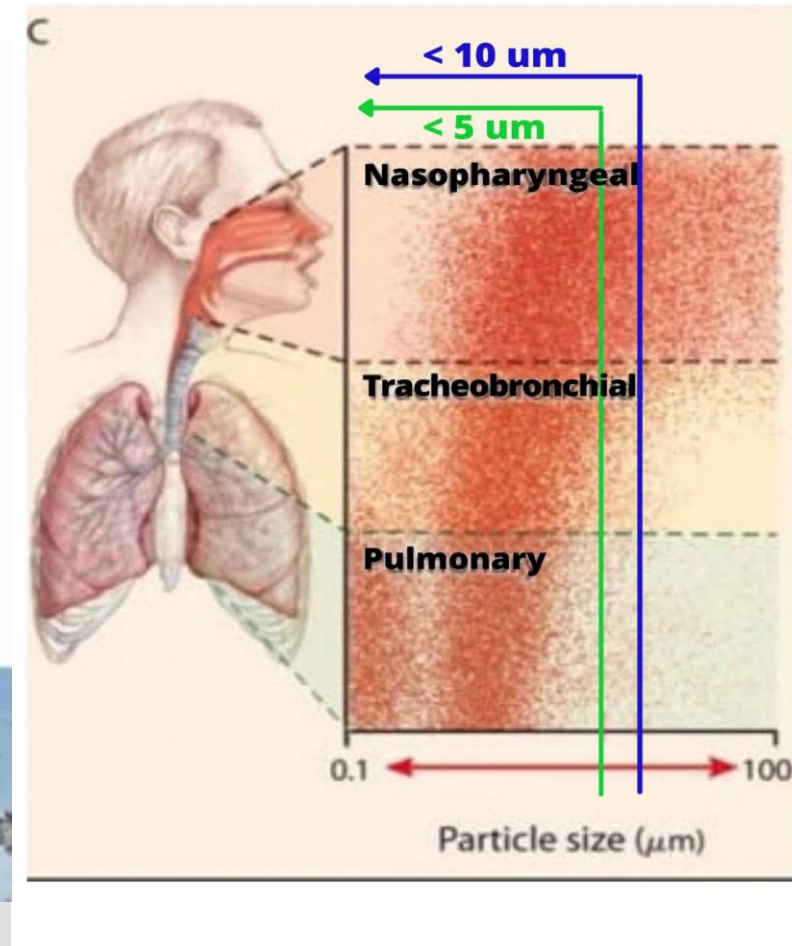
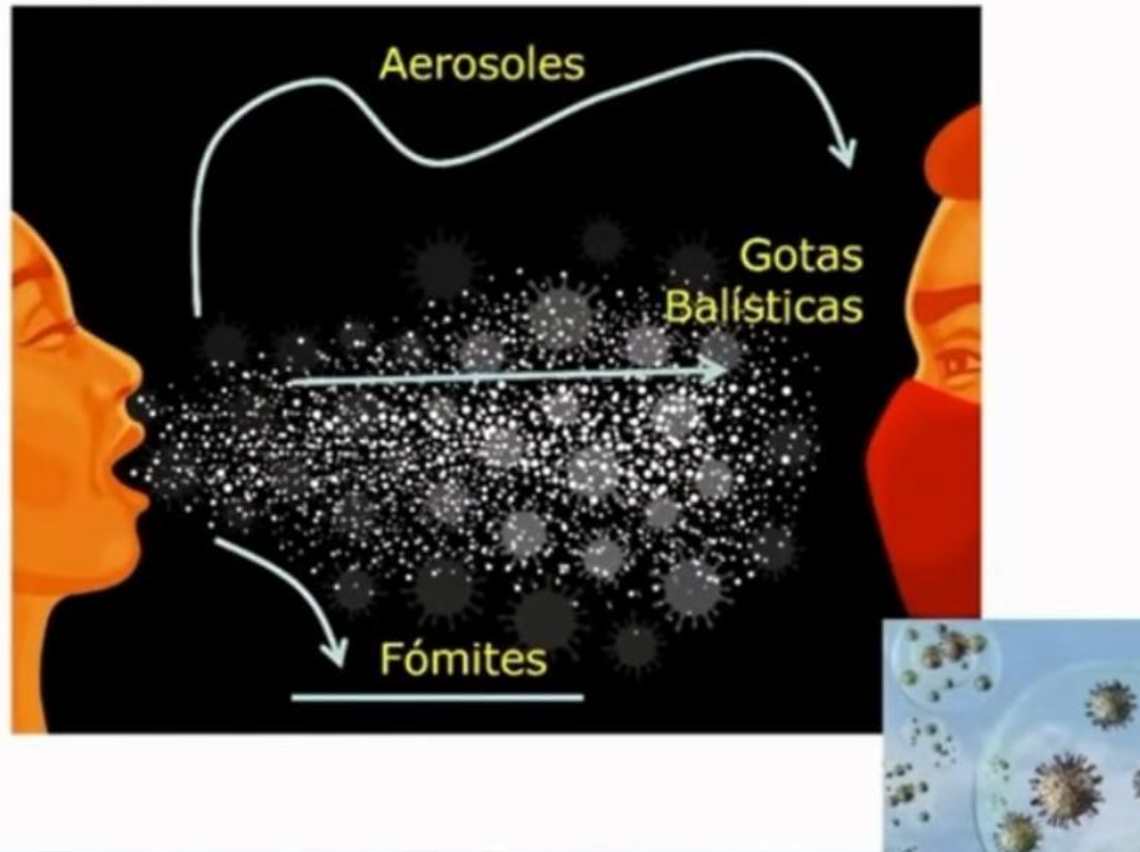
Transmisión aérea: Evidencias

	Droplets	Fomites	Aerosols
Outdoors << Indoors	X	✓	✓✓
Similar viruses demonstrated	X	✓	✓
Animal models	?	✓	✓
Superspreading events	X	X	✓✓
Supersp. Patterns similar to known aerosol diseases	n/a	n/a	✓
Importance of close proximity	✓	X	✓✓
Consistency of close prox. & room-level	X	X	✓
Physical plausibility (talking)	X	✓	✓
Physical plausibility (cough, sneeze)	✓	✓	✓
Impact of reduced ventilation	X	X	✓
SARS-CoV-2 infectivity demonstrated in real world	X	X	✓
SARS-CoV-2 infectivity demonstrated in lab	X	✓	✓
"Droplet" PPE works reasonably well	✓	✓	✓
Transmission by a/pre-symptomatics (no cough)	X	✓	✓
Infection through eyes	✓	✓	✓
Transmission risk models	✓	✓	✓

Key:
✓: evidence
✓✓: very strong ev.
X: no evidence
X: evidence against
n/a: not applicable
(v1.45, 13-Sep-2020)

Only including the items that could bear on multiple pathways. See other slides for details and references

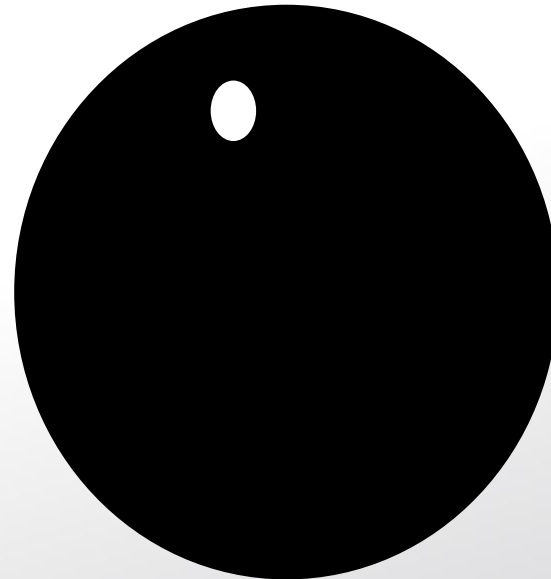
AEROSOLES



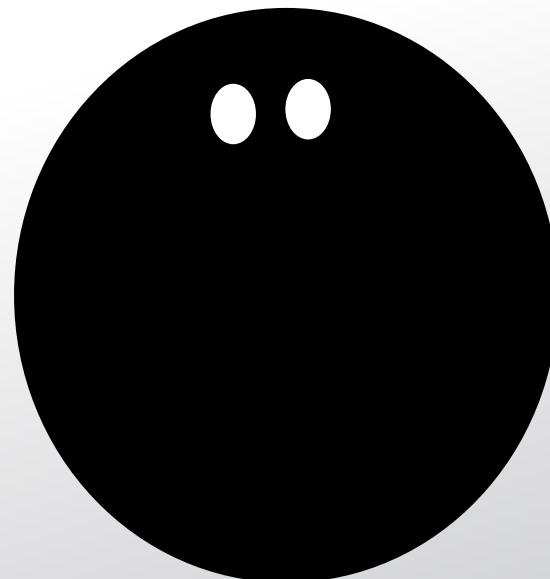
RELACIÓN ENTRE % vs. PPM

100%

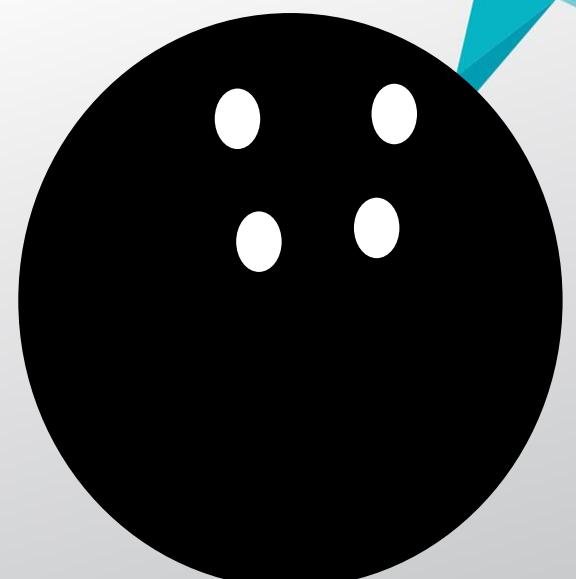
1.000.000 partes



999.999 partes



999.998 partes



999.996 partes

RELACIÓN ENTRE % vs. PPM

100% H₂S + 0% Aire = 1.000.000 ppm H₂S

10% H₂S + 90% Aire = 100.000 ppm H₂S

1% H₂S + 99% Aire = 10.000 ppm H₂S

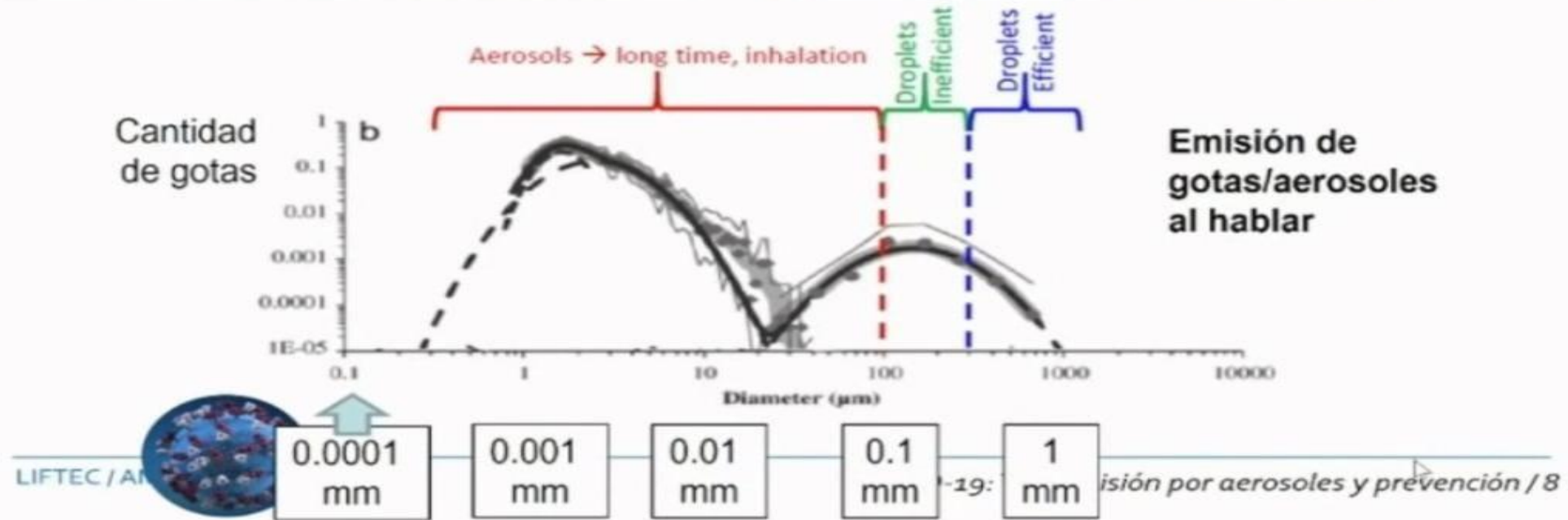
0.1% H₂S + 99.9% Aire = 1.000 ppm H₂S

0.01% H₂S + 99.99% Aire = 100 ppm H₂S

0.001% H₂S + 99.999% Aire = 10 ppm H₂S



AEROSOLES



AEROSOLES

	Droplets	Fomites	Aerosols	Key:
Outdoors << Indoors	X	✓	✓✓	✓: evidence ✓✓: very strong ev. X: no evidence X: evidence against n/a: not applicable (v1.45, 13-Sep-2020)
Similar viruses demonstrated	X	✓	✓	
Animal models	?	✓	✓	
Superspreading events	X	X	✓✓	
Supersp. Patterns similar to known aerosol diseases	n/a	n/a	✓	
Importance of close proximity	✓	X	✓✓	
Consistency of close prox. & room-level	X	X	✓	
Physical plausibility (talking)	X	✓	✓	
Physical plausibility (cough, sneeze)	✓	✓	✓	
Impact of reduced ventilation	X	X	✓	
SARS-CoV-2 infectivity demonstrated in real world	X	X	✓	
SARS-CoV-2 infectivity demonstrated in lab	X	✓	✓	
"Droplet" PPE works reasonably well	✓	✓	✓	
Transmission by a/pre-symptomatics (no cough)	X	✓	✓	
Infection through eyes	✓	✓	✓	
Transmission risk models	✓	✓	✓	

Only including the items that could bear on multiple pathways. See other slides for details and references



AEROSOLES

- Velocidad terminal de caída

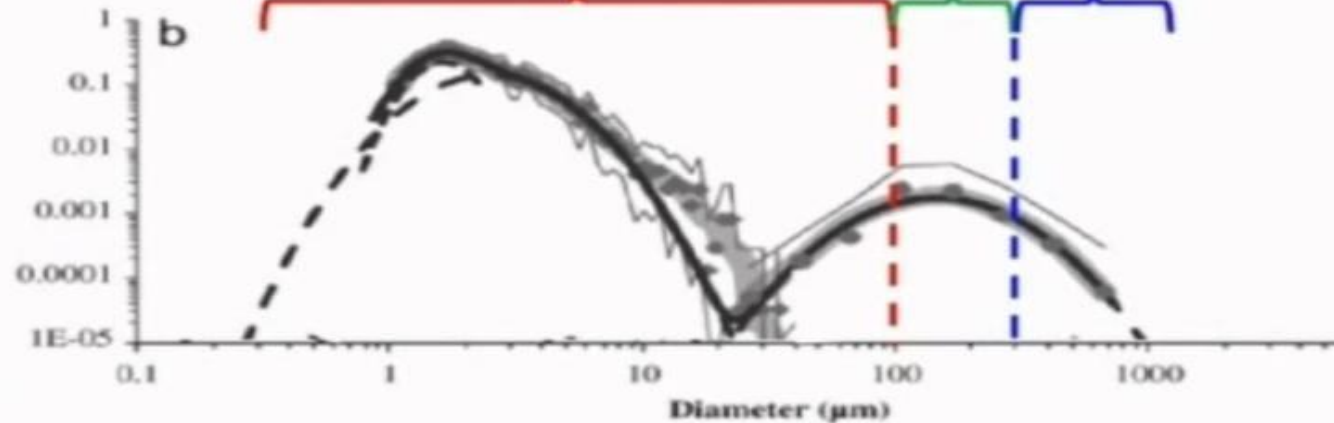
$$V = \frac{g\rho_p}{18\mu} D^2$$

Tiempo que flotan en el aire los aerosoles según su tamaño

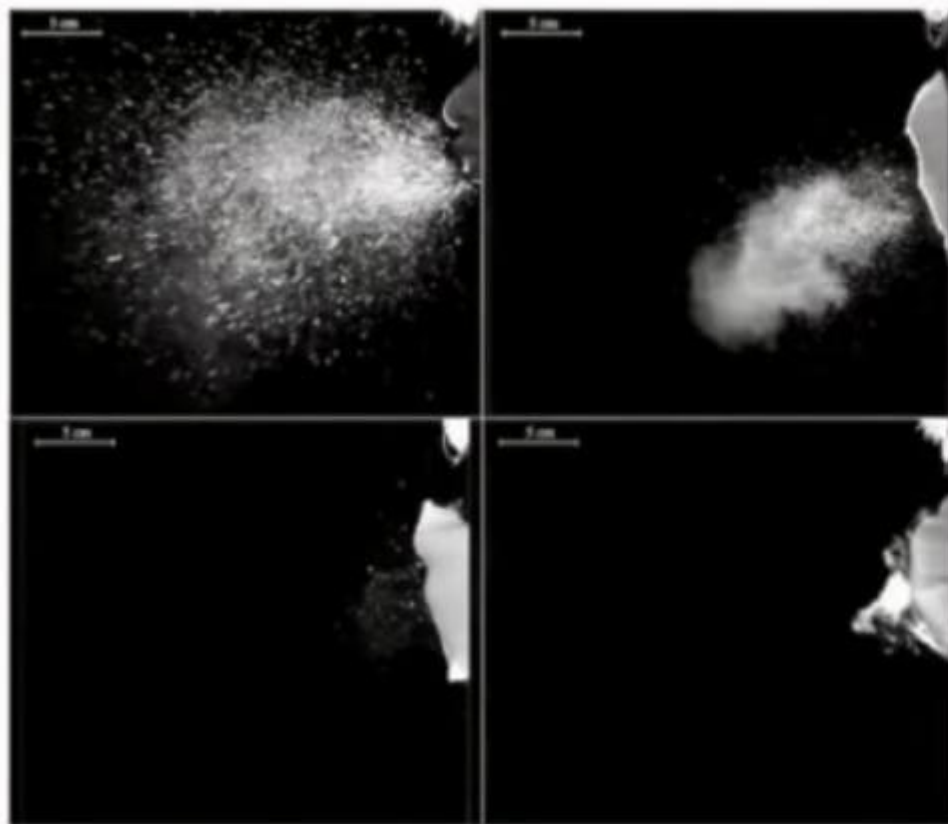


Aerosols → long time, inhalation

Droplets Inefficient
Droplets Efficient



AEROSOLES



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19



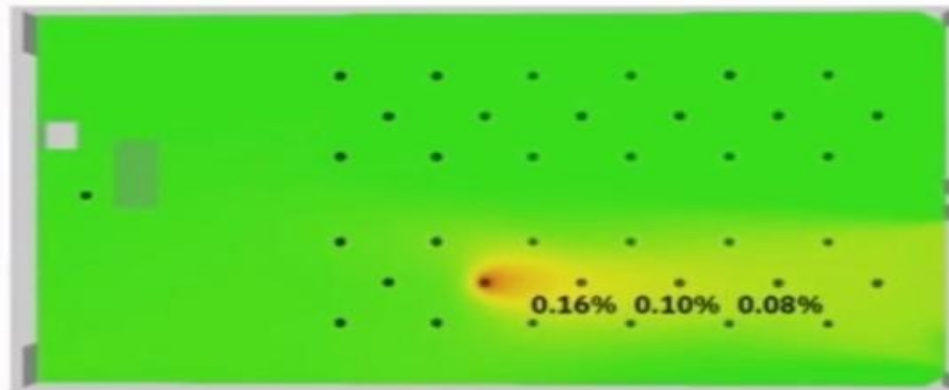
AEROSOLES

- ❑ Distancia a emisor:
 - Gotículas (proyectiles)
 - **Menor concentración de aerosoles**

- ❑ Es necesaria, también:
 - En exteriores
 - En espacios bien ventilados



Probabilidad de contagio **todos con mascarilla**, tanto por ciento
(verde=mejor; rojo = peor; amarillo = 0,1%)

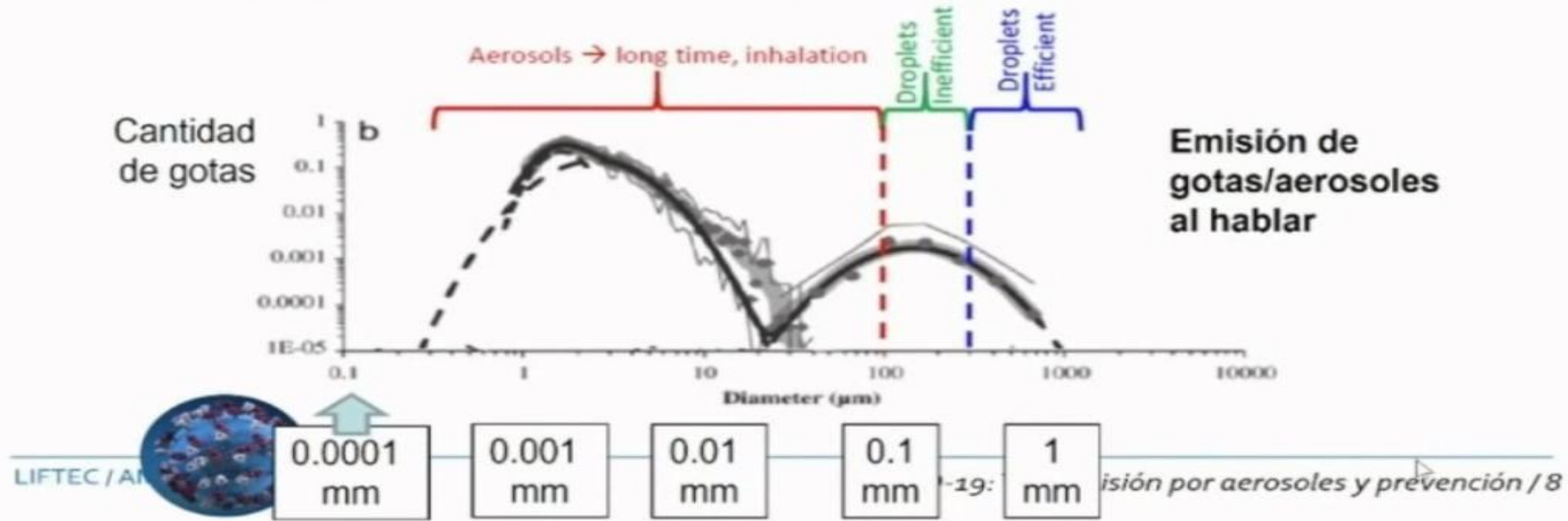


(Cortesía: Prof. N. Fueyo, GFN)

misión por aerosoles y prevención / 12



AEROSOLES



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

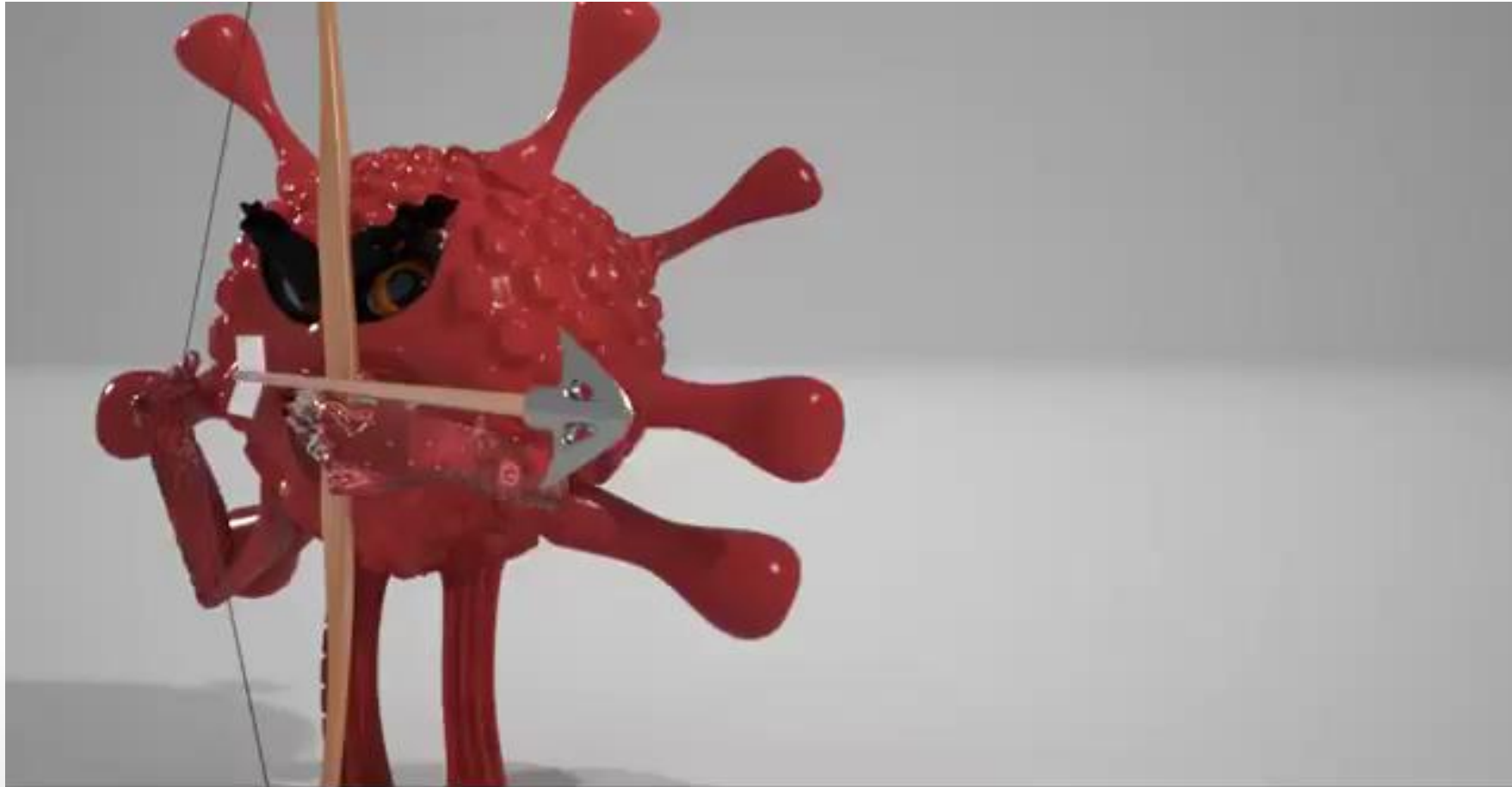
Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

WARNING!



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia



¿Cuánto
TIEMPO?



VOLUMEN A VENTILAR



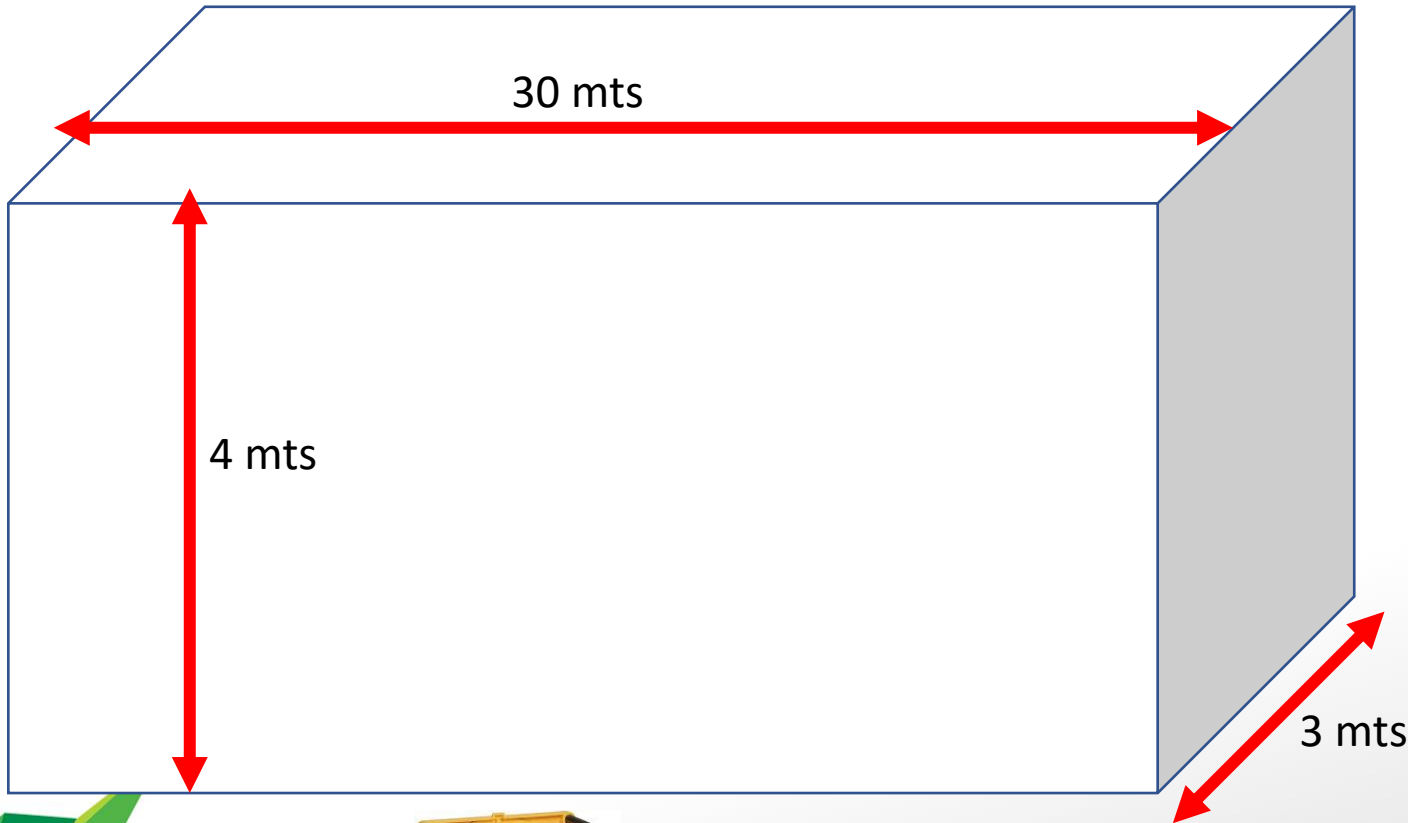
CAPACIDAD DEL VENTILADOR



**TIEMPO DE
VENTILACIÓN
X
FACTOR DE
SEGURIDAD
(OSHA 6V y CE 7V)**



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19



$$\text{Volumen} = (30 \text{ mts}) \times (4 \text{ mts}) \times (3 \text{ mts})$$

$$\text{Volumen} = 360 \text{ m}^3$$

$$\text{Tiempo} = 360 \text{ m}^3 / (65 \text{ m}^3 / \text{min})$$

$$\text{Tiempo} = 5,54 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de ventilación} = 6 \times (5,54) \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de ventilación} = 33.24 \text{ min}$$



$$\text{Mcm} = 65 \text{ m}^3 / \text{min}$$

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

ENFERMEDAD DEL CORONAVIRUS 2019 (COVID-19)



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

¡Prepárate!

COVID-19: limpia y desinfecta tu casa

LIMPIA y después DESINFECTA LAS
COSAS que la GENTE TOCA CON
FRECUENCIA



cdc.gov/coronavirus-es

315730 JMLS 316254

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia



Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19



JUSTIFICACION SEGÚN OSHA

Occupational Risk Pyramid
for COVID-19




REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19



Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

CDC > Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) > Healthcare Professionals



 Coronavirus Disease 2019
(COVID-19)

Symptoms & Testing +

Prevent Getting Sick +

Daily Life & Coping +

If You Are Sick +

People Who Need Extra
Precautions +

Interim Guidance for Emergency Medical Services (EMS) Systems and 911 Public Safety Answering Points (PSAPs) for COVID-19 in the United States

This guidance applies to all first responders, including law enforcement, fire services, emergency medical services, and emergency management officials, who anticipate close contact with persons with confirmed or possible COVID-19 in the course of their work.

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Actualizar las recomendaciones de EPP actualizadas para el cuidado de pacientes con COVID-19 conocido o sospechado:

Las máscaras faciales son una alternativa aceptable **hasta que se restablezca la cadena de suministro.**

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-for-ems.html>



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

- Si se sospecha de COVID-19, se debe usar todo el EPP como se describe a continuación.
- Si hay una cánula nasal en su lugar, se debe usar una máscara facial sobre la cánula nasal. Alternativamente, se puede usar una máscara de oxígeno si está clínicamente indicado.
- Si el paciente requiere intubación, consulte a continuación las precauciones adicionales para los procedimientos de generación de aerosol.



REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Semana
27
de la **Salud**
Ocupacional
Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia

WARNING!



Los CDC recomiendan implementar un enfoque estratificado para reducir las exposiciones al SARS-CoV-2, el virus que causa el COVID-19. Este enfoque incluye utilizar múltiples estrategias de mitigación, entre ellas mejoras en la ventilación del edificio, para reducir la propagación de la enfermedad y disminuir el riesgo de exposición.



Además de las mejoras en la ventilación, el enfoque estratificado incluye el distanciamiento físico, el uso de mascarillas, la higiene de manos y la vacunación. Las partículas virales del SARS-CoV-2 se propagan entre personas con mayor facilidad en espacios cerrados que al aire libre. A menudo, la concentración de partículas virales en interiores es más alta que en espacios al aire libre, donde incluso una suave brisa puede reducir rápidamente las concentraciones.





Al estar en espacios cerrados, las estrategias de mitigación en materia de ventilación pueden ayudar a reducir la concentración de partículas virales. Cuanto más baja es la concentración, menores probabilidades hay de que las partículas virales sean inhaladas hacia los pulmones (posiblemente reduciendo la dosis inhalada), entren en contacto con los ojos, nariz y boca, o se precipiten desde el aire para acumularse sobre las superficies.





Las prácticas e intervenciones de ventilación con fines de protección pueden reducir las concentraciones de partículas transportadas por el aire y disminuir la dosis viral total para los ocupantes. En la mayoría de los casos, la reocupación de un edificio durante la pandemia del COVID-19 no debería requerir el uso de nuevos sistemas de ventilación en el lugar.



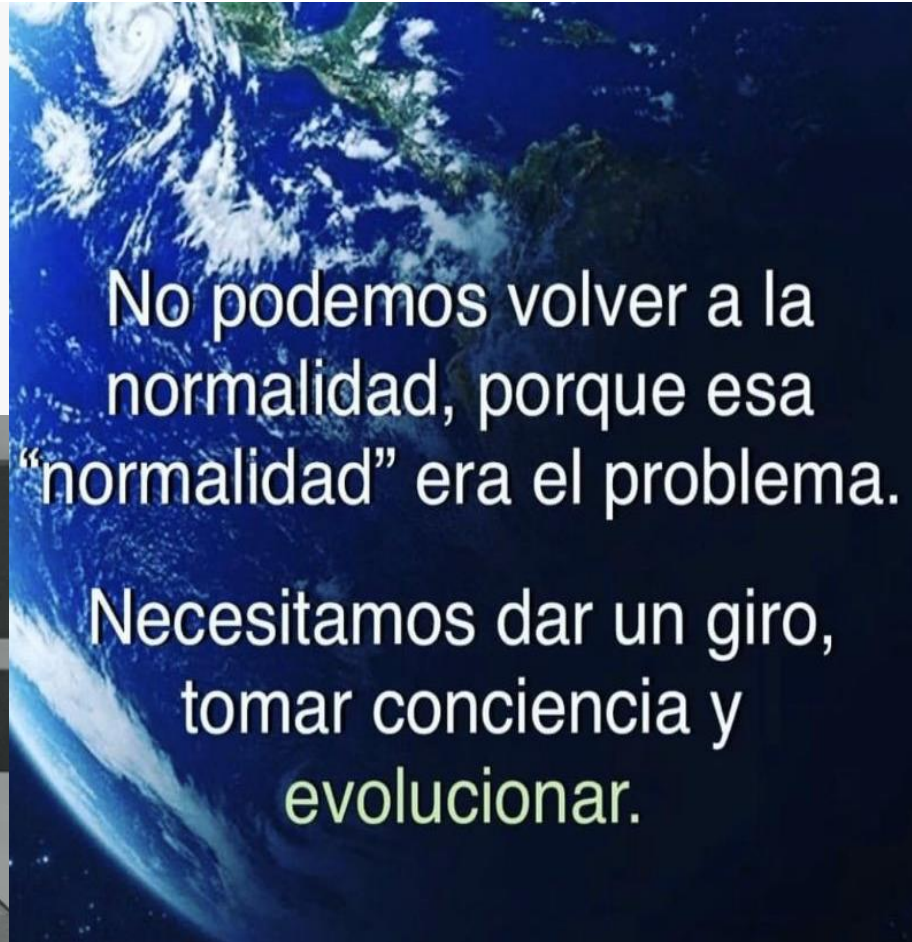
REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PROTOCOLOS COVID19

Cuadro B.1. Cambios de aire / hora (ACH) y tiempo requerido para la eliminación de contaminantes en el aire por eficiencia *

ACH \leq ¶	Tiempo (minutos) requerido para la remoción 99% de eficiencia	Tiempo (minutos) requerido para la remoción 99,9% de eficiencia
2	138	207
4	69	104
6 *	46	69
8	35	52
10 *	28	41
12 *	23	35
15 *	18	28
20	14	21
50	6	8



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES



CONTACTO



WHAT: +507-65600909
FACE: PROYECTOS Y SEGURIDAD
WWW.PROYSEG.NET
info@proyseg.net
@PROYSEG



Semana
27

de la Salud

Ocupacional

Cómo hemos cambiado:
Medio ambiente, trabajo, casa, empresa y familia



“Nada tan urgente
para hacerse sin
seguridad”

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

www.corporacionsoa.co

