

EMISIONES DE CO₂ DENTRO DEL AULA



Arcadio Cuevas, Adrián Linares, Julio Montero,
Jesús Morales, Juan Sánchez
Diego Castellano*
(* IES Francisco Rodríguez Marín. Paseo San Arcadio, s/n
41640 Osuna (Sevilla)
diego.castellano@uca.es

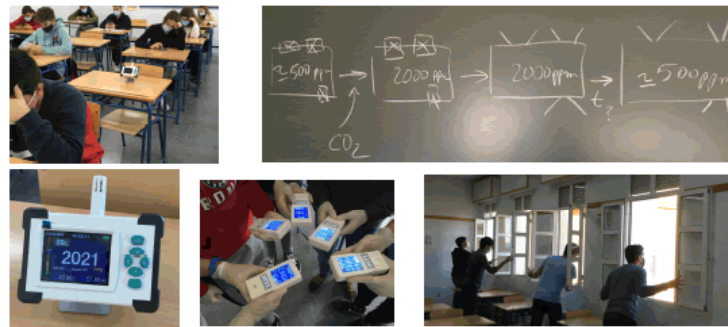


INTRODUCCIÓN

Ante la actual situación de pandemia por la Covid-19, la reducción del riesgo de contagio dentro de las aulas se consigue disminuyendo la emisión y la exposición a las partículas en suspensión, también llamadas aerosoles, susceptibles de contener virus. La exposición se puede reducir mediante el uso de mascarilla bien ajustada; la reducción del tiempo de exposición; el aumento de la distancia interpersonal; y la ventilación o purificación del aire para eliminar o reducir la concentración de virus en el aire.

La ventilación es la renovación de aire, es decir, sustitución del aire interior potencialmente contaminado, con aire exterior libre de virus. Y la purificación del aire consiste en la eliminación de las partículas en suspensión, susceptibles de contener virus. Según la guía de ventilación de las aulas, editada por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y técnicos de la Asociación Mesura, las pautas de cómo debe ser la ventilación en las aulas para reducir el riesgo de contagio por la Covid-19, pasan por uno de estos dos métodos.

En nuestro centro se ha optado por la primera opción, la de la ventilación, dada la imposibilidad real de instalar los llamados purificadores de aire con filtros HEPA.



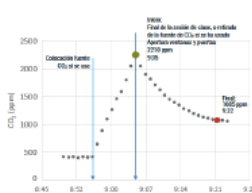
RESULTADOS

$$ACH = \frac{-1 \cdot \ln \left(\frac{C_{\text{final}} - C_{\text{exterior}}}{C_{\text{inicio}} - C_{\text{exterior}}} \right)}{t_{\text{final}} - t_{\text{inicio}}}$$

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación de CO}_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} \cdot C_{\text{exterior CO}_2} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}$$

Estimar la generación de CO₂ como:

Generación de CO₂ = número de ocupantes * tasa de exhalación de CO₂ por ocupante



Nº AULA	m3	m2	pax	nº veces/h	nº veces/h	ppm
	VOLUMEN	Á VENTILACIÓN	Nº PERSONAS	ACH aula	ACH personas	CO2 CMP
003	87	3,9	15	14,6	8,7	845
004	87	3,9	22	14,5	12,8	830
008	183	3,6	29	18,6	8,0	758
106	175	6,0	22	8,7	6,3	830
108	182	5,9	26	8,6	7,2	759
202	180	6,6	30	12,0	8,4	828
203	181	5,8	29	12,1	8,1	830
204	184	6,6	27	17,0	7,4	829
206	276	9,0	33	8,4	6,0	828
208	187	3,5	35	17,4	9,4	758
209	275	8,2	29	8,8	5,3	828
211	119	4,6	16	20,3	6,8	832
212	211	9,0	33	31,3	7,9	828

AGRADECIMIENTOS

Al equipo directivo del centro por proporcionarnos todos los materiales necesarios para nuestro estudio, así como los planos del centro.

Al personal de limpieza por su infinita paciencia ante las molestias que ocasionaba nuestra presencia durante su horario de trabajo.

Al profesorado del centro por su comprensión a la hora de dejarnos las horas de clase para las labores de divulgación de este trabajo entre nuestros compañeros de este y de otros centros.

MEMORIA AUDIOVISUAL

<https://www.youtube.com/watch?v=dMZCt8oZT9A>

HIPÓTESIS

La ventilación de las aulas del IES F. Rodríguez Marín es suficiente para mantener una tasa de renovación de aire dentro de los parámetros saludables.

OBJETIVOS

- Determinar la tasa de renovación por hora de cada aula del centro (ACH aula).
- Calcular la tasa de ventilación que requieren las personas que están dentro del aula (ACH personas).
- Establecer el valor máximo de CO₂ permitido para cada clase según su ocupación.

METODOLOGÍA

Aplicando el protocolo publicado en la guía del CSIC recogida en la webgrafía del protocolo de medida sería el siguiente:

- Medir mediante un sensor láser las dimensiones del aula, para calcular su volumen total, así como las dimensiones de puertas y ventanas para conocer el área global de ventilación.
- Determinar con el anemómetro que la velocidad del aire es cero, para no falsear los resultados.
- Medir la tasa de CO₂ inicial dentro del aula mediante un sensor de infrarrojo (NDIR) de la marca DIOXCARE.
- Con ventanas y puertas cerradas, subir artificialmente la concentración de CO₂ hasta unas 3000 ppm, inyectando este gas mediante el uso de extintores de dióxido de carbono.
- Ventilar la habitación completamente hasta que la concentración del exceso de CO₂ alcanza el 37% del exceso inicial, midiendo el tiempo que tarda en descender hasta este punto.

- Calcular los valores de ACH para el aula y las personas, así como el valor máximo permitido para el CO₂ mediante una hoja de cálculo propia.



CONCLUSIONES

Para todas las mediciones realizadas se ha obtenido que el ACH del aula es claramente superior al ACH requerido por las personas, por lo que se puede afirmar que el aforo y la ventilación de nuestras aulas es suficiente para unas condiciones saludables que impidan la infección por aire contaminado.

WEBGRAFÍA

<http://bit.ly/3dStV92>

<https://n9.cl/83bz1>