



EQUIPO DE TITULARIDAD

RECOMENDACIONES PARA LA VENTILACIÓN DE ESPACIOS EN LA PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL SARS-COVID 19

Los espacios reducidos, cerrados o mal ventilados facilitan la trasmisión del coronavirus a través de partículas o micro gotas que permanecen suspendidas en el aire. Por ello, además de las medidas de higiene de superficies y suelos, así como el uso de mascarillas para reducir la emisión de aerosoles, es esencial tener en cuenta una serie de medidas en los sistemas de ventilación para garantizar una buena calidad del aire interior y evitar así los contagios.

1

Para asegurar un nivel de calidad de aire adecuado, hay que tener en cuenta dos variables:

a) la ocupación de los espacios.

En relación a la ocupación, ratio de alumnado, el inicio de curso vino dado por la planificación en la distribución de espacios, fórmulas de semipresencialidad, en función de la normativa autonómica y las características de cada una de nuestras instalaciones, por lo que nos centraremos en los aspectos relativos a la ventilación.

b) la ventilación por ocupante.

Si nos fijamos en la ventilación, podemos manejar tres opciones fundamentalmente:

1. Ventilación natural
2. Filtración/purificación de aire
3. Ventilación forzada

OPCIÓN 1: LA VENTILACIÓN NATURAL

Siempre es la mejor opción y cada vez hay más evidencia de la relevancia que tiene. Depende de factores externos como el viento y la temperatura exterior, así como internos por la disposición de puertas y ventanas de nuestras instalaciones. Se debe garantizar la ventilación de espacios como las aulas y otras salas de trabajo manteniendo las ventanas abiertas el mayor tiempo posible, siempre que la climatología lo permita y con las medidas de prevención de accidentes necesarias.

Se entiende que llegado el invierno la ventilación natural será más difícil de conseguir y que las corrientes de aire pueden suponer una incomodidad, pero en cualquier caso, se debe ventilar de forma frecuente y regular con las ventanas al menos al inicio y al finalizar la jornada, durante el recreo y entre clases, por un periodo de entre 10-15 minutos.

Desde el Equipo de Titularidad, basándonos en las recomendaciones de los documentos de referencia así como de los técnicos de PRL, **RECOMENDAMOS LA VENTILACIÓN CRUZADA (ventanas y puertas) DE LAS AULAS Y DEPENDENCIAS COMO PRINCIPAL MÉTODO DE PURIFICACIÓN Y RENOVACIÓN DEL AIRE** para conseguir una calidad de aire interior adecuada.

En este sentido, es oportuno concienciar a las familias para que el alumnado acuda al Colegio con varias capas de abrigo durante el otoño/invierno de este curso, capas que puedan ir quitándose en función de la climatología y temperatura ambiente dentro del aula en cada momento.



¿Resulta suficiente la ventilación natural? El único modo de saberlo es midiendo algunos parámetros indicativos de la calidad del aire para estimar la cantidad de aerosoles que hay presentes y calcular el nivel de riesgo que existe en un aula si hay una persona asintomática y en período de posibilidad de contagiar el COVID-19.

Un parámetro adecuado para conocer la calidad del aire interior es medir la concentración de CO₂ en partes por millón (PPM) que hay en cada aula. Siempre que exista una concentración de dióxido de carbono mayor de 1.000 ppm se considera que la ventilación es inadecuada por lo que debemos establecer un mecanismo de control de la ventilación interior encaminado a no superar este valor de 1.000 ppm de concentración de CO₂ en el aula.

2

Para poder medir la concentración de CO₂ utilizaremos un **MEDIDOR DE CO₂** que cada Colegio debe adquirir. A continuación se aportan algunas referencias de producto, modelo y precio de lo que existe en el mercado actualmente:

1. Medidor Co2 Detector de dióxido de carbono Kimono medido CO₂.
Precio aproximado 100 €.
2. Temtop M2000 Monitor de calidad del aire M2000 para PM2.5 PM10 Partículas CO₂ HC HO Tem-peratura Humedad configurable
Precio aproximado 200 €.
3. Kecheer Detector de calidad del aire, CO CO₂ HCHO TVOC monitor de calidad de aire alta precisión, medidor de CO₂ con pantalla LCD
Precio aproximado 40 € .

De los tres, por la experiencia práctica de otras instituciones educativas que han realizado un trabajo de campo en medición de concentración de CO₂, **OS RECOMENDAMOS LA OPCIÓN 1** (económicamente, la opción intermedia) como la más fiable y efectiva en los edificios dedicados a Centros educativos.

La forma de proceder es la siguiente:

1. Medir la concentración de CO₂ en el exterior del edificio para tener un parámetro de referencia.
2. Medir la concentración de CO₂ con el aula ventilada y vacía.
3. Medir la concentración cuando el aula está ocupada y se mantienen las mejores condiciones de ventilación natural, es decir, con puertas y ventanas abiertas. Para realizar esta medición se pueden manejar los siguientes elementos que dan información sobre la ventilación del espacio:
 - elegir un lugar que no esté situado en una corriente de aire, a una altura intermedia (por ejemplo, sobre una mesa) y separado al menos un par de metros de la persona más cercana para evitar que el aire exhalado pueda afectar a la medición.
 - variar algunos factores que pueden afectar a la ventilación, por ejemplo, bajar la persiana (estimando que nivel de CO₂ habrá en día ventoso o con lluvia en el que tendremos que bajar las persianas), cerrando alguna ventana, o la puerta, para estimar cuantas ventanas podrán quedar abiertas total o parcialmente en invierno.
 - Medir el tiempo que transcurre desde que el aula, con sus ocupantes, está mejor ventilada, es decir con todas las ventanas y puertas abiertas, hasta que se alcanza la concen-

tracción de CO₂ de 1.000 ppm (este valor nos orienta sobre cuánto tiempo pueden permanecer cerradas puertas y ventanas para incrementar la temperatura interior del aula, aunque la recomendación general es no llegar nunca a cerrar completamente puertas y ventanas y permitir en todo momento cierta circulación de aire).

Con todos los datos reunidos, podremos proponer de manera aproximada, como debe ser la ventilación en cada aula durante el invierno en condiciones climáticas adversas, y con las mediciones periódicas, se podrá comprobar si se están cumpliendo con las concentraciones de CO₂ esperadas.

3

Os recomendamos llevar un registro periódico de las mediciones higiénicas realizadas en el aula (Excel de Control de calidad del aire). Evidentemente, las mediciones dependerán bastante del edificio y de las condiciones climatológicas de cada lugar (las dimensiones y número de ventanas de las aulas, la orientación de las fachadas y las condiciones climáticas pueden hacer que en cada centro y aula la situación varíe de forma importante).

OPCIÓN 2: SISTEMAS DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN DE AIRE

Con respecto a las distintas soluciones del mercado que se nos presentan debemos hacer hincapié en lo recogido en su Nota informativa del Ministerio:

- ✓ **La filtración electrostática** incluye una gran variedad de dispositivos eléctricos encamados a generar cargas en las partículas y provocando su deposición. El nivel de filtrado puede ser muy elevado sin llegar al nivel de los filtros mecánicos. **Esta tecnología de filtrado no mecánico puede producir ozono, por lo que su uso en espacios ocupados debería ser supervisada por un técnico competente.**
- ✓ En el mercado existen una gran variedad de equipos denominados “purificadores” que consisten en la eliminación de compuestos orgánicos volátiles y patógenos. Algunos equipos basan su capacidad de **higienización del aire en el uso de ozono**. No hay datos disponibles sobre la eficacia germicida del ozono sobre el SARS-CoV-2. El ozono, pese a tener propiedades desinfectantes, está documentado como peligroso para la salud humana y el medio ambiente. Por esta razón **no se pueden usar equipos basados en la generación de ozono en locales con presencia de personas**.

Por lo tanto, en el caso de que parte de nuestras instalaciones no dispongan de ventilación adecuada, a la vista de las mediciones de registro, se indica y recomienda por parte del Ministerio, el uso de **unidades portátiles equipadas con filtros de alta eficiencia HEPA**, a ubicar en el aula o espacio afectado, y solo se podrán admitir otras soluciones en el caso de que se pueda demostrar su eficacia e inocuidad. (Norma UNE1822).

Hemos de advertir que si se filtra el aire mediante estos filtros HEPA, no se reduce la concentración de CO₂ del aire interior y por tanto no podemos usar la medición directa de CO₂ para estimar la calidad del aire. Tendremos un aire filtrado y por tanto de mayor calidad, pero el nivel de CO₂ seguirá siendo elevado.

Cualquier sistema de filtrado del aire interior, como los equipados con filtros HEPA, ayudan a disminuir la concentración de partículas en el aire y, por tanto, la cantidad de virus en suspensión. Pero hemos de tener en cuenta que los equipos con filtros HEPA **NO SON LA SOLUCIÓN DEFINITIVA** sino que se trata de UN REFUERZO, ya que la principal medida de lucha contra la propagación del coronavirus en espacios interiores es **LA VENTILACIÓN** por lo que usando equipos purificadores por filtrado de aire **HAY QUE SEGUIR VENTILANDO**, quizá en menor medida que sin estos equipos.

4

OPCIÓN 3: VENTILACIÓN FORZADA

Si tras las mediciones de CO₂ en las aulas, no se alcanzan los niveles adecuados (por debajo de 1.000 ppm con el aula ocupada) y no se puede reducir la ratio o buscar un espacio más grande, se deberán realizar actuaciones encaminadas a favorecer la ventilación, siendo la instalación de sistemas de ventilación forzada, una posible solución.

La distribución de estos sistemas de ventilación forzadas en las aulas deberá estar supervisado por un técnico competente. Ahora bien, tal y como prevé la nota de Atecyr orientada a los Centros Educativos y por tanto a edificios de nuestras características, actualmente no se podría plantear un sistema de ventilación forzada o instalaciones de recuperador de calor en la mayor parte de nuestros centros pues implicaría construir conductos de aporte y de extracción en todas las aulas, etc., de la que como recomendación general nos deberemos ir dotando a largo plazo en cumplimiento de las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios en vigor. Por lo tanto, sólo sería posible en el caso de una actuación de renovación de espacios amplia y de envergadura.

CONCLUSIONES.

1. Como primera medida se debe potenciar una estrategia de VENTILACIÓN NATURAL: la mayoría de las aulas pueden tener ventilación suficiente para cumplir con una calidad de aire adecuada con las ventanas y puertas abiertas. Cerrar totalmente las ventanas y puertas no va a ser posible durante este invierno, sobre todo, en aulas con alto índice de ocupación ya que rápidamente se alcanzan valores de concentración de CO₂ elevados que pueden generar un riesgo elevado de contagio si en el aula hay un caso asintomático no detectado.
2. Debemos adquirir un medidor de CO₂ y llevar un registro de medición periódica (cuando cambien las condiciones climatológicas, si hay cambios de viento)(modelo tabla de Excel) de CO₂ con observaciones en las distintas situaciones de uso y condiciones para garantizar que el nivel de exposición esté por debajo de 1.000 ppm. Estas mediciones nos ayudarán a establecer formalmente el modo de proceder para ventilar los espacios (por ejemplo, cantidad de ventanas que pueden estar parcialmente cerradas/abiertas, subida parcial o total de persianas,...).
3. Los factores internos del edificio y externos de cada lugar hace necesario llevar un control específico en cada Centro.



4. En aquellos casos en los que el registro ponga de manifiesto que la ventilación natural resulta insuficiente, se deberá contemplar la posibilidad de disponer de sistemas de purificación de aire. Sólo se podrán admitir aquellos que puedan demostrar su eficacia e inocuidad. Recomendamos el uso de unidades portátiles equipadas con filtros HEPA (cuidado con soluciones que combinan éstos con otras tecnologías). Son desaconsejables aquellos equipos que lleven consigo una generación de ozono residual.
5. Deberemos prestar especial atención a aquellas aulas o espacios en los que no se hace uso de mascarilla (educación especial, educación infantil, comedor...).

5

Una vez realizadas y analizadas las mediciones de CO₂ en varias semanas, el Colegio que necesite adquirir algún purificador de aire teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores, puede ponerse en contacto con Marta Méndez que ha realizado estudio con nuestros proveedores habituales para conseguir la mejor calidad/precio. Tened en cuenta que la instalación de los purificadores no descartan la ventilación natural, que su adquisición para todas las aulas puede suponer una inversión económica fuerte (sea en modalidad de compra o alquiler) y que si se instalan en unas aulas sí y otras no debe estar muy justificado (sobre todo, ante las familias) con las mediciones oportunas.

DOCUMENTACIÓN BÁSICA.

Para la elaboración de esta nota hemos tenido en cuenta los siguientes documentos:

- (1) "Recomendaciones de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización y ventilación de edificios y locales para la Prevención de la Propagación del SARS-CoV-2", publicado por el Ministerio de Sanidad y el Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico del Gobierno de España.
- (2) "Recomendaciones de actuación para la mejora de la ventilación en los sistemas de climatización y saneamiento de los Centros educativos", elaborado por la Asociación Técnica española de Climatización y Refrigeración (ATECYR).
- (3) Guía para ventilación en aulas, publicado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.