



E+V Escoles Més Ventilades - Millorant el benestar en les escoles



Lidera



SE societat orgànica

ISGlobal Barcelona
Institute for
Global Health

Col·laboradores



Finançament, Suport



Silvia Gómez, Carolyn Daher, Glòria Carrasco, Mònica Ubalde



Objectiu

Fins a quin punt és possible utilitzar la ventilació natural per:

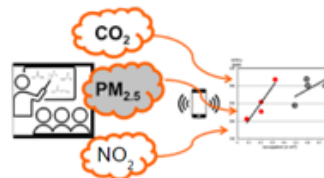
- 1) garantir el confort tèrmic a les aules
- 2) mantenir la qualitat de l'aire i protegir la salut?



1. Aprendre, comprendre i millorar



2. Compartir, Co-crear, Investigar:



3. Testar i validar

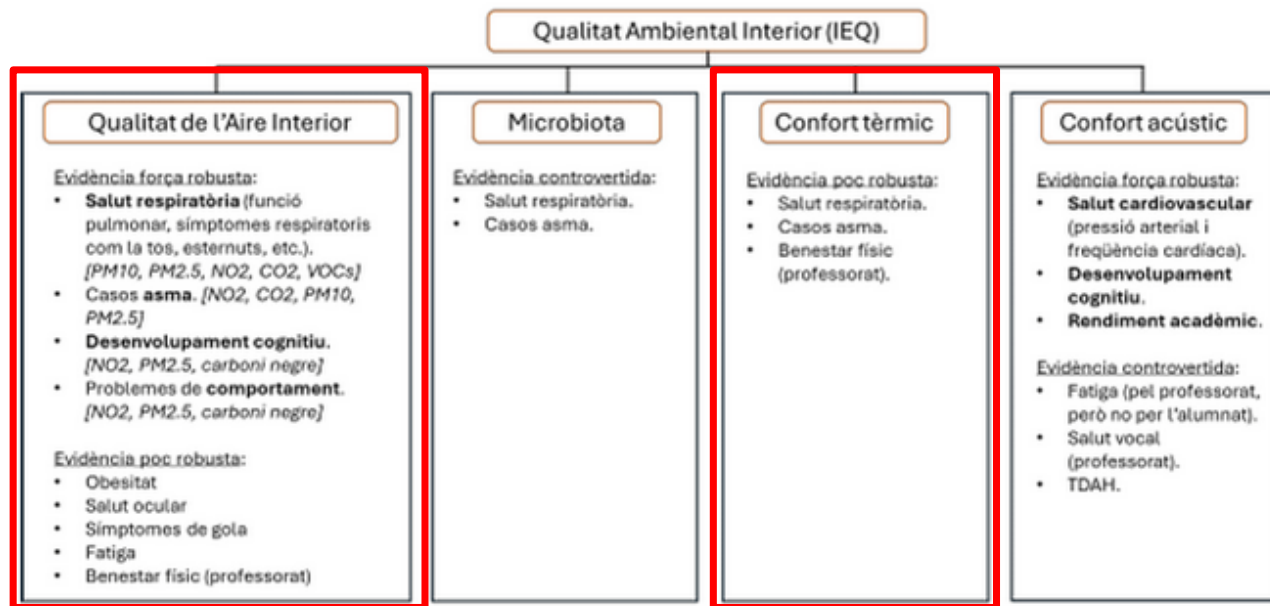


4. Resultats i difusió

Revisió Exploratòria (*scoping review*)

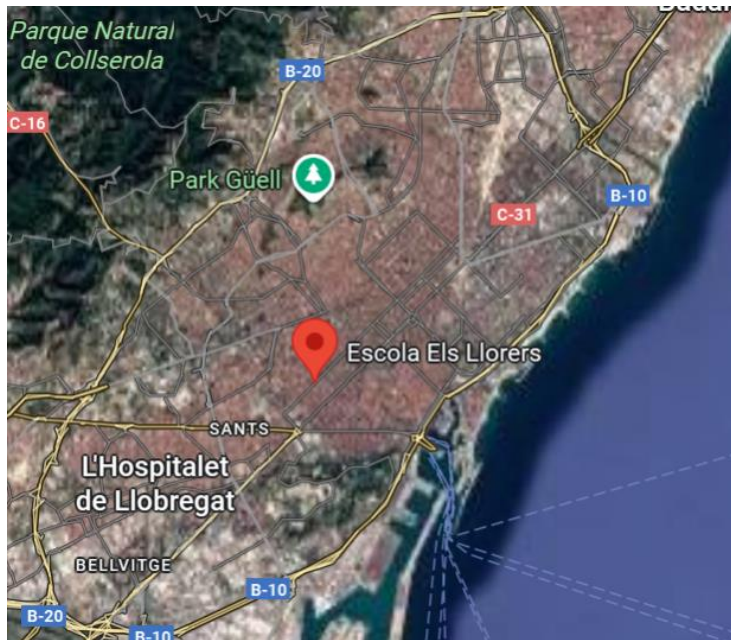
Qualitat Ambiental Interior-Impacte en Salut

Figura 3. Resum dels resultats principals de la revisió exploratòria.



NOTA: Els contaminants que apareixen a l'apartat de "Qualitat de l'Aire Interior" són els contaminants més mesurats per cadascun dels efectes en la salut pels quals l'evidència és força robusta.

Dues escoles d'Educació Primària a Barcelona: Diferents entorns Urbans



Eixample



Vall d'Hebron

INTERVENCIÓ: Protocol de ventilació natural *ad-hoc*



Intervencions dins de les aules

ACCIONS

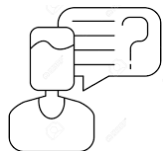


Equips de
monitoring
a l'aula

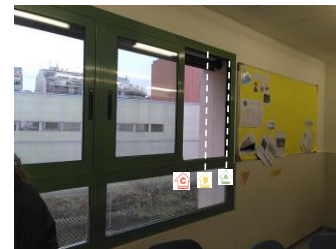


RECURSOS

○ Visualitzar



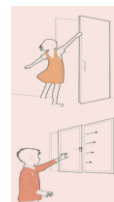
Segons
indicador
CO2



○ Interpretar

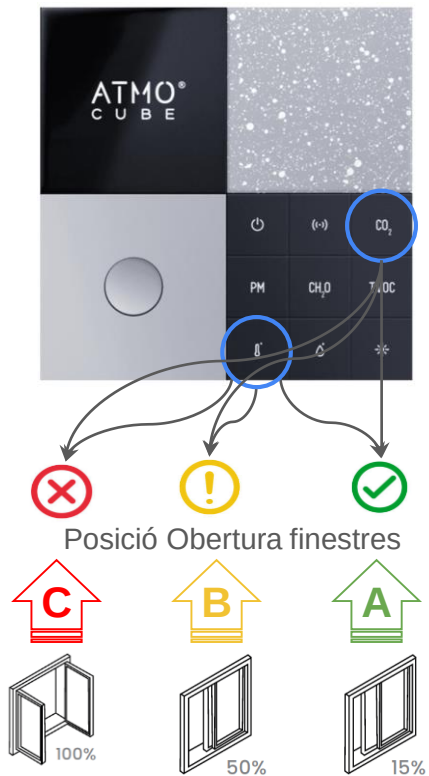


Segons
instruccions
protocol



○ Actuar

INTERVENCIÓ: Protocol de ventilació natural *ad-hoc*



Avaluació d'impacte

- El protocol de ventilació creuada ha aconseguit:
- 1) mantenir les condicions de confort tèrmic
 - 2) garantir la qualitat de l'aire interior

Aules intervenció

Abans (Pre)
(24 març-9 maig)



Després (Post)
(12 maig-20 juny)



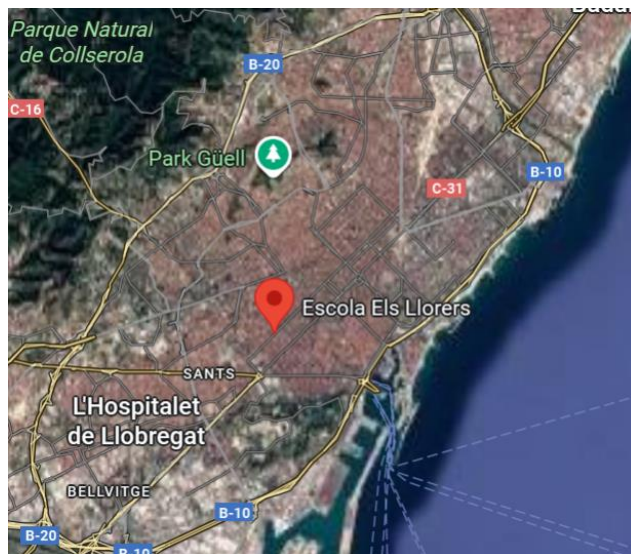
Aules control

Abans (Pre)
(24 març-9 maig)



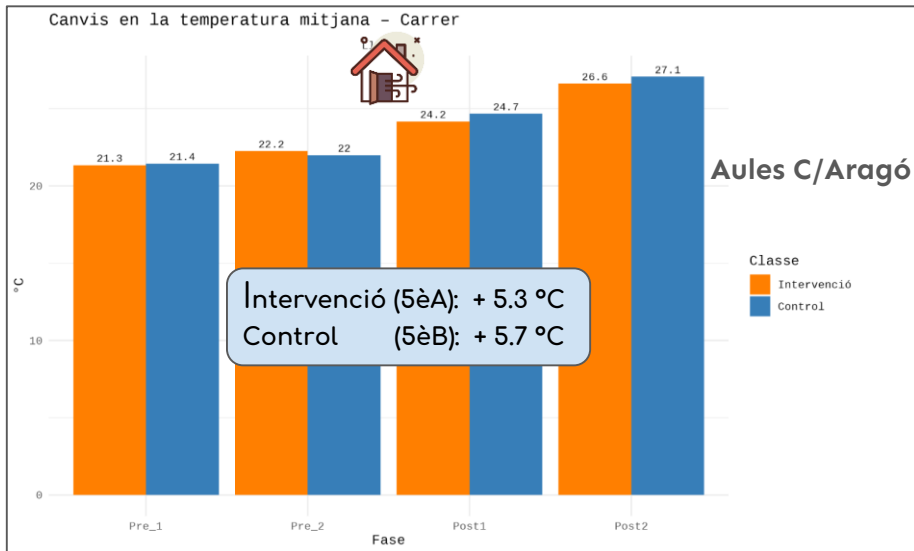
Després (Post)
(12 maig-20 juny)

ESCOLA ELS LLORERS

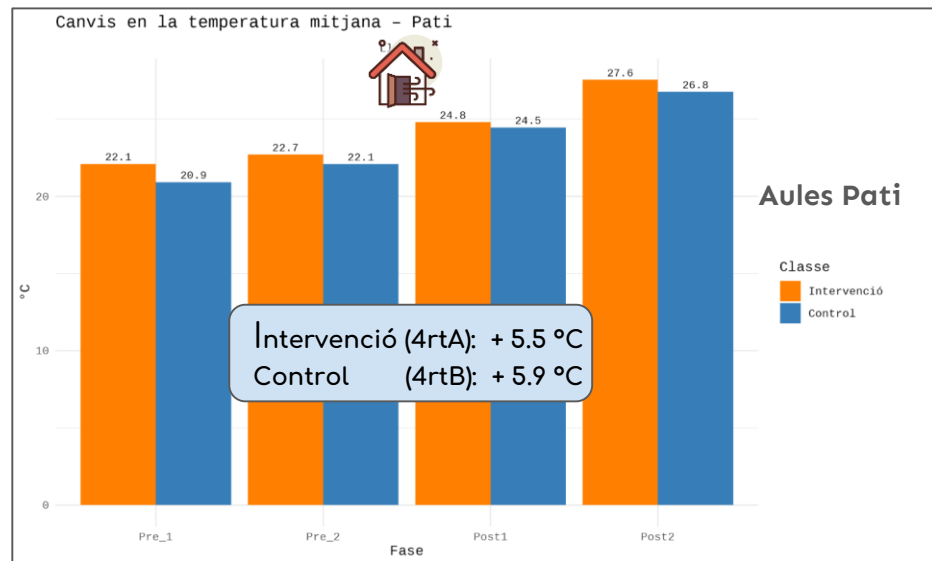


Eixample

Temperatura



Augment similar
a les aules intervenció i control



Canvis en el CO₂ mitjà - Carrer

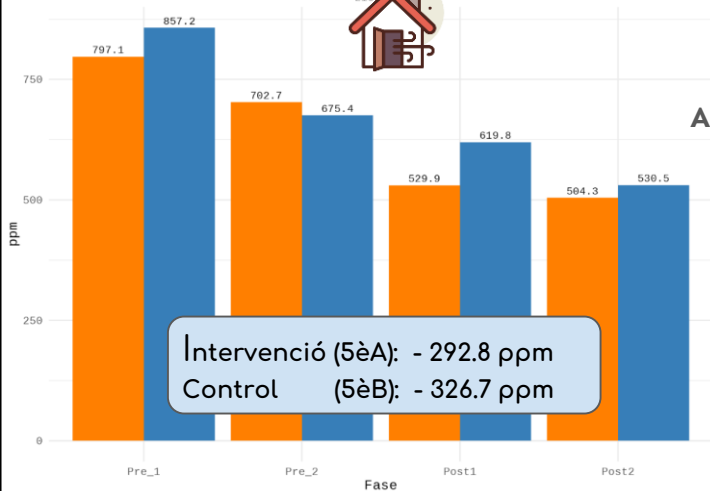
Aules C/Aragó

Classe

Intervenció

Control

Intervenció (5èA): - 292.8 ppm
Control (5èB): - 326.7 ppm



Reducció similar

a les aules intervenció i control

Canvis en el CO₂ mitjà - Pati

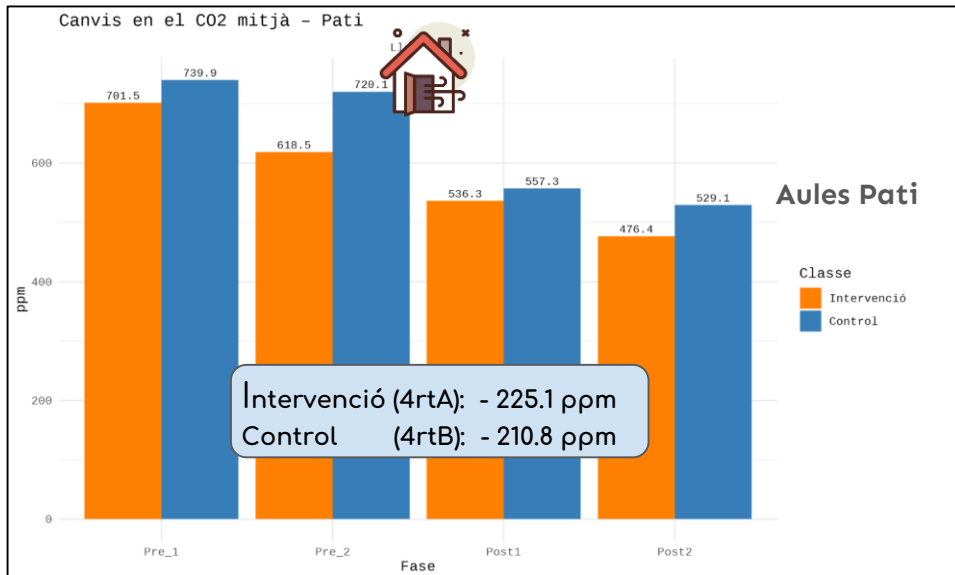
Aules Pati

Classe

Intervenció

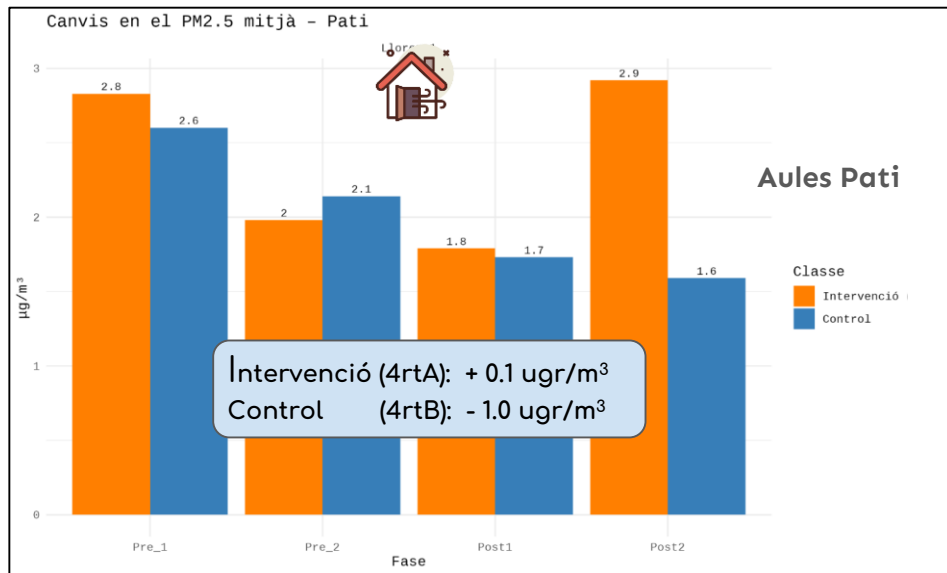
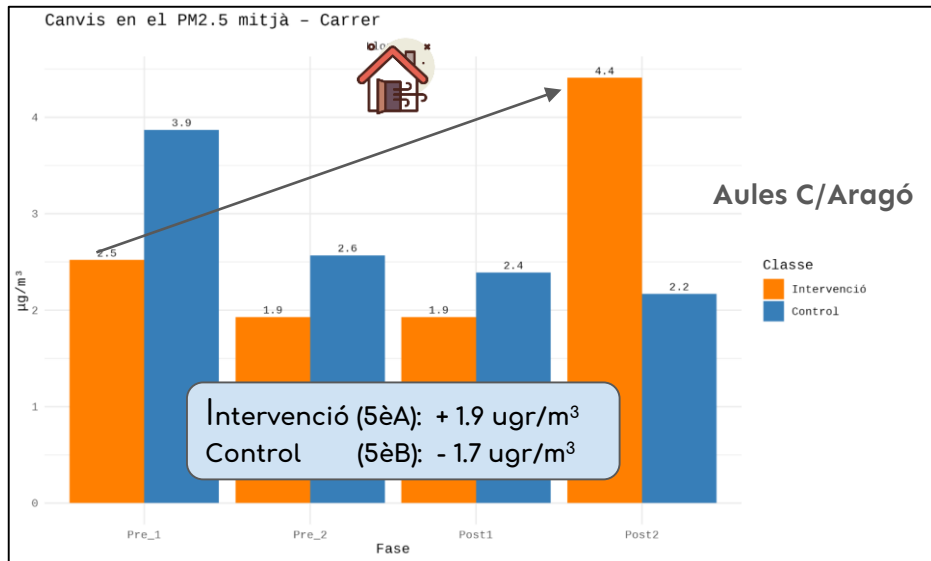
Control

Intervenció (4rtA): - 225.1 ppm
Control (4rtB): - 210.8 ppm



Augment a les aules intervenció,
especialment la que dona al
C/Aragó

Reducció a les aules control



NO₂ exterior escola

Estació Eixample

- > Límit mitjà anual OMS
- > Directiva EU

Entrada escola (C/Aragó)

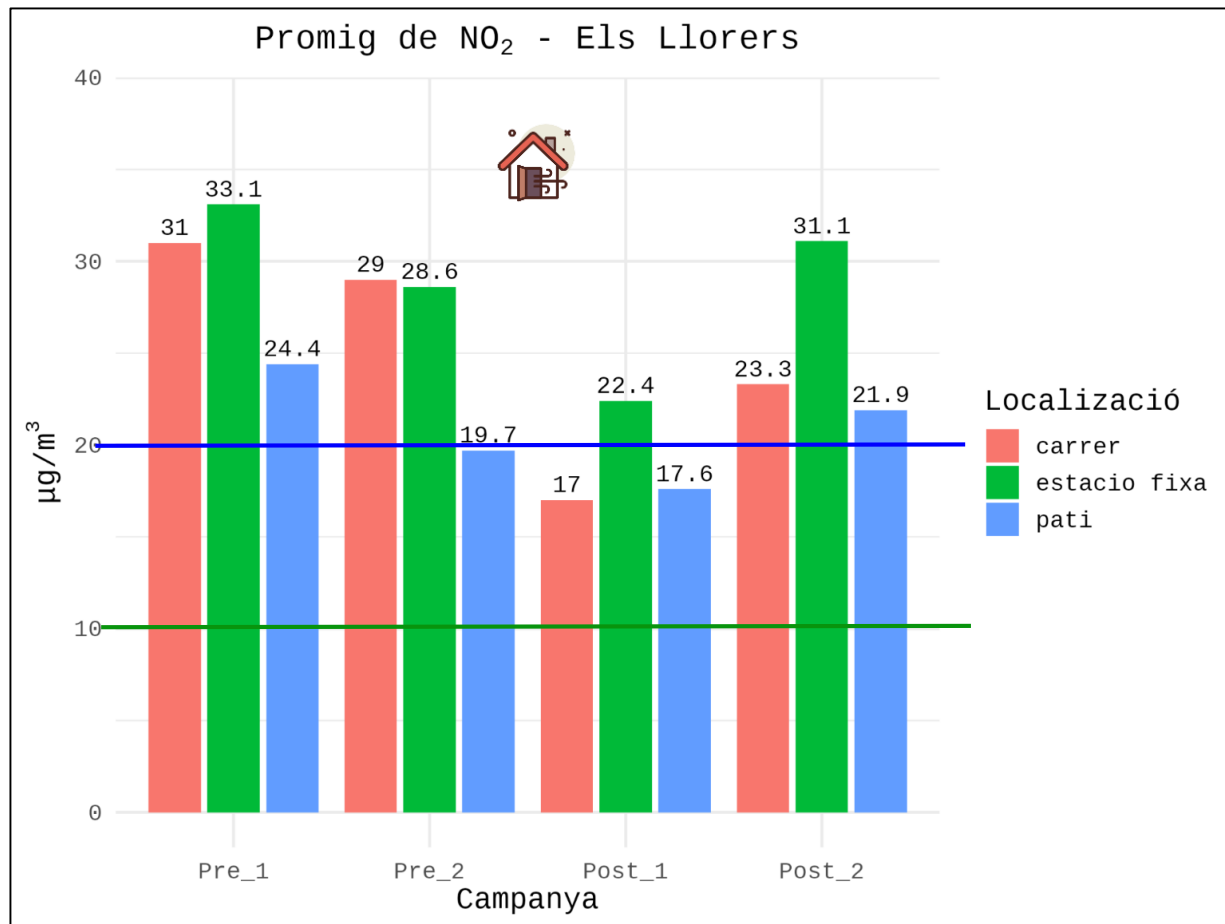
Valors similars estació

- > Límit mitjà anual OMS

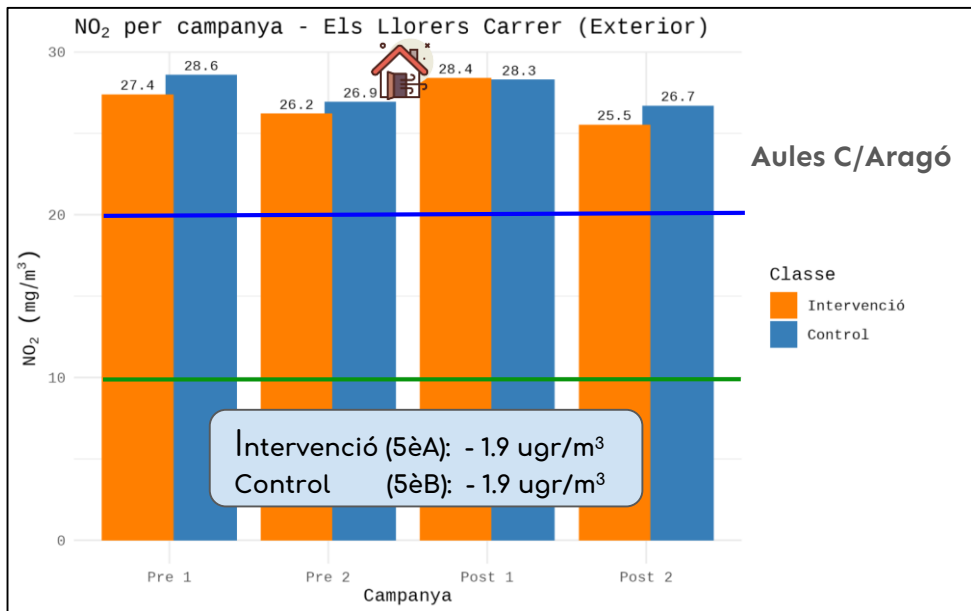
Pati

Valors més baixos

- > Límit mitjà anual OMS

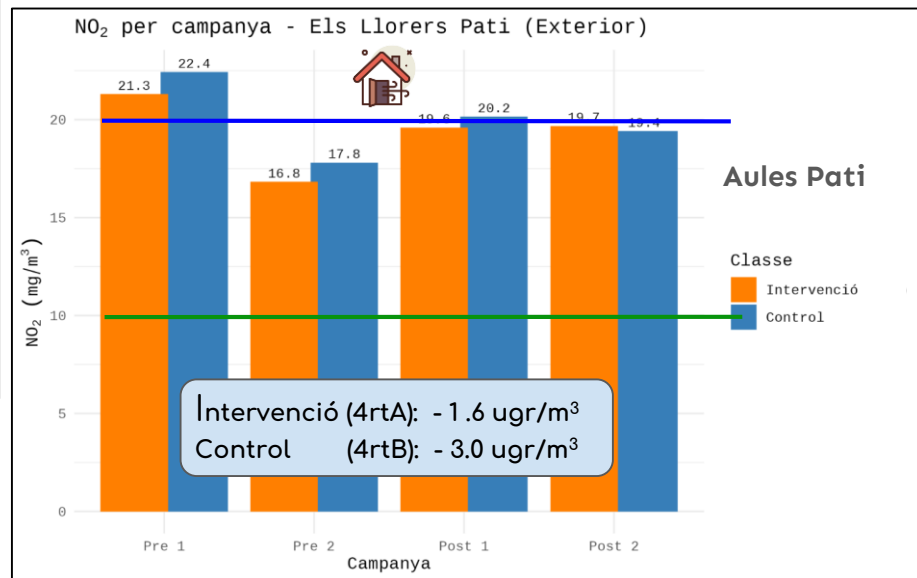


NO₂ exterior, finestra classes

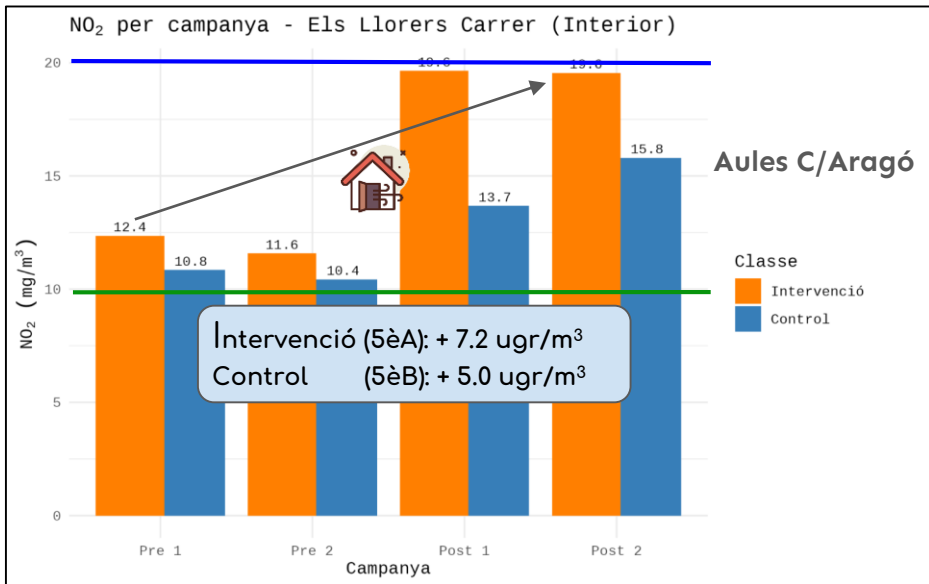


NO₂ > Límit mitjà anual
 OMS, Directiva EU (100%)

NO₂ > Límit mitjà anual OMS (100%)



NO₂ interior classe

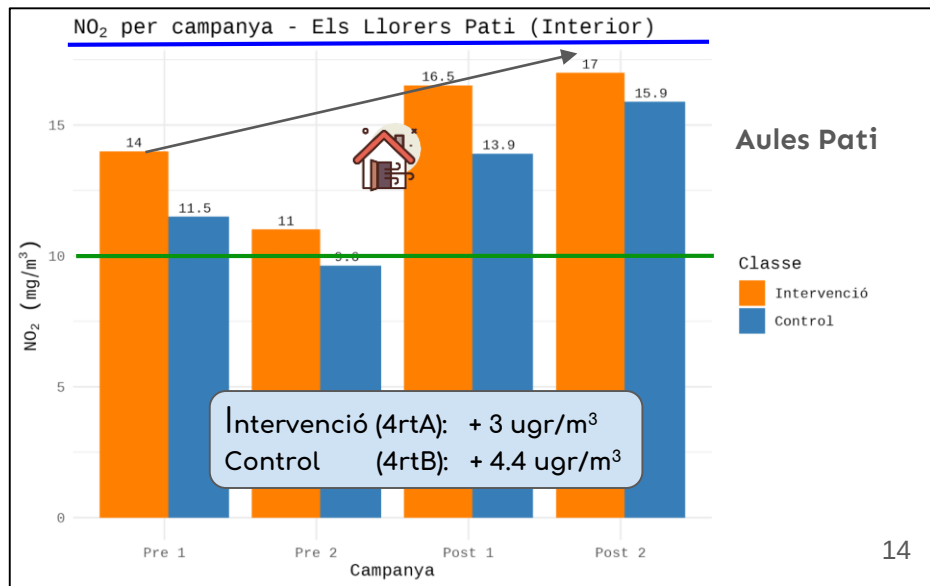


NO₂ > Límit mitjà anual OMS

Major augment a les aules intervenció
que donen al carrer Aragó

No hi ha diferències a les aules que donen al pati

NO₂ > Límit mitjà anual OMS

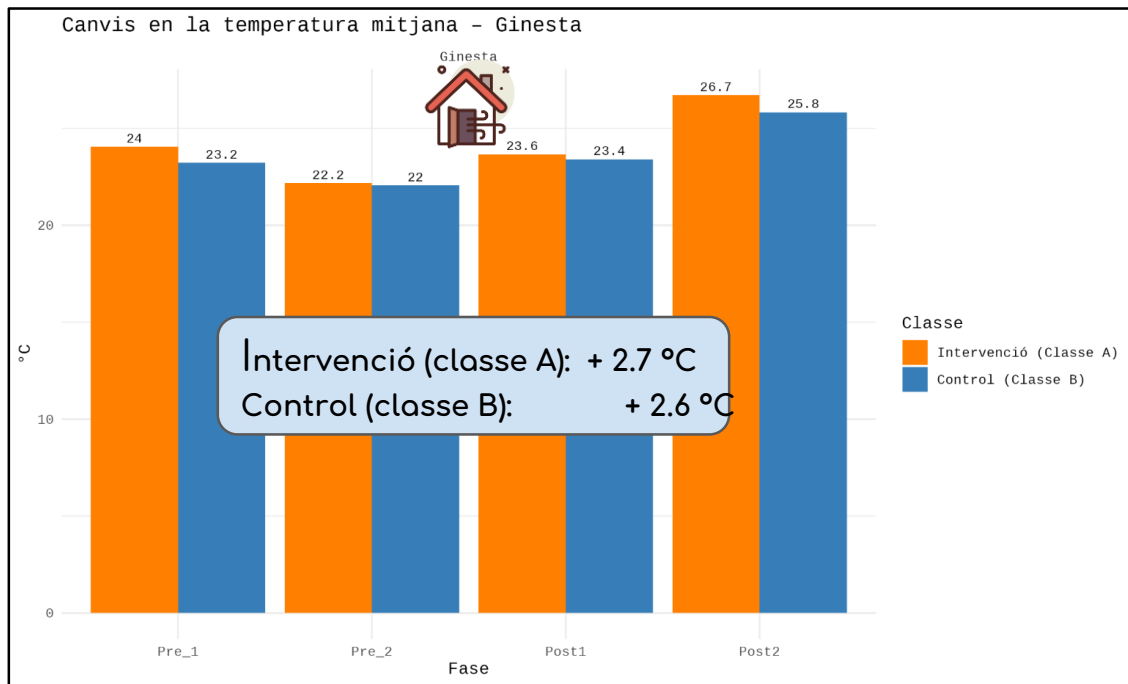


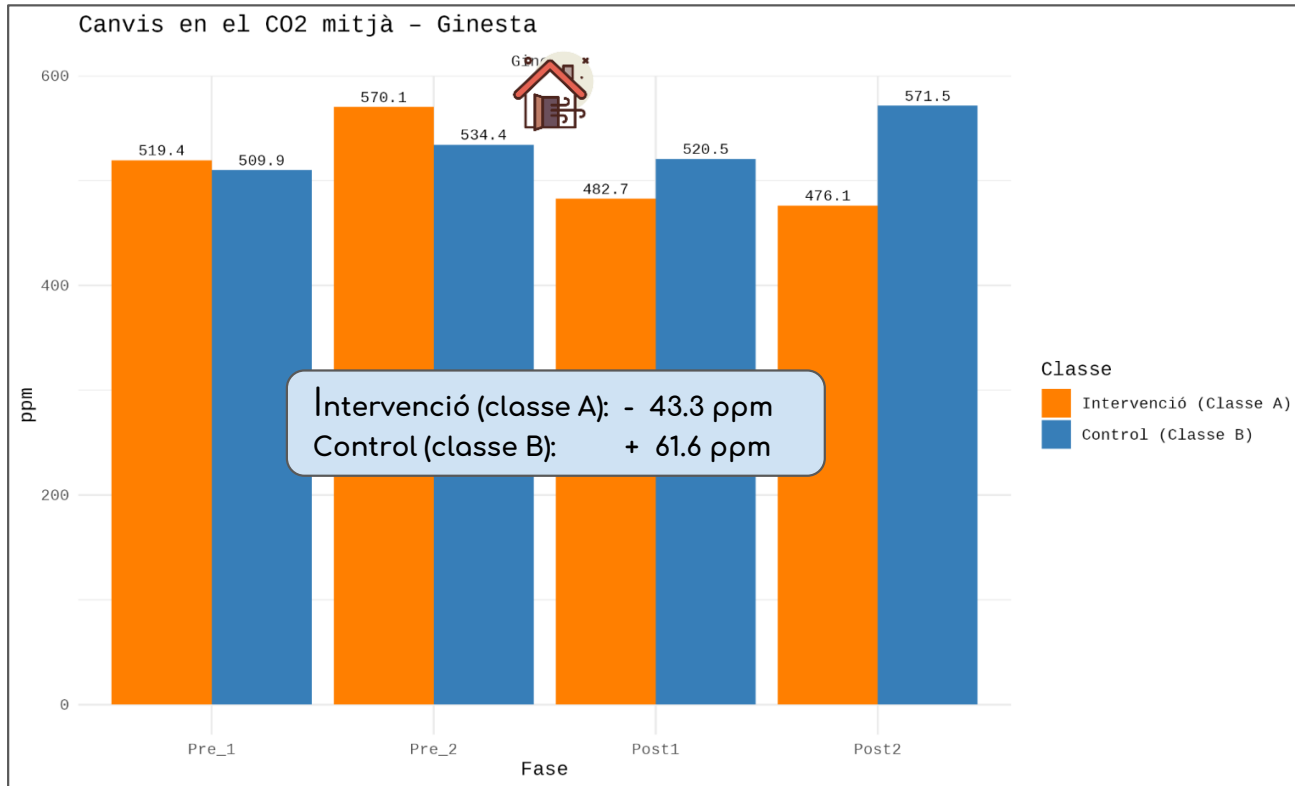
ESCOLA GINESTA



Vall d'Hebron

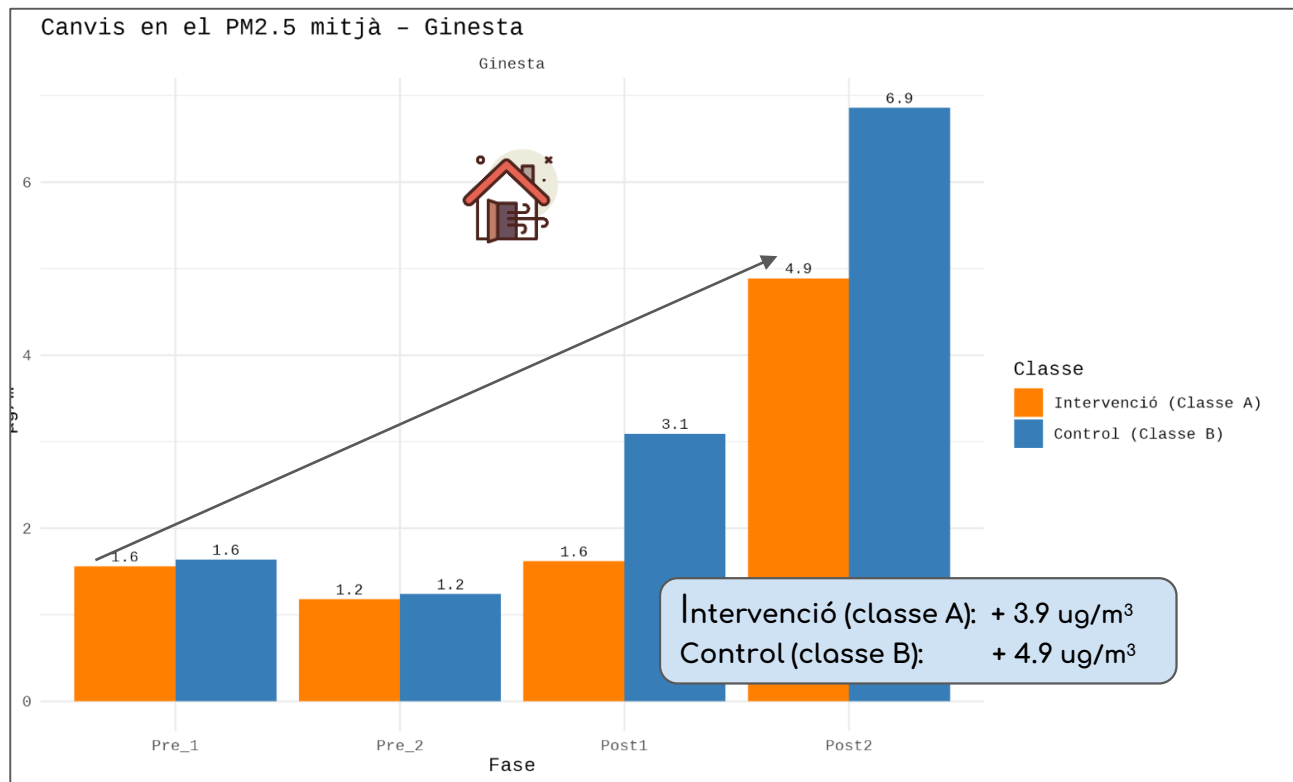
Augment similar a les aules intervenció i control





**Lleugera reducció a
l'aula intervenció**

**Lleuger augment a
l'aula control**



Augment similar a
l'aula intervenció
i l'aula control

NO₂ exterior escola

Vall d'Hebron

> Límit mitjà anual OMS

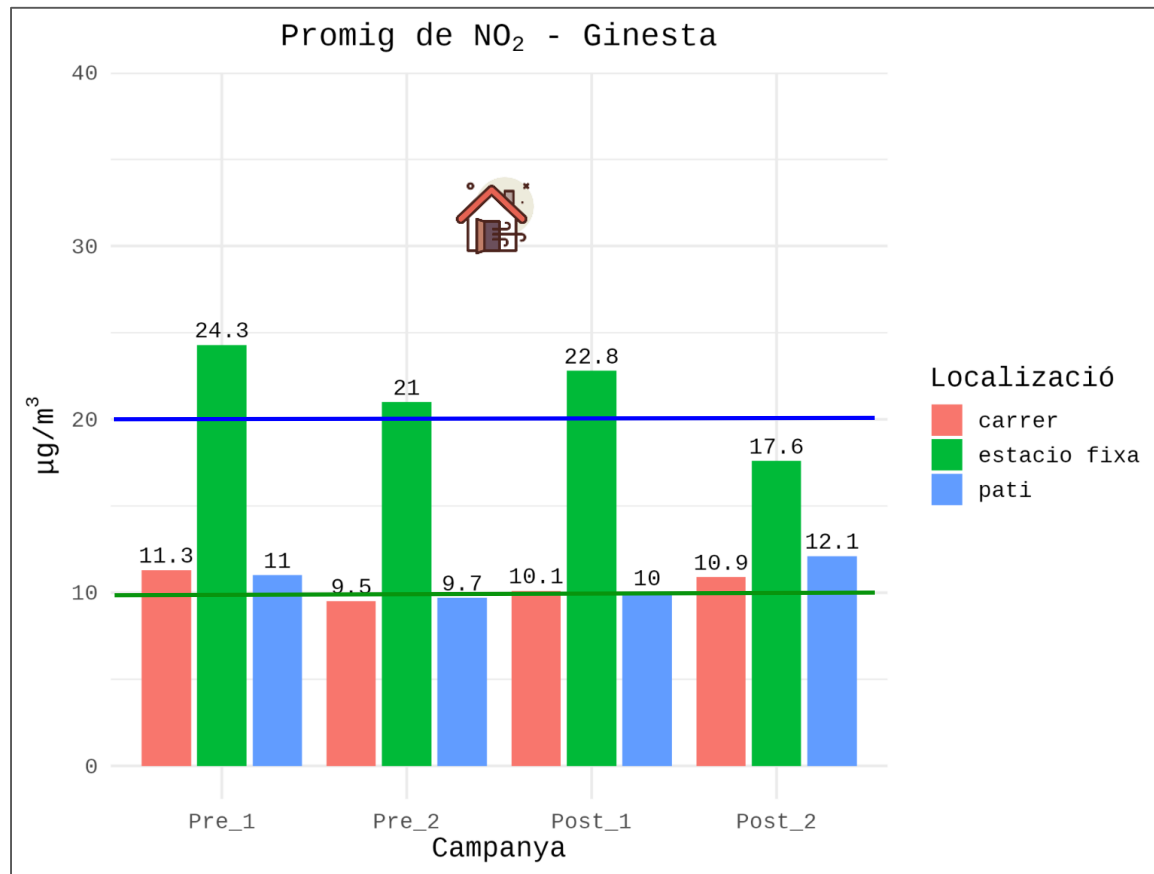
Carrer

< Directiva EU

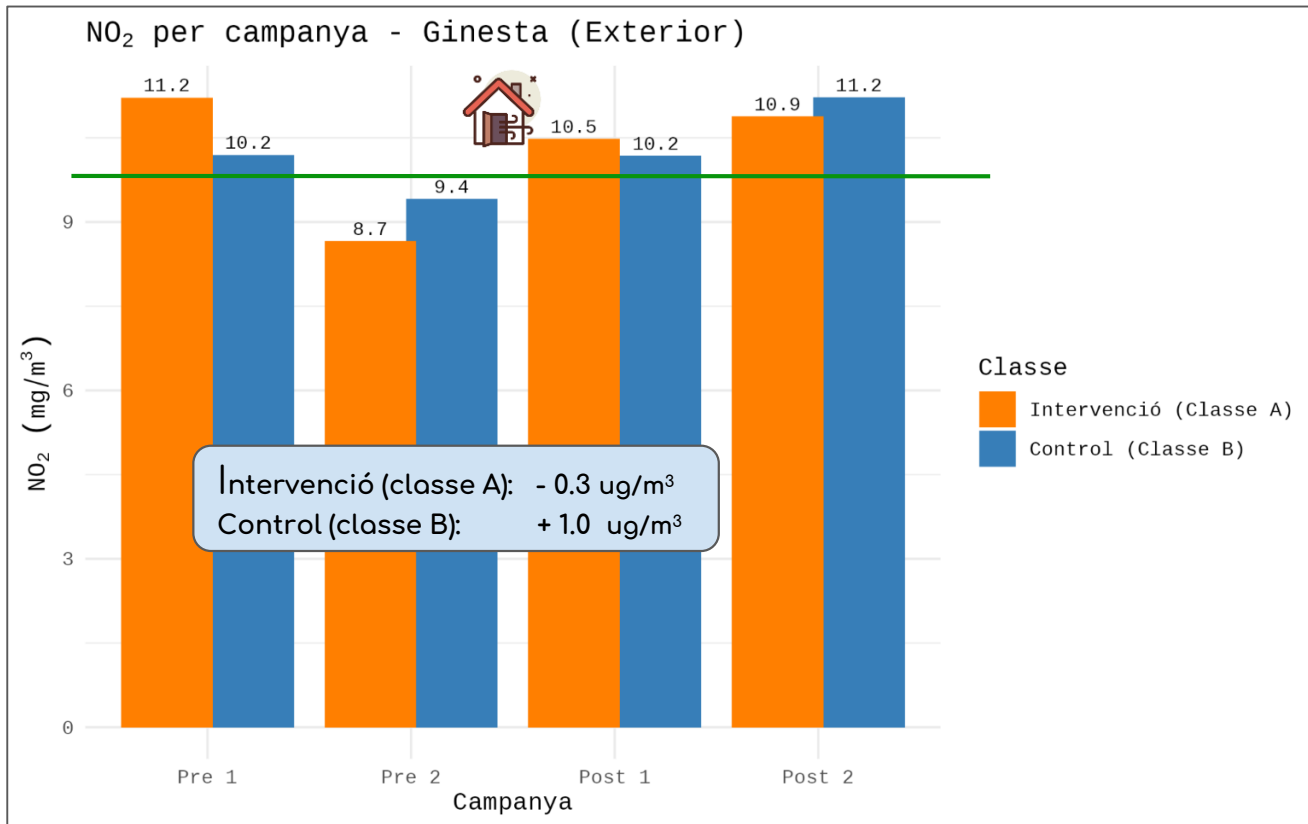
Pati

Valors més baixos

< Directiva EU



NO₂ exterior, finestra classes



Iguala o **Supera**

Límit mitjà anual OMS

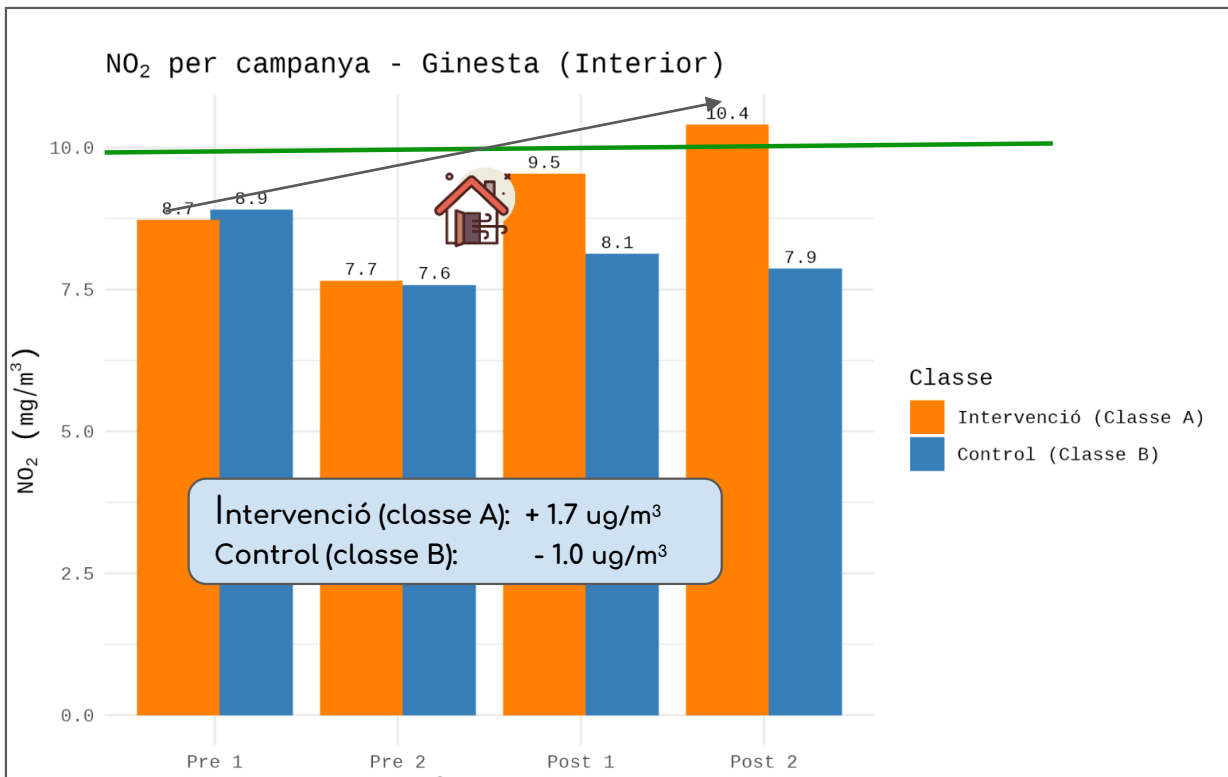
(10 ug/m³)

Per sota

Directiva EU

(20 ug/m³)

NO₂ interior classes



**Augment a la classe
intervenció**

Supera

Límit mitjà anual OMS

(10 ug/m³)

Per sota

Directiva EU

(20 ug/m³)

Conclusions



La ventilació natural (en les condicions mesurades):

1. Permet mantenir el confort tèrmic **sense consumir energia addicional**.
2. **No empitjora la temperatura** i és una alternativa energèticament més eficient a l'aire condicionat.
3. En horari lectiu és **eficaç per reduir els nivells de CO₂**, però **no assegura una qualitat de l'aire interior** que protegeixi la salut.

Protocols:

1. Cal desenvolupar protocols estandaritzats que incloguin:
 - Un **horari que minimitzi la incorporació de contaminants externs** i la insolació
 - **La ubicació i l'orientació de les aules** per tal d'**assegurar el màxim confort tèrmic i qualitat de l'aire interior** que protegeixi la salut dels ocupants
 - El **context local** - monitoreig i avaluació

Recomanacions:

1. Complementar amb una avaluació del **confort tèrmic percebut** dels ocupants.
2. Comparar amb **altres solucions de baix consum energètic**, com els ventiladors de sostre.
3. Considerar la **combinació de diferents solucions** en horari lectiu, segons l'orientació i l'entorn de les aules.
4. Impulsar **accions locals** des de la comunitat escolar, basades en l'**evidència científica** generada, per a promoure la **transformació de l'entorn urbà** exterior per millorar l'interior, garantir el confort tèrmic i protegir la salut.
5. Apostar per un **model de ciutat que protegeixi la salut de la infància** - Proposta de Resolució aprovada a la Comissió d'Infància, Parlament (14/10/2025).

Moltes gràcies!



DIPLOMA CIENTÍFIC



El projecte **E+V. Escoles més Ventilades**
en reconeixement al **Grup 4t B** de la **Escola Els Llorers**

L'ALUMNAT

Citludia Badia Pino
Pol Barberà Barriuso
Leandro Carranza Rojas
Dante Ceccato Conde
Elias David Crespo Aguilera
Axel Diaz Hurtado
Gian-Paul Dipasupli Castillo
Lucas Garcia Dandrea
Paula González Cabeza
Lara Guasch López
Jules Guillotet Serra
Max Guix Miracle
Huzsiti He
Ainara Isabella Herrera Oliveros
Beatriz Lastra Leper
Alma López Fernández
Guifré Moll Sanchis
Ayan Muhammad Akhtar
Elsa Onrubia Fábregas
Derek D. Pinar Gil
Júlia Raineri
Rene Rakhmanin Rakhmanin
Arthur Luiz Rodrigues Otapiassia
Eytlen Jhaneia Villamar Tibillin
Adrià Villar Andreu

LA SEVA TUTORA:
Sara Carratalà López



Per la seva valuosa implicació i aportació en el desenvolupament de les accions i tallers



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura
del Vallès



DIPLOMA CIENTÍFIC



El projecte **E+V. Escoles més Ventilades**
en reconeixement al **Grup 5è A** de la **Escola Els Llorers**

L'ALUMNAT

Laura I. Agustín Hermenegildo
Mateo Anglada Carod
Júlia Baira Sabra
Martí Carbonell Nogués
Mateo Couceiro Lantero
David Danalache Vitte
Ali El Mohtadi
Alonso Farfan Merino
Marcel Fernández Andreu
Maria Guilera Soriano
Noa Guim Arnedo
Matias Jimenez de la Fuente
Ariel Lluh Soriano
Jan Martínez Martí
Pol Monroig García
Javier Núñez Llorens
Lucía Parada Martín
Yuying Peng
Montserrat Raynaga Daza
M. Carmen Rondón Mendoza
Jaycob Simonds Jaimes
Terrence Rasalan Digno
Lia Valdivia Majó
Vasilisa Vasileva
Zoya Zubair

LA SEVA TUTORA:
Marta Vilella Riera



Per la seva valuosa implicació i aportació en el desenvolupament de les accions i tallers



silvia.gomez@isglobal.org

<https://www.isglobal.org/>