

11. Contaminació atmosfèrica

Contaminació atmosfèrica

La contaminació de l'aire que respirem, tant en zones interiors com exteriors, és aquella provocada per qualsevol agent químic, físic o biològic que pugui amenaçar la salut humana i la dels ecosistemes.

La contaminació atmosfèrica és avui en dia un problema ambiental global. Segons l'OMS quasi tota la població mundial (el 99%) respira un aire que supera els límits recomanats per aquesta organització i que conté alts nivells de contaminants, especialment en les zones urbanes més vulnerables del planeta.



Font: National Geographic España.

Existeixen fenòmens atmosfèrics indicadors que l'aire en aquella regió està per sobre d'aquests límits de contaminació. Un exemple n'és l'*smog* fotoquímic o boirum fotoquímic, que es manifesta com una boira i indica la coexistència de reactius i altres productes en una atmosfera urbana davant la incidència de radiació solar.

Causes de la contaminació atmosfèrica

La presència a l'aire de substàncies nocives o tòxiques en concentracions que poden causar danys als éssers vius i al medi ambient, pot ser generada tant per activitats humanes com per processos naturals, com erupcions volcàniques o incendis forestals.

Pel que fa a les activitats humanes, a partir de la Revolució Industrial, amb el desenvolupament de la producció i el transport, van augmentar significativament els nivells de gasos contaminants a l'atmosfera, i se'n van determinar fonamentalment els següents focus d'emissió: la crema de combustibles fòssils en vehicles i llars, les centrals elèctriques, la indústria, l'agricultura i els residus.



També cal destacar altres tipus de contaminació de l'aire que no semblen tan directes, com per exemple la produïda per la descomposició dels purins.

A les ciutats, els principals focus de contaminació de l'aire són, per una banda, el trànsit i el transport amb vehicles de combustió, la generació d'energia i els usos industrials i la gestió i incineració de residus urbans i agrícoles. Per altra banda, a les llars, els aparells domèstics de combustió i les calefaccions també són activitats que contribueixen directament a aquesta contaminació.

Alguns dels seus efectes són evidents: la pèrdua de visibilitat o l'aparició d'olors desagradables, així com conseqüències negatives, com la corrosió, sobre les edificacions

11. Contaminació atmosfèrica

i altres béns immobles. Però sens dubte, la conseqüència més rellevant és la repercussió sobre la salut de les persones i la resta d'éssers vius.

Conceptes clau: Què són les emissions i les immissions?

Les **emissions** són els contaminants que es llancen a l'aire des de diferents fonts, com els cotxes, que emeten òxids de nitrogen, o les xemeneies, que emeten diòxid de sofre.

Les **immissions** són la quantitat de contaminants que es troben en un lloc específic i que una persona pot respirar.

La relació entre emissions i immissions no és directa. Això significa que la quantitat de contaminant emès no determina exactament la quantitat de contaminant en un lloc concret. Això és degut al fet que un cop que els contaminants estan a l'atmosfera, experimenten transformacions físiques i químiques. Aquests processos depenen de l'estat de l'atmosfera i varien amb el temps.

Contaminants més comuns presents en la troposfera

Per identificar les fonts de contaminació de l'aire, cal fixar-se en les fonts d'emissió. Els compostos nocius emesos els podem diferenciar en partícules i gasos segons el seu estat, i també en contaminants primaris o secundaris, segons si s'emeten directament a l'atmosfera o es formen per reaccions químiques dels primaris amb compostos presents a l'aire.

CO Monòxid de carboni	El monòxid de carboni és un gas inodor i incolor, indetectable pels sentits. En canvi és tòxic i molt inflamable. La principal font d'emissió de CO és sector del transport a causa de la combustió incompleta de combustibles fòssils, i els aparells domèstics que cremen combustibles fòssils, com les estufes, els fogons o els calefactores.
SO₂ Diòxid de sofre	És un gas incolor que fa olor com de llumí cremat. Combinat amb aigua i oxigen forma les pluges àcides. Prové sobretot de les centrals tèrmiques i d'altres activitats industrials.
NO_x Òxids de nitrogen	Els òxids de nitrogen més importants, pel que fa a la contaminació atmosfèrica, són el diòxid de nitrogen (NO ₂) i el monòxid de nitrogen (NO), que provenen de les emissions derivades del transport, les centrals tèrmiques, les incineradores, les cimenteres, etc. Els seus efectes més destacats són la boira fotoquímica i la pluja àcida.
COV Compostos orgànics volàtils	El terme COV agrupa una gran quantitat de compostos químics que es produeixen per la crema de combustibles, l'ús de dissolvents, pintures i coles, entre d'altres productes. Al barrejar-se amb d'altres contaminants atmosfèrics (per exemple els NO _x) i reaccionar amb la llum solar, poden formar ozó troposfèric, el qual contribueix a l'smog fotoquímico.

11. Contaminació atmosfèrica

PM₁₀ PM_{2,5} Partícules en suspensió	Les partícules poden ser sòlides o líquides i procedeixen de diverses fonts, com la pols produïda per desintegració mecànica, els fums procedents de les combustions o les bromes de la condensació de vapor. Els nivells de partícules es veuen influïts per les condicions atmosfèriques i les aportacions de partícules procedents del nord d'Àfrica. Entre elles aquestes partícules, les PM _{2,5} són especialment tòxiques degut al seu origen principalment antropogènic, i provenen d'emissions, per exemple, dels vehicles dièsel.
O₃ Ozó troposfèric	L'ozó troposfèric és un contaminant secundari fruit de la combinació de concentracions importants d'òxids de nitrogen i/o compostos orgànics volàtils amb la llum solar. A les ciutats, on hi ha emissions de NO _x i COV importants a causa del trànsit, la concentració d'ozó pot arribar a ser elevada, especialment en situacions d'estabilitat atmosfèrica i elevada insolació.
CO₂ Diòxid de carboni	És un gas incolor, inodor i insípid, que prové de la combustió dels motors, les calefaccions, etc. No es considera directament nociu per a la salut perquè no és tòxic; no obstant això, és un gas amb efecte d'hivernacle i intervé de manera directa en l'escalfament del planeta i el canvi climàtic.

Els contaminants que poden perjudicar la salut pública, com hem vist, són diversos, però a les ciutats els més comuns serien les partícules en suspensió (PM), l'ozó (O₃), el diòxid de nitrogen (NO₂), el diòxid de sofre (SO₂) i el monòxid de carboni (CO). Les partícules en suspensió de diàmetre menor o igual a 2,5 µm, és a dir, les PM_{2,5}, són d'especial importància per a la salut humana, ja que juntament amb les PM₁₀ (diàmetre entre 2,5 i 10 µm) poden arribar als pulmons, i provocar problemes respiratoris. A més, les partícules PM_{2,5}, que són més petites, poden arribar també al torrent sanguini, i provocar problemes cardiovasculars. De fet, segons l'Organització Mundial de la Salut, la contaminació atmosfèrica per PM_{2,5} és l'amenaça mediambiental més gran per a la salut humana.

Afectacions a la salut humana i la biosfera

L'aire que respirem afecta la nostra salut molt més del que creiem i del que veiem. Precisament, el principal problema de la contaminació atmosfèrica radica en els efectes negatius que té sobre la salut humana i la de la resta d'éssers vius, ja que poden desenvolupar malalties i afeccions diverses. Depenent de la seva concentració a l'aire i dels factors de risc d'exposició de les persones, poden tenir efectes perjudicials per a la salut a curt i/o a llarg termini. Els grups de persones més vulnerables als efectes de la contaminació atmosfèrica són les persones amb malalties respiratòries o de l'aparell circulatori, els nadons, els infants en edat preescolar i les dones embarassades. Algunes persones grans també poden ser vulnerables a causa de la disminució de la funció dels òrgans amb l'edat.

Depenent dels contaminants hi ha diferents implicacions, moltes i diverses, però en general podem definir els següents efectes sobre les persones:

11. Contaminació atmosfèrica

- Afectacions al sistema cardiovascular, augment del risc de malalties cardíques, accidents cerebrovasculars i pressió arterial alta
- Malalties respiratòries (per exemple disminució de la capacitat pulmonar, asma, bronquitis crònica, infeccions pulmonars, càncer de pulmó...).
- Al·lèrgies
- Afectacions al sistema nerviós
- Pot ajudar a la formació de càncers, ja que afecta el material genètic de les cèl·lules
- És una de les principals causes de morbiditat
- L'exposició perllongada a la contaminació de l'aire pot reduir l'esperança de vida de forma considerable.

Més enllà dels efectes en la salut humana, la natura també pateix afectacions. La contaminació atmosfèrica pot danyar la vegetació en obstruir els porus de les fulles, dificultar així la fotosíntesis i provocar la mort dels cultius i els boscos. Els compostos nocius també poden acumular-se en els cossos d'aigua, afectar la vida aquàtica i provocar l'eutrofització.

Un dels fenòmens més comuns relacionats amb els contaminants de l'aire és la pluja àcida, que es produeix quan els compostos nocius a l'aire arrossegats per la pluja, especialment els òxids de nitrogen i òxids de sofre, provoquen que la precipitació sigui més àcida del que correspondria en una situació normal ($\text{pH} > 5,6$). Aquest fet afecta els ecosistemes i els materials sobre els quals es diposita, amb canvis en l'acidificació dels sòls i llacs i afectació a la flora i la fauna. El clima també és un afectat directe de la contaminació atmosfèrica. Per exemple, el que succeeix amb el diòxid de carboni, que si bé no afecta la salut directament, si que és un dels principals gasos causants de l'efecte hivernacle i perjudica els ecosistemes de tot el planeta.

Mesura dels contaminants atmosfèrics a Girona

A la ciutat de Girona es realitzen mesures de qualitat de l'aire en continu a través d'una estació automàtica situada al pati exterior de l'Escola de Música Municipal (carrer de Barcelona, 70). Aquesta estació forma part de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) de la Generalitat de Catalunya, un sistema de detecció dels nivells d'immissió dels principals contaminants atmosfèrics.

11. Contaminació atmosfèrica



L'estació automàtica de XVPCA, mesura en continu els següents contaminants:

- Partícules en suspensió PM₁₀
- Partícules en suspensió PM_{2.5}
- Diòxid de nitrogen (NO₂)
- Diòxid de sofre (SO₂)
- Monòxid de carboni (CO)

El motiu per mesurar els principals contaminants atmosfèrics és conèixer la seva concentració a l'aire de la ciutat i assegurar que no superen determinats límits. Per això, la legislació obliga a mesurar certes substàncies i a avaluar-ne les concentracions amb una metodologia comuna a tots els països europeus. Les dades mesurades per l'estació automàtica de la XVPCA es poden consultar a:

http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/vols-saber-que-respires/

Per tal d'obtenir dades complementàries i més ajustades a les diferents realitats de la ciutat, l'Ajuntament de Girona també fa un seguiment de la qualitat de l'aire en diversos punts de la ciutat a través d'una xarxa semipermanent de tubs passius que mesura la concentració de diòxid de nitrogen (NO₂), com a principal indicador de la contaminació atmosfèrica deguda al trànsit.

Els darrers estudis realitzats conclouen que la ciutat de Girona presenta una **bona qualitat de l'aire**. La situació geogràfica de la ciutat fa que hi hagi una bona dispersió de contaminants i que es mantingui, la major part de l'any, dins dels límits establerts per normativa.



Tot i així, es vigilen alguns punts concrets que estan més exposats a contaminació procedent del trànsit rodat. Els resultats obtinguts es poden consultar a:

<https://web.girona.cat/sostenibilitat/qualitat-ambiental/contaminacio-atmosferica>

Actuacions per reduir la contaminació atmosfèrica

En la lluita contra la contaminació atmosfèrica, és important que els governs, les indústries, la societat civil i la ciutadania en general treballin junts per reduir les emissions de contaminant atmosfèrics.

Com a ciutadans podem adoptar pràctiques que afavoreixin tenir un aire més net:

11. Contaminació atmosfèrica

- Agafar la bicicleta o caminar. Si els desplaçaments són llargs utilitzar el tren i altres alternatives al transport privat, com les diferents alternatives de vehicle compartit.
- Fer un ús responsable de l'energia i de la climatització en les llars i els edificis, a més d'invertir en la seva rehabilitació energètica per optimitzar l'eficiència energètica i la reducció de la necessitat de generació d'energia.
- Fer el canvi a energies renovables per tal de substituir els combustibles fòssils a les nostres llars.

Què podem fer per millorar la qualitat de l'aire?

1 Quan et desplacis



Evitar desplaçaments innecessaris en transport privat.



Planificar els desplaçaments i fer més d'una gestió a cada un d'ells.



Fer mobilitat activa: caminar, utilitzar la bicicleta.



Compartir el vehicle privat.



Utilitzar el transport públic.



Convertir el vehicle a combustibles més nets.



Fer un bon manteniment dels vehicles.



Utilitzar els aparcaments de l'extraradi de la ciutat.



Realitzar una conducció eficient.



Amb el vehicle aturat, apagar el motor.



Utilitzar els camins escolars.

2 Quan compres



Prioritzar el comerç de proximitat.



Utilitzar els centres distribuïdors de comerç electrònic.



Adquirir vehicles nets.



Adquirir la biomassa indicada pel fabricant de la instal·lació, la qual es recomana que sigui certificada.

3 A la feina



Fer reunions virtuals.



Fer teletreball.

4 A casa



Fer un bon ús de la climatització (hivern a 21 °C i estiu a 26 °C).



Utilitzar llums de baix consum.



Utilitzar electrodomèstics A+++.



Utilitzar calderes, estufes i llars de foc que disposin del marcatge CE.



Fer un bon manteniment de les calderes domèstiques, estufes i llars de foc.



En cas d'utilitzar llenya com a combustible, ha de ser seca.

Font: Generalitat de Catalunya.