

# A la recerca de l'ozó troposfèric!

## Captacions d'ozó troposfèric a Mollet del Vallès

Ariadna Corominas del Hoyo i Naima González Fakir \* 1

“El canvi climàtic és una gran i important variació global del clima de la Terra a conseqüència de l'activitat humana”

**Salvador Samitier Martí**, director de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic

La preocupació envers la preservació del medi ambient s'ha convertit en un tema de cabdal importància en les societats avançades actuals. I, dins d'aquest àmbit, la contaminació atmosfèrica ocupa un lloc preferent en l'atenció de la comunitat científica i en les inquietuds de la ciutadania dels països desenvolupats. Actualment, a causa del desenvolupament i el progrés tecnològic, s'han originat diverses substàncies contaminants que alteren l'equilibri físic i mental dels éssers humans. En conseqüència, la contaminació ha esdevingut un problema molt més crític que en èpoques passades.

No obstant això, no hem d'oblidar que aquestes fonts de contaminació depenen sempre de la demanda de productes, l'energia i els serveis que generem el conjunt de la societat. Per tant, la contaminació es troba estretament lligada amb el model de vida de l'ésser humà, especialment en societats desenvolupades i països emergents.

Entre totes les substàncies contaminants que es troben a l'atmosfera, els oxidants totals són unes substàncies classificades com a contaminants secundaris, originades en l'aire a partir del boirum (smog) fotoquímic, que consisteix en unes reaccions entre els òxids de nitrogen, els hidrocarburs volàtils i l'oxigen presents a la troposfera, en presència de la radiació ultraviolada del sol. Concretament, en termes quantitius, el gas ozó és el principal en aquest grup, ja que és el compost que es troba a la troposfera en una concentració més elevada respecte als altres oxidants (de 50 a 300 µg/m<sup>3</sup>, constituint el 90% d'aquests).

Sabent que aquest gas ozó que es troba a la troposfera, anomenat ozó troposfèric, en altes concentracions pot acabar produint efectes sobre la salut humana i el medi ambient, nosaltres vam voler comprovar si a l'escola Sant Gervasi, que pertany a l'àrea del Vallès, hi havia una baixa concentració d'ozó troposfèric, tal com afirmava el document *Avaluació de la qua-*

\* c/e: acorominasdh@gmail.com – naima.gonzalez93@gmail.com

<sup>1</sup> Resum del treball guanyador del XII Premi Juvenil Vicenç Plantada. El treball de recerca es va fer durant el curs 2010-2011, quan les estudiants cursaven batxillerat a l'Escola Sant Gervasi de Mollet, sota la direcció de la tutora Eva Fernández Bou.

litat de l'aire del departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Per això, la principal hipòtesi del nostre treball va ser, precisament, la següent: Si l'estudi *Avaluació de la qualitat de l'aire (2009) del departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya afirma que en el Vallès hi ha una baixa concentració d'ozó troposfèric, en les nostres captacions hauríem d'obtenir resultats similars.*

Per tal de verificar o refutar aquesta hipòtesi, vam emprar unes metodologies determinades. En primer lloc, des de l'àmbit tecnològic, vam realitzar un muntatge tècnic d'un captador de petit volum (CPV), (vegeu figura 1) per tal de poder captar i analitzar l'ozó troposfèric. La particularitat d'aquest muntatge és que vam disposar de dos barbotejadors, és a dir, parts del captador on s'aboquen quantitats específiques d'una solució per captar i retenir el gas ozó, en forma d'un circuit en sèrie.

D'altra banda, des de l'àmbit científic vam determinar i preparar les solucions adequades, per tal de captar el gas d'interès per al nostre treball i finalment poder-les determinar al laboratori.

També vam cercar els investigadors més especialitzats en el tema i, mitjançant això, des de la part social del treball, vam realitzar entrevistes a persones d'interès per tal d'ampliar el contingut del nostre treball, com el senyor Jordi Sunyer Deu, codirector del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental de Barcelona (CREAL), i el senyor Salvador Samitier Martí, director de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC).

Per captar ozó troposfèric vam realitzar diferents captacions, que es van dur a terme als laboratoris del Institut de Ciència i Tecnologia (IUCT) de

l'escola Sant Gervasi. Per poder realitzar unes bones captacions, vam preparar una solució captadora específica per retenir el gas ozó i uns patrons de iode de diferents concentracions. El motiu principal de l'ús del iode era que la reacció donada en els barbotejadors del captador formava un mol d'aquesta substància a partir d'un mol d'ozó. Així doncs, la solució captadora ens permetia obtenir fàcilment la concentració d'ozó troposfèric a cadascuna de les experimentacions a partir de la seva relació amb l'anàlisi del iode.

A partir de l'aparell espectrofotòmetre, vam analitzar l'absorbància, és a dir, el valor de l'absorció que es produeix quan la llum travessa una subs-



Figura 1. Captador de petit volum

tància, de les mostres experimentals amb la dels patrons de diferents concentracions, i vam relacionar aquestes dades mitjançant l'elaboració d'una recta de calibració per a cadascuna de les captacions del treball. Aquest és un mètode de química analítica que relaciona la variable de concentració en l'eix d'abscisses, amb la variable d'absorbància, en l'eix d'ordenades. Així doncs, la nostra segona hipòtesi del treball es basava, concretament, en aquest mètode d'anàlisi de l'ozó troposfèric: *Si realitzem les rectes de calibració de cada captació al laboratori correctament, les absorbàncies de les captacions hauran de formar part de les rectes realitzades amb les absorbàncies dels patrons obtingudes experimentalment.*

Un cop realitzades les tres captacions d'ozó troposfèric, cal afegir que totes les experimentacions dutes a terme a l'escola Sant Gervasi, a causa de les dificultats de transport que el captador suposava, vam obtenir resultats diversos, en relació amb la recta de calibració.

Pel que fa la primera captació, de l'1 de setembre de 2010, vam poder observar que els patrons seguien una tendència lineal, mentre que les dues mostres d'ozó troposfèric quedaven bastant desplaçades de la recta. Vam deduir que la causa d'això era que els patrons eren bastant més alts compa-

rats amb les mostres. La concentració d'ozó troposfèric l'1 de setembre de 2010 va ser de  $8,31 \cdot 10^{-9}$  ppm (parts per milió).

Pel que fa la segona captació, feta el 17 de setembre de 2010, vam poder observar com els quatre punts, referents als patrons, seguien una tendència, però pel que fa a la mostra només hi havia un sol punt que representava la suma de les dues mostres. Aquesta també quedava desplaçada de la recta de calibració, tal com va passar a la primera captació. La concentració final d'ozó va ser de  $2,61 \cdot 10^{-13}$  ppm.

Fent ús de la mateixa mostra, i com que els patrons encara resultaven massa alts, vam intentar que les concentracions d'aquests fossin més baixes, fent dilucions més grans. Un cop vam fer les dilucions, els patrons es mostraven tan baixos que es trobaven per sota dels límits de detecció de l'aparell espectrofotòmetre i, per tant, aquest establia la mateixa absorbància per a diferents concentracions.

Finalment, a l'última captació, realitzada el 30 de setembre de 2010, sense variar els patrons, ja que quan els vam variar vam observar que l'espectrofotòmetre no detectava l'absorbància correctament, la mostra continuava quedant fora de la recta (vegeu fig. 2). La concentració d'ozó troposfèric,

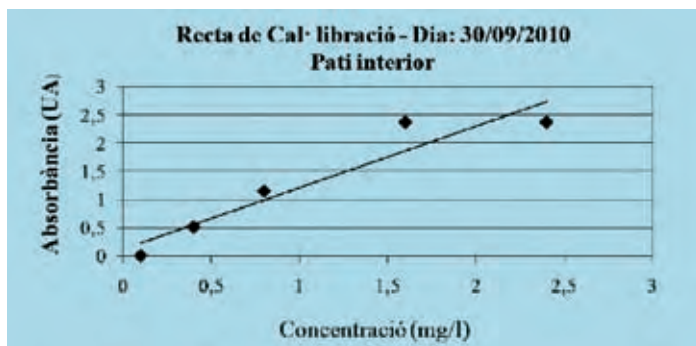


Figura 2. Recta de calibració

aquest dia, va ser de  $2,262 \cdot 10^{-10}$  ppm.

Com a conclusions del treball, podem afirmar que la hipòtesi basada en la recta de calibració és falsa pel que fa a la nostra experimentació, ja que les mostres no es van adequar a les rectes perquè els patrons eren massa elevats, i el fet d'abaixar-los tampoc va fer-ho possible. En canvi, pel que fa a la segona hipòtesi, hem pogut demostrar, tal com afirmava l'estudi de la Generalitat, que la concentració d'ozó troposfèric és molt baixa en el municipi de Mollet del Vallès.

A més de la nostra àmplia dedicació a l'anàlisi de l'ozó troposfèric al laboratori, sobretot en els mesos d'estiu, durant el llarg període d'elaboració del nostre treball de recerca també hem pogut conèixer diferents efectes que pot produir una mitjana-alta concentració d'ozó troposfèric.

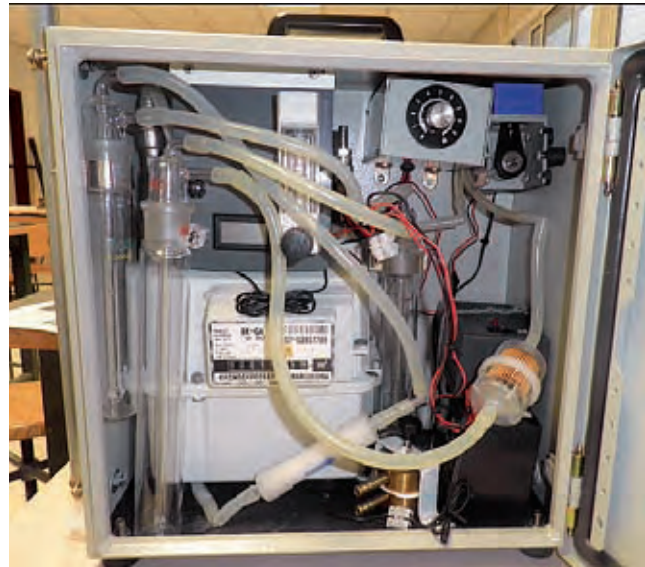
76

Pel que fa els efectes sobre la salut humana, els més importants són: irritació en els ulls, mucositat, molts tos i atacs d'asma, malalties cardiovasculars i per últim, estrès i excitació del cervell, tal com ens va informar el doctor Jordi Sunyer del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental de Barcelona.

I, pel que fa als efectes sobre el medi ambient, alguns d'aquests són els següents: efectes sobre l'aparència externa, que produeix l'aparició de petites taques a la part superior de les fulles i la reducció de la talla dels fruits. També, efectes negatius sobre la productivitat econòmica i la qualitat d'aquesta.

Així doncs, els efectes que poden produir alts nivells d'ozó troposfèric és un aspecte clau per entendre la nostra recerca i preocupació envers els nivells d'ozó troposfèric, tot i que a Mollet del Vallès hagin estat baixos.

Finalment, i acabant amb les con-



Figures 3 i 4. Barbotejador

clusions del treball, hem estat capaces de realitzar el muntatge tècnic del captador a partir de la connexió en sèrie dels dos barbotejadors (vegeu fig. 3 i 4), hem fet de manera correcta i precisa les captacions i per tant, la nostra experimentació, i hem treballat, doncs, en grup.