

INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL
CURSO 2019-20

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



Doctorando: Álvaro Clemente María

Directores: Nuria Galindo y Eduardo Yubero

Tutor: José Francisco Nicolás Aguilera

Departamento: Física Aplicada

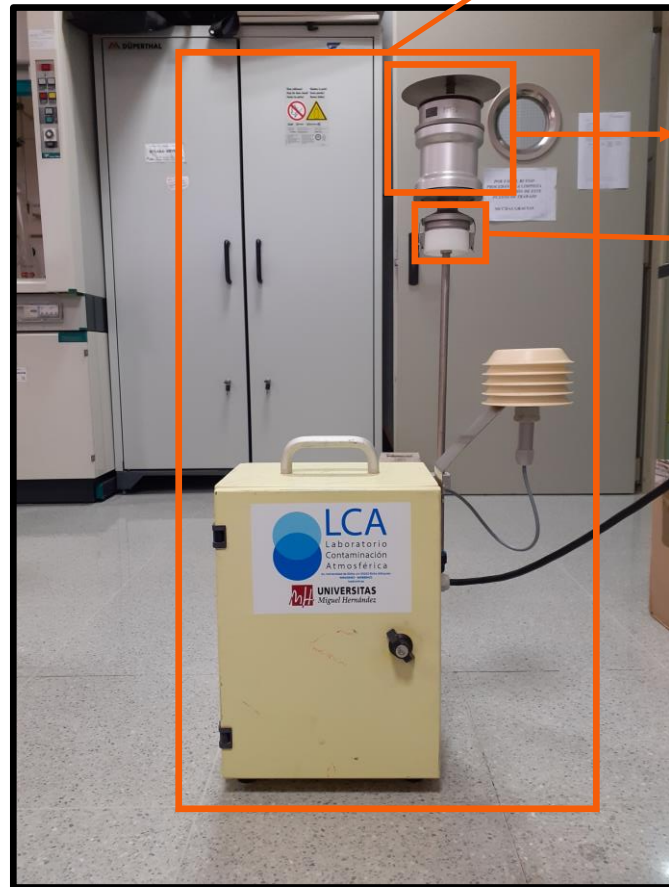


1. Objetivos de la tesis

- 1) Identificación de fuentes de aerosoles y estudio de su contribución a los niveles de partículas en Elche y en una estación de fondo regional (Sierra de Aitana).
- 2) Medida de la concentración de sacáridos en el material particulado, identificación de fuentes de emisión y estudio de su variabilidad temporal.
- 3) Determinación del potencial oxidativo y su relación con la composición química del aerosol atmosférico. Evaluación de la influencia de intrusiones saharianas y episodios de estancamiento sobre este parámetro.
- 4) Estudio de las propiedades ópticas de los aerosoles y su relación con la composición química de los mismos.

2. Metodología

1) Muestreo



Captador de bajo volumen

Cabezal de impactación (PM₁₀ o PM₁)

Filtros de fibra de cuarzo



2) Determinación gravimétrica de las concentraciones de PM₁ y PM₁₀



$$\frac{(m_f - m_i) (\mu\text{g})}{V_{\text{aire}} (\text{m}^3)} = [\text{PM}] (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})$$

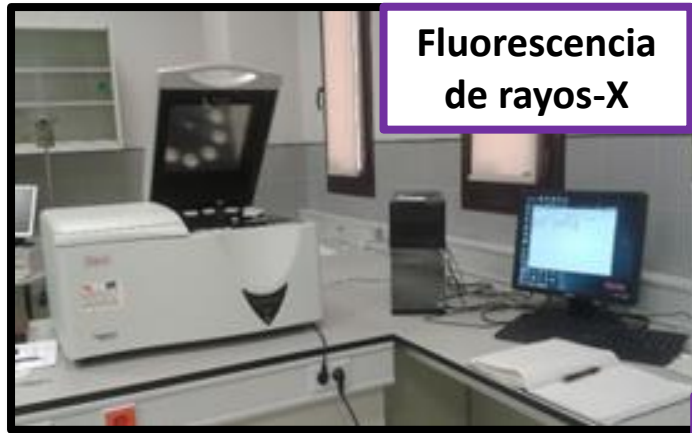
2. Metodología

Ubicación de los puntos de muestreo

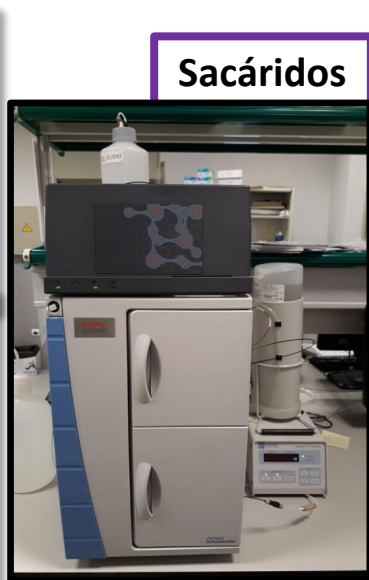


2. Metodología

3) Análisis químico



CROMATOGRAFÍA



4) Determinación del potencial oxidativo

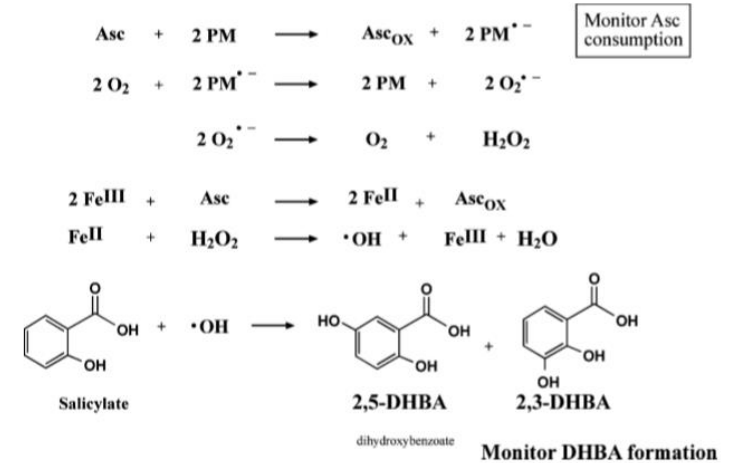
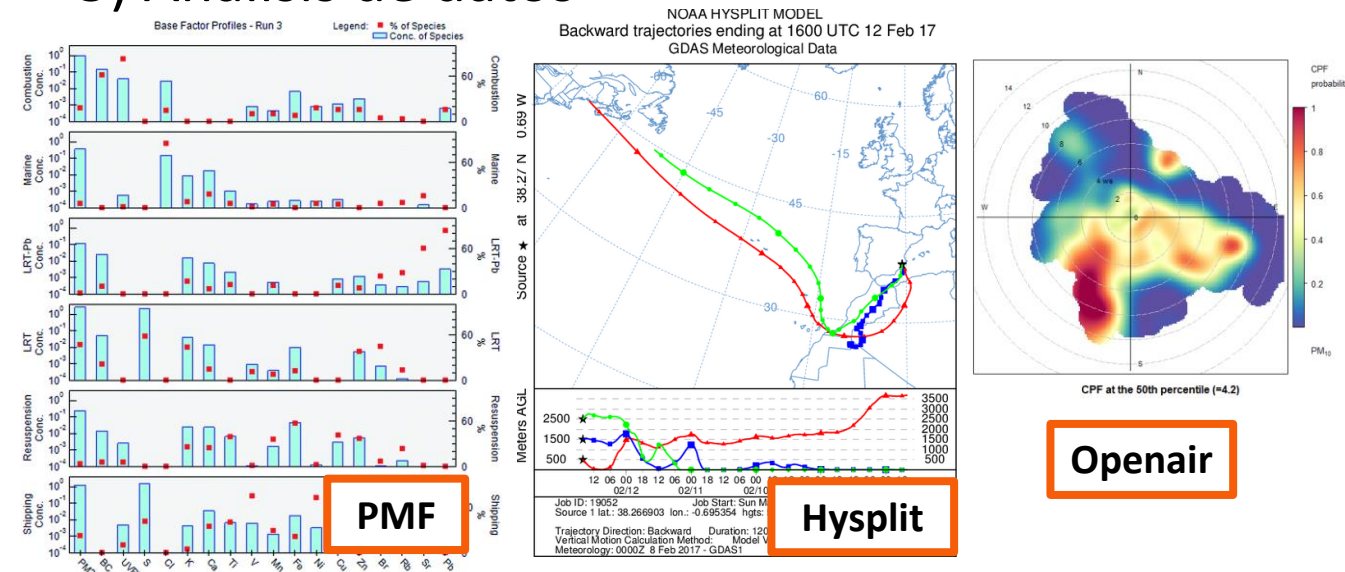


Fig. 1. Fundamento químico del método del ácido ascórbico (Ayres et al., 2008)

5) Análisis de datos



3. Plan de investigación

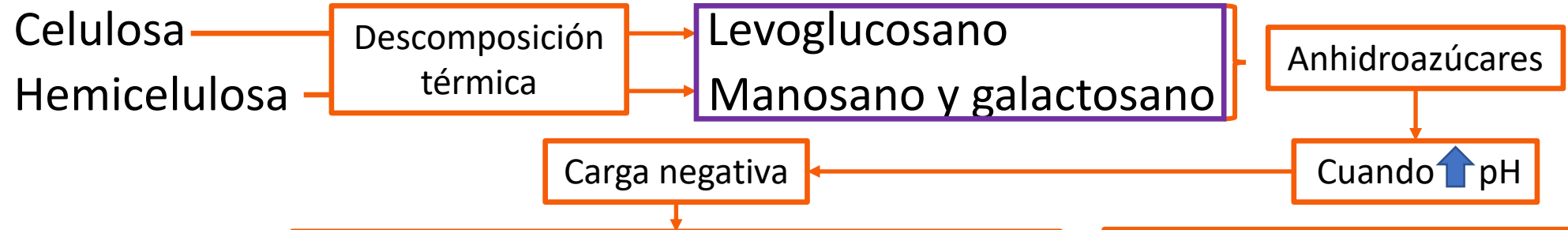
Tarea	Año			
	1º	2º	3º	4º
Iniciación bibliográfica en el tema propuesto.	X ✓			
Adquisición de habilidades básicas en el manejo de los equipos de medida y análisis.	X ✓			
Inicio de las campañas de muestreo.	X ✓			
Asistencia a la escuela de verano "Basic Aerosol Science" de la Universidad de Viena.	X ✓			
Análisis químico de las muestras en el laboratorio y obtención de datos de los analizadores en continuo.	X	X		
Generación de las bases de datos.		X		
Entrenamiento en el manejo de herramientas informáticas de análisis de datos.	X	X		
Asistencia a la escuela de verano "Atmospheric Chemistry and Dynamics" del Centro de Investigaciones Jülich (Alemania).		X		
Análisis de resultados.			X	X
Elaboración de artículos científicos y comunicaciones técnicas a congresos.			X	X
Estancia en un centro extranjero de referencia.			X	
Redacción de la tesis doctoral.			X	X
Defensa de la tesis doctoral.				X

En marcha...

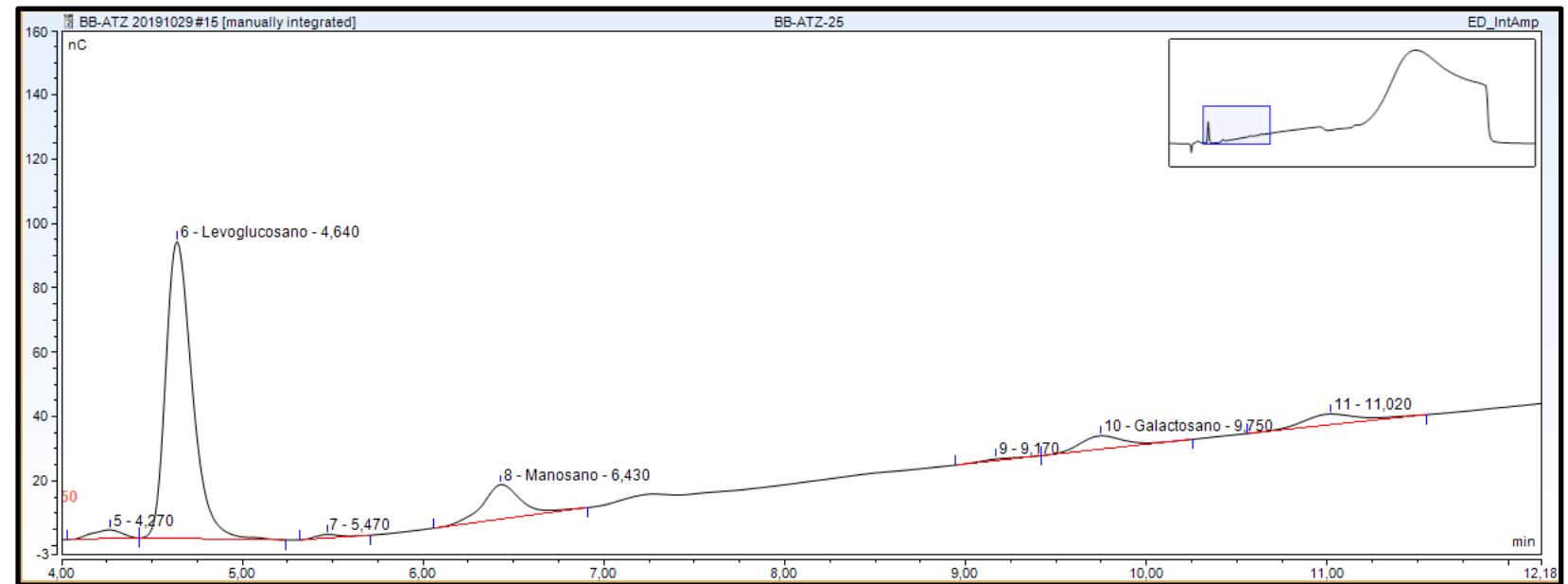
Pendiente

4. Resultados

- Contribución de la quema de biomasa a los niveles de PM₁₀ en Elche:
 - Principales trazadores de la quema de biomasa



High-Performance Anion Exchange Chromatography + Pulsed Amperometric Detection



4. Resultados

- Contribución de la quema de biomasa a los niveles de PM_{10} en Elche
 - Zona residencial suburbana
 - 92 muestras entre 18/12/18 y 03/05/19

Evolución temporal muy similar entre los tres anhidroazúcares

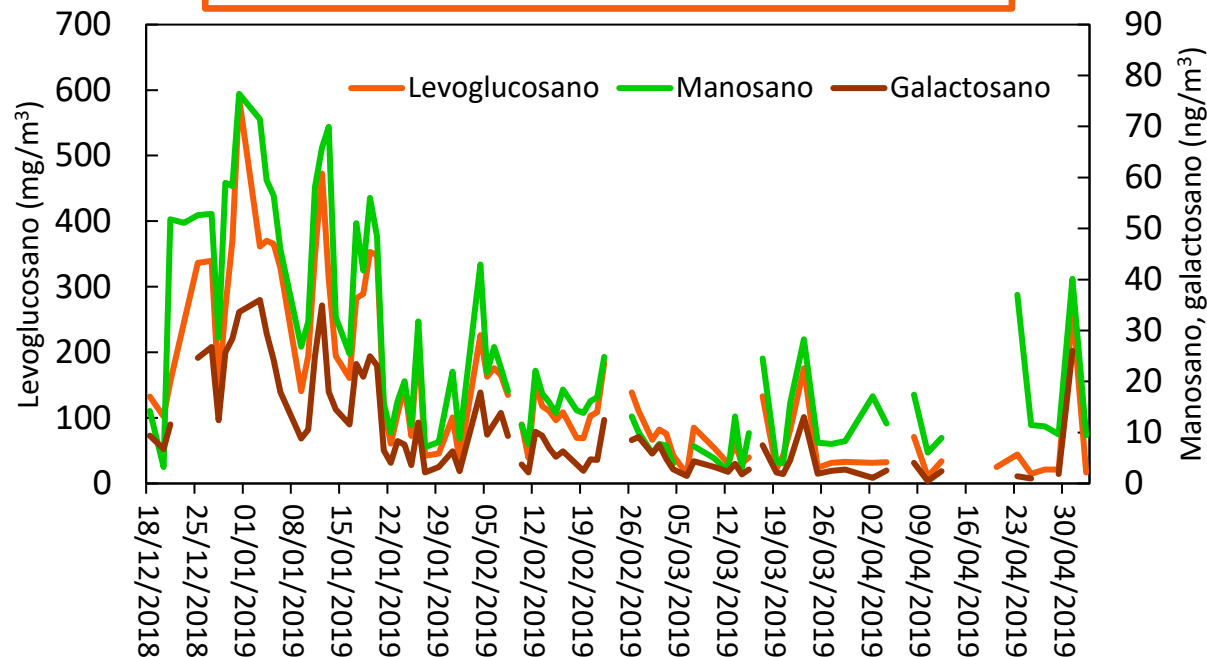


Fig.2. Evolución temporal de las concentraciones de anhidroazúcares en PM_{10} .

Calefacciones de leña y quema de restos de poda

Relación negativa entre temperatura y concentración de levoglucosano

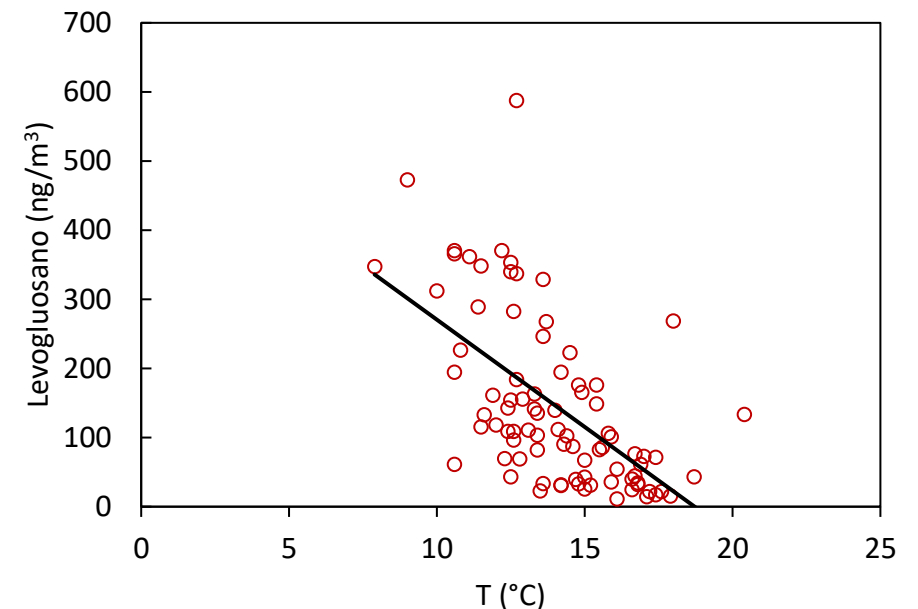


Fig. 3. Relación entre la temperatura y la concentración de levoglucosano.

4. Resultados

- Contribución de la quema de biomasa a los niveles de PM_{10} en Elche
 - Estudio de identificación de fuentes de aerosoles: Positive Matrix Factorization

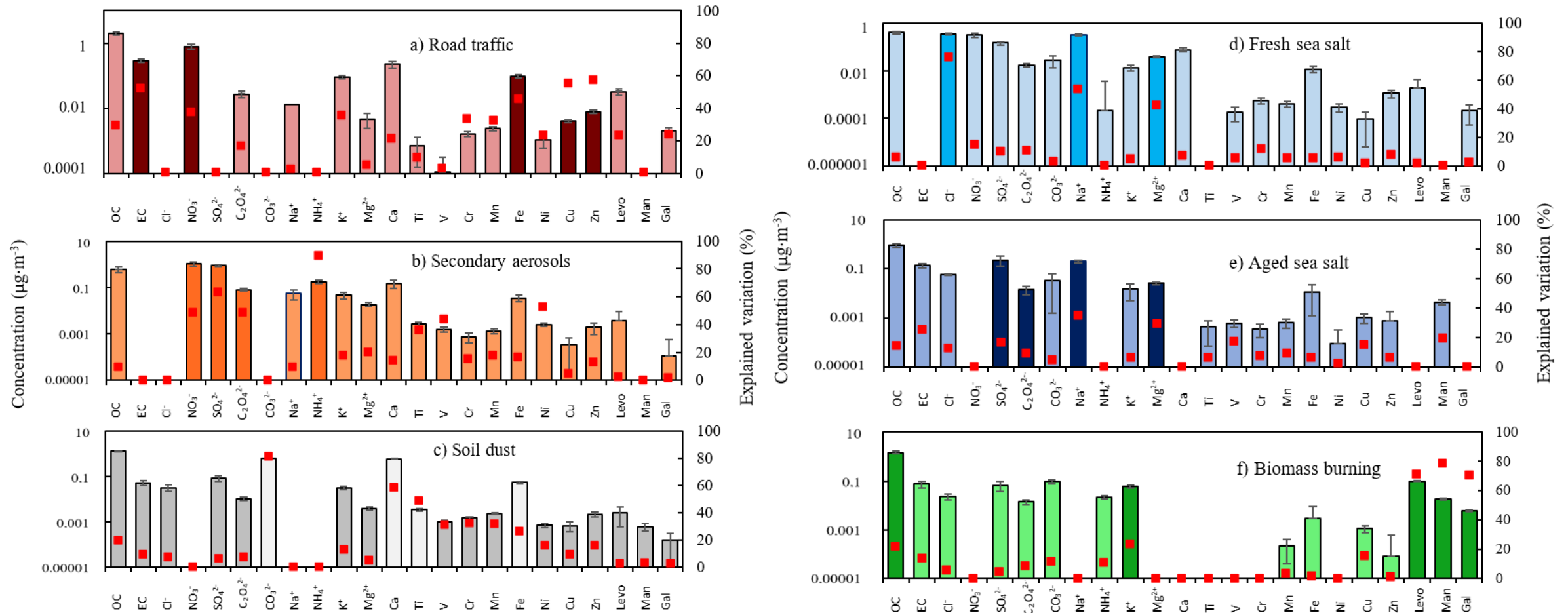
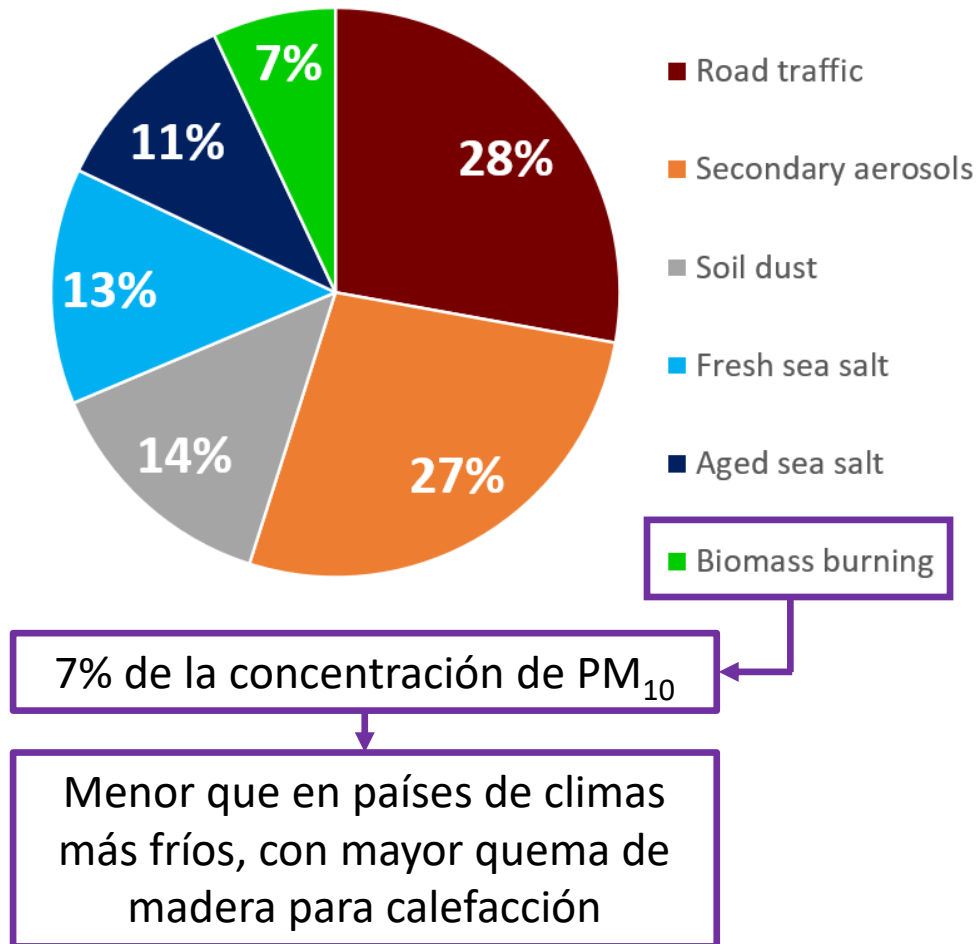


Fig. 4. Perfiles químicos de las fuentes de partículas identificadas. Las barras indican la concentración de cada especie química en el perfil de cada fuente. Los cuadrados rojos indican el porcentaje respecto a la masa total de cada especie química que se asocia a cada fuente.

4. Resultados

- Contribución de la quema de biomasa a los niveles de PM_{10} en Elche
 - Estudio de identificación de fuentes de aerosoles: Positive Matrix Factorization



EUROPEAN AEROSOL CONFERENCE – EAC 2020

ACCEPTED ABSTRACT

“Assessing the importance of biomass burning in a semi-rural area of southeastern Spain”

1 **PM_{10} chemical composition at a residential site in the western Mediterranean: estimation of the contribution of biomass burning from levoglucosan and its isomers**

2

3

4 Nuria Galindo, Álvaro Clemente, Eduardo Yubero, Jose F. Nicolás, Javier Crespo

5

6 Atmospheric Pollution Laboratory (LCA), Department of Applied Physics, Miguel

7 Hernández University, Avenida de la Universidad S/N, 03202 Elche, Spain

8

9 Corresponding Author

10

11 Nuria Galindo

12 Atmospheric Pollution Laboratory (LCA), Department of Applied Physics, Miguel

13 Hernández University, Avenida de la Universidad S/N, 03202, Elche, Spain

14 Tel.: +34 966658581 Fax: +34 966658397

15 e-mail address: ngalindo@umh.es

16

17

18

19

20

21 **Abstract**

22 The composition of PM_{10} , including molecular markers of biomass burning (levoglucosan, mannosan and galactosan), was determined at

23 southeastern Spain during winter and early spring. The average

24 was $25.0 \mu g m^{-3}$, being OC ($6.77 \mu g m^{-3}$), NO_3^- ($2.02 \mu g m^{-3}$),

25 Ca^{2+} ($1.91 \mu g m^{-3}$) the main components. Levoglucosan was 1.1

26 ($143 ng m^{-3}$), accounting for 81% of the total concentration of monosaccharide

27 anhydrides. The average contributions of biomass combustion to OC and PM_{10} levels,

28 estimated from the levoglucosan data, were 23% and 7%, respectively. These values

29 agreed well with those calculated by PMF. The PMF model resolved six factors that

30 were assigned to road traffic (28%), ammonium aerosols (27%), soil dust (14%), fresh

31 sea salt (13%), aged sea salt (11%) and biomass burning (7%).

32

33

34 **Keywords:**

35 PM_{10} ; Levoglucosan; Mannosan; Galactosan; PMF; Biomass Burning

environmental research

Volume 185 June 2020 ISSN 0013-9351

Paper “Under review”

5. Referencias

- Ayres, J. G., Borm, P., Cassee, F. R., Castranova, V., Donaldson, K., Ghio, A., ... Froines, J. (2008). Evaluating the Toxicity of Airborne Particulate Matter and Nanoparticles by Measuring Oxidative Stress Potential—A Workshop Report and Consensus Statement. *Inhalation Toxicology*, 20(1), 75–99.

An aerial photograph of Tokyo, Japan, featuring the Tokyo Tower in the center. The city is densely packed with buildings, and the background shows a hazy mountain range under a clear blue sky. A semi-transparent orange rectangular box is overlaid on the image, containing the text "Gracias por su atención" in white. The text is centered within the box and is clearly legible against the background.

Gracias por su atención