

# INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL  
CURSO 2019-2020

**DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



**Doctorando:** Begoña Navarro Selma

**Directores:** Nuria Galindo Corral

Eduardo Yubero Funes

**Tutora:** Montserrat Varea Morcillo

**Departamento de Física y Arquitectura de Computadores**

# OBJETIVO DEL ESTUDIO



Determinar la contribución de las distintas fuentes a los niveles de aerosoles y su variación tanto temporal como espacial.



Analizar la influencia de diversos eventos (intrusiones saharianas, episodios de acumulación, recirculaciones de masas de aire, etc.) que afectan habitualmente a los niveles y composición de aerosoles en el Mediterráneo occidental.



Obtener los perfiles de las fuentes principales de aerosoles así como la distribución por tamaño de las mismas.



Estudiar la influencia de la meteorología y del origen de las masas aire, tanto en la distribución por tamaños como en la evolución horaria.



Evaluar los factores de riesgo sobre la salud humana asociados a la composición química del aerosol atmosférico.



# METODOLOGÍA

---

## Determinar la distribución por tamaño

Se utilizará un impactador en cascada Dekati Small Deposit Impactor (SDI) que permite separar el aerosol en 13 rangos de tamaño, desde unos pocos nanómetros hasta más de 10 micrómetros.

---

## Determinar la evolución temporal

Se utilizará un captador secuencial Streaker, que permite muestrear simultáneamente las fracciones fina y gruesa del aerosol con una frecuencia horaria.

---

## Análisis de los filtros

Los filtros recogidos serán analizados por diversas técnicas analíticas como PIXE, XRF, IC, etc... para determinar su composición.

---

## Obtención de resultados

Para el análisis estadístico y de reconocimiento de fuentes se utilizarán diversas técnicas como análisis de comparaciones de medias, factorización en matrices positivas (PMF), funciones de probabilidad de posibles fuentes (PSPF), CPF etc.

---

# PLAN DE TRABAJO

---

**Tarea 1. Puesta a punto de equipos y muestreo.** Selección puntos de muestreo y prueba con el DEKATI.

---

**Tarea 2. Identificación de episodios/eventos.** Se identificarán los eventos que pueden influir en las concentraciones de aerosoles.

---

**Tarea 3. Caracterización físico-química del material particulado.** Análisis de los filtros recogidos con mayor resolución tanto temporal como por tamaño. Se utilizarán diversas técnicas analíticas: Fluorescencia de Rayos X (XRF), Cromatografía Iónica (IC), etc.

---

**Tarea 5.** Los resultados de la tesis serán difundidos principalmente a través de la elaboración de artículos para revistas científicas y la presentación de comunicaciones en congresos y seminarios.

---

**Tarea 4. Resultados. Discusión de resultados, publicación de los mismos y redacción de la tesis.**

Se procederá a trabajar estadísticamente con los datos.

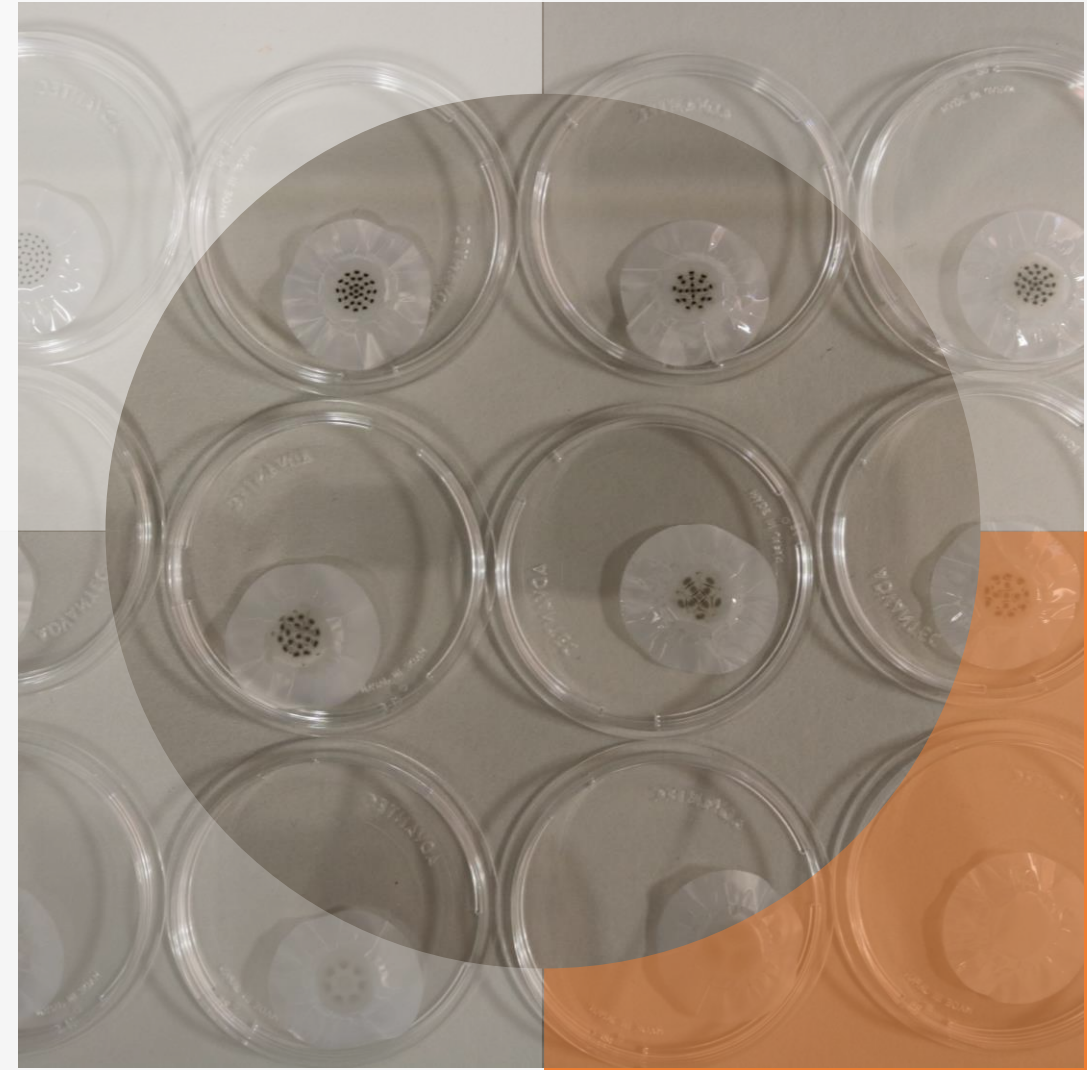


# ESTADO ACTUAL (I)

**Tarea 1. Puesta a punto de equipos y muestreo.** Hemos puesto a punto el método para la medida de filtros de impactadores mediante Cromatografía Iónica.

**Tarea 3. Caracterización físico-química del material particulado.** Análisis de los filtros recogidos tanto temporal como por tamaño. Se han utilizado diversas técnicas analíticas:

- Seguimos analizando más muestras, de diferentes puntos de recogida, por Fluorescencia de Rayos X (XRF); pero sobre todo hemos analizado por Cromatografía Iónica (IC).
- Las muestras de evolución temporal han sido analizadas mediante PIXE en un acelerador en la Universidad de Florencia, y ya tenemos todos los resultados.



## ESTADO ACTUAL (II)

---

**Tarea 5. Resultados.** Los resultados de la tesis serán difundidos principalmente a través de la elaboración de artículos para revistas científicas y la presentación de comunicaciones en congresos y seminarios.

Presentación del Póster Científico:

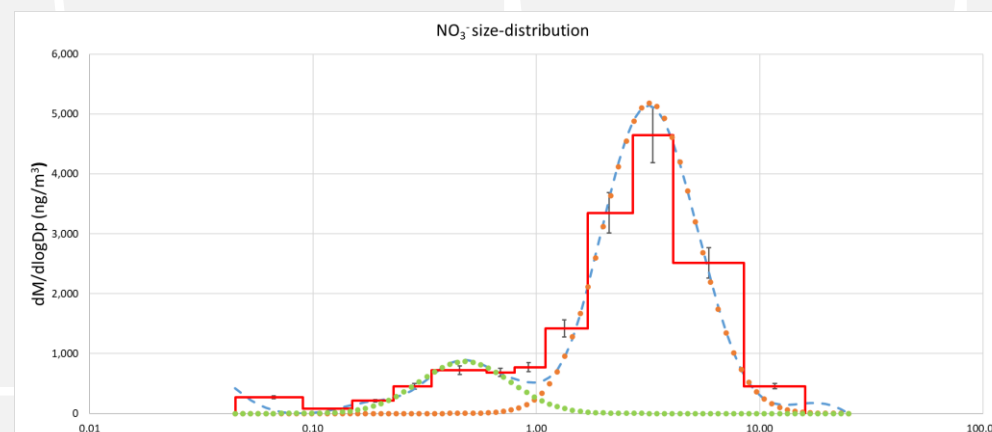
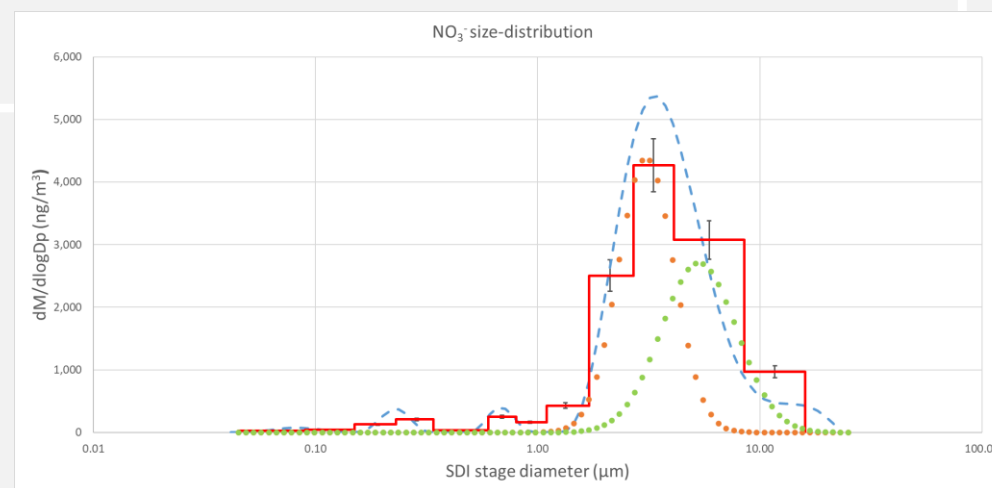
- **“SIZE- DISTRIBUTION OF IONIC AEROSOLS COLLECTED AT A MEDITERRANEAN HARBOUR AREA”. (EAC 2020)**

EUROPEAN  
AEROSOL  
CONFERENCE  
– EAC 2020



# Resultados hasta el momento

- De los datos obtenidos del análisis de las muestras por IC, hemos conseguido obtener las modas de cada uno de los elementos estudiados, a través del empleo de MICRON (un programa de inversión). De esta manera podemos identificar la distribución por tamaños habitual de los elementos, y cómo afectan determinadas actividades portuarias (carga y descarga de graneles...), episodios específicos (intrusiones saharianas...) o las estaciones del año, a la distribución por tamaños.
- Por ejemplo: Diferencia detectada en la distribución por tamaño de partícula del  $\text{NO}_3^-$  en dos días de medición en el Puerto de Alicante. A la izquierda un día de verano de 2018 y a la derecha un día de invierno de 2018.

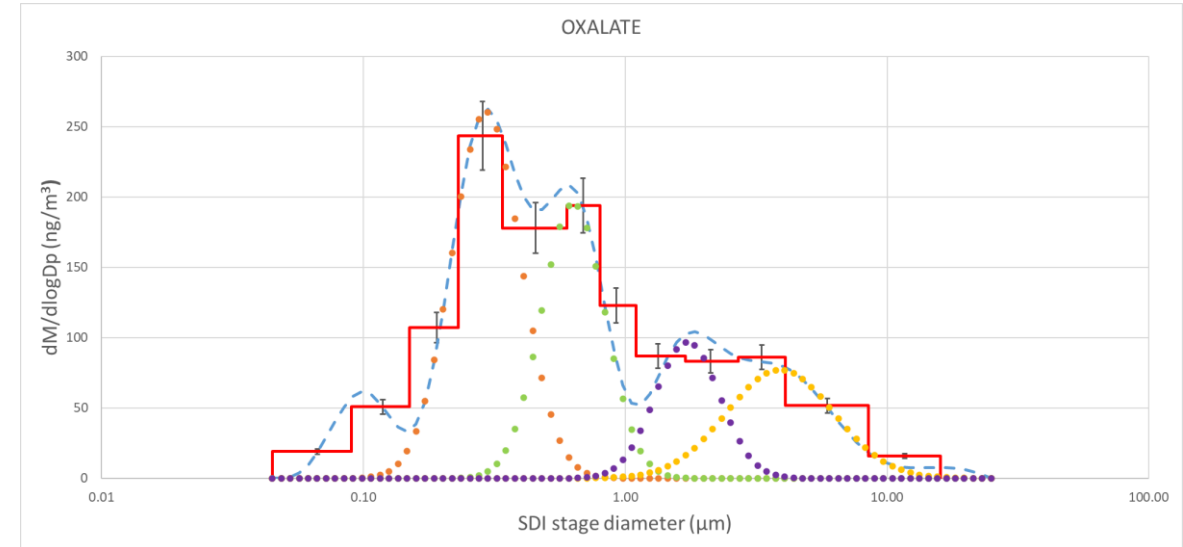
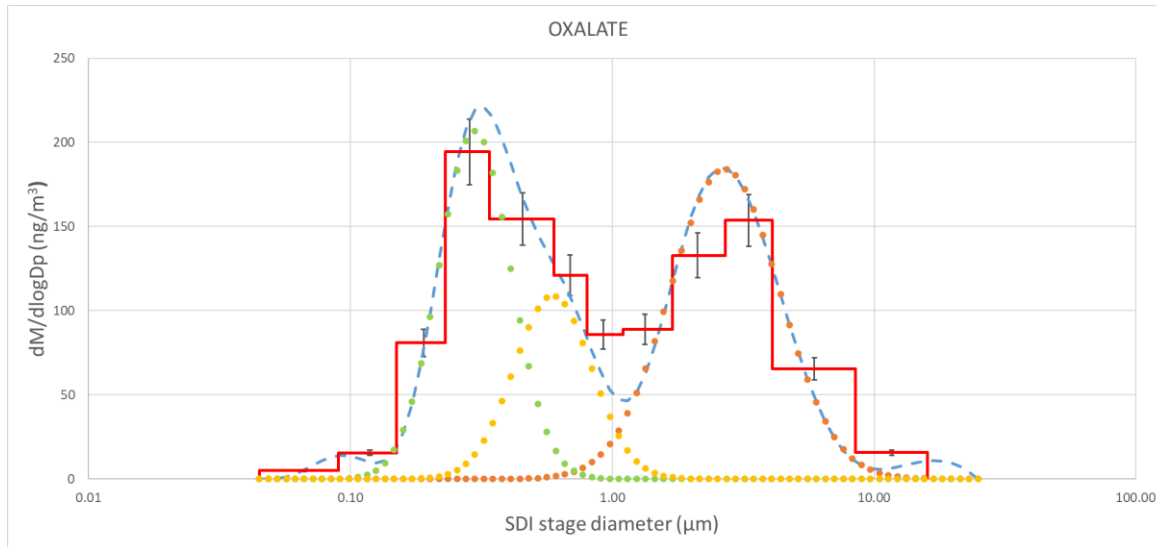




# Resultados hasta el momento



Distribución por tamaño de partícula de elementos de interés en la zona de muestreo. A la izquierda, modas obtenidas para Oxalato en periodo estival de 2018 y a la derecha para el invierno del mismo año.



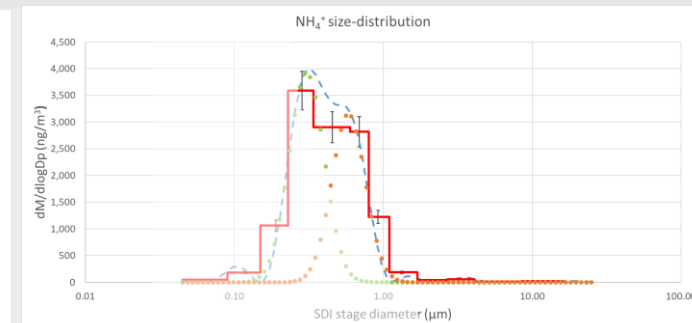
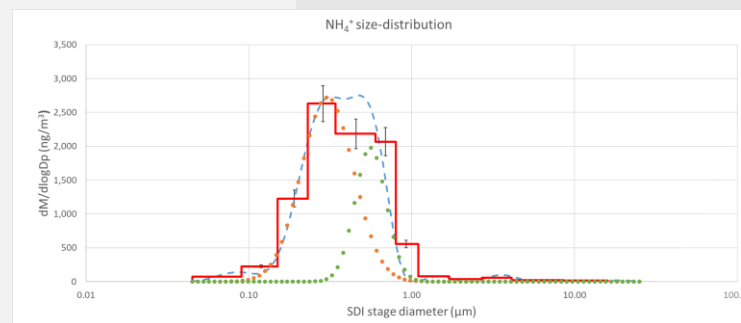
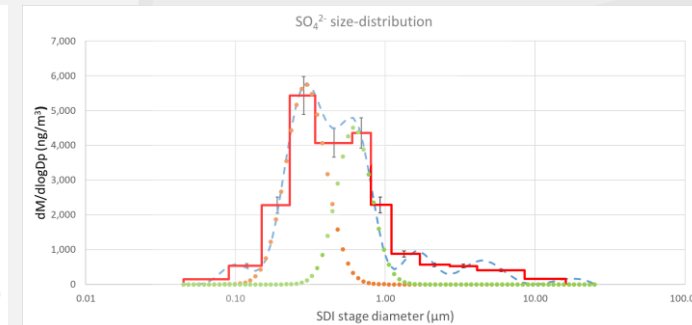
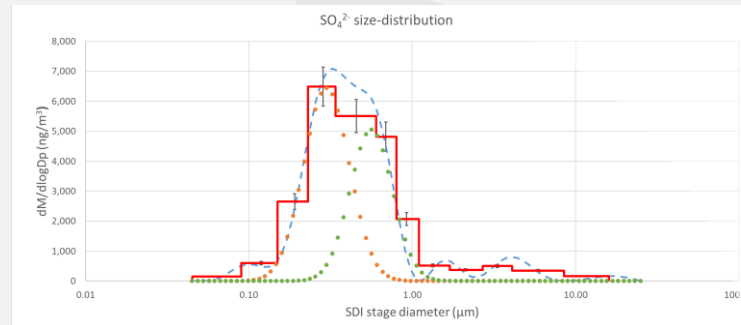
| VERANO   |          |       |           |          |            |          |           |          |          |       |           |       |          |          |
|----------|----------|-------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|----------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| No MODAS | COARSE   | MEDIA | DESV.EST. | No MODAS | CONDENSATI | MEDIA    | DESV.EST. | No MODAS | DROPLET  | MEDIA | DESV.EST. |       |          |          |
| 1        | pd181oxa | 1.921 | 1.984     | 0.484651 | 1          | pd181oxa | 0.268     | 0.273667 | 0.014868 | 1     | pd181oxa  | 0.518 | 0.615667 | 0.082267 |
| 2        | pd182oxa | 1.866 |           |          | 2          | pd182oxa | 0.273     |          |          | 2     | pd182oxa  | 0.627 |          |          |
| 3        | pd183oxa | 2.349 |           |          | 3          | pd183oxa | 0.277     |          |          | 3     | pd183oxa  | 0.729 |          |          |
| 4        | pd184oxa | 1.801 |           |          | 4          | pd184oxa | 0.274     |          |          | 4     | pd184oxa  | 0.687 |          |          |
| 5        | pd185oxa | 1.28  |           |          | 5          | pd185oxa | 0.252     |          |          | 5     | pd185oxa  | 0.54  |          |          |
| 6        | pd187oxa | 2.687 |           |          | 6          | pd187oxa | 0.298     |          |          | 6     | pd187oxa  | 0.593 |          |          |
| 11.904   |          |       |           |          | 1.642      |          |           |          |          | 3.694 |           |       |          |          |

| INVIERNO |            |       |           |          |        |           |           |          |         |       |           |       |          |          |
|----------|------------|-------|-----------|----------|--------|-----------|-----------|----------|---------|-------|-----------|-------|----------|----------|
| No MODAS | CONDENSATI | MEDIA | DESV.EST. | No MODAS | COARSE | MEDIA     | DESV.EST. | No MODAS | DROPLET | MEDIA | DESV.EST. |       |          |          |
| 1        | pd1830oxa  | 0.294 | 0.341429  | 0.072445 | 1      | pd1830oxa | 2.818     | 2.474714 | 0.31354 | 1     | pd1830oxa | 0.633 | 0.874833 | 0.103598 |
| 2        | pd1831oxa  | 0.441 |           |          | 2      | pd1831oxa | 2.662     |          |         | 2     | pd1831oxa | 0.864 |          |          |
| 3        | pd1832oxa  | 0.316 |           |          | 3      | pd1832oxa | 2.313     |          |         | 3     | pd1832oxa | 0.756 |          |          |
| 4        | pd1833oxa  | 0.337 |           |          | 4      | pd1833oxa | 2.481     |          |         | 4     | pd1833oxa | 0.731 |          |          |
| 5        | pd1834oxa  | 0.445 |           |          | 5      | pd1834oxa | 2.827     |          |         | 5     | pd1834oxa | 0.845 |          |          |
| 6        | pd1835oxa  | 0.281 |           |          | 6      | pd1835oxa | 2.216     |          |         | 6     | pd1835oxa | 0.598 |          |          |
| 7        | pd1836oxa  | 0.276 |           |          | 7      | pd1836oxa | 2.006     |          |         | 7     | pd1836oxa | 0.822 |          |          |
| 2.39     |            |       |           |          | 17.323 |           |           |          |         | 5.249 |           |       |          |          |



# Resultados hasta el momento

- Distribución por tamaño de partícula de elementos de interés en la zona de muestreo. Modas obtenidas para los mismos días de muestreo del Sulfato y Amonio. Arriba muestras de verano. Abajo muestras del invierno.





# Acciones de futuro

## **Tarea 4. Discusión de resultados, publicación de los mismos y redacción de la tesis.**

Tenemos intención de medir con filtros de cuarzo, y así, poder determinar la distribución del Carbono Orgánico, Elemental y el SOC. Este tema se vió afectado por COVID-19 pero seguimos con el plan para retomarlo en cuanto nos sea posible.

**Tarea 5. Los resultados de la tesis serán difundidos principalmente a través de la elaboración de artículos para revistas científicas y la presentación de comunicaciones en congresos y seminarios.**

---