

Impactos del Cambio Climático en los barrios de Madrid (CLI2MAD)

Un proyecto de Aprendizaje – Servicio ApS financiado por la Unidad de Diversidad UCM

Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica. Facultad CC Físicas, UCM

Directores: Irene Polo (ipolo@ucm.es) y Luis Durán (lduran@ucm.es)

Irene Polo, Luis Durán, Belén Rodríguez-Fonseca, Sofía Fernández, Elsa Mohino, Teresa Losada, Marta Martín-Rey, Sofía Fernández, Marta Ábalos, Álvaro de la Cámara, Blanca Ayarzagüena, Carlos Ordóñez, Mariano Sastre, José Manuel Garrido, Jon Sanz, Inmaculada Álvarez, Irene Martínez, Íñigo Gómara

MOTIVACIÓN

En las grandes ciudades convergen diversos problemas ambientales, una enorme concentración de población y actividad económica, que las convierte en uno de los mayores contribuyentes al Cambio Climático (CC), y a su vez las hace sumamente vulnerables a sus impactos (IPCC, 2021). El CC ejerce presión sobre nuestras infraestructuras «duras», como son carreteras y viviendas, pero también en las «blandas», como son nuestros sistemas de salud. Un ejemplo claro son las olas de calor, que son uno de los principales problemas de las zonas urbanas. Las ciudades crean «islas de calor», mucho más calurosas que las áreas rurales, produciendo un gran riesgo para la salud de personas. La ciudad de Madrid es un ejemplo paradigmático de este tipo de impactos como se ha reflejado en la gran intensidad y duración de las olas de calor de los últimos años o la ocurrencia de eventos extremos como Filomena. El impacto del CC es uno de los grandes desafíos de la sociedad actual, con un profundo impacto en los sistemas de salud y de bienestar. Por ello, es especialmente relevante la educación de las nuevas generaciones para el conocimiento y la solución a un problema global y a la resiliencia de la ciudad de Madrid. **En este contexto, el presente proyecto pretende visibilizar la desigualdad de los impactos del CC en los distintos barrios de Madrid** haciendo partícipe al estudiantado de las Facultades de CC Físicas, Químicas y Educación así como a los centros educativos de Madrid a partir de una experiencia transformadora. En este proyecto se quieren instalar estaciones meteorológicas en diversos lugares de la ciudad, con el fin de identificar las zonas con mayor impacto de CC. Esta información es clave para sugerir, diseñar y adoptar medidas efectivas para reducir sus efectos, como la plantación de árboles en áreas clave o el cambio del pavimento. Una parte fundamental de esta propuesta es la participación activa del profesorado y estudiantado de colegios/institutos de los distintos barrios de Madrid para la creación de la red observacional que permita integrar conceptos de meteorología y clima en el *Curriculum* de las materias Física y Química o Ciencias de la Naturaleza. El análisis/ supervisión de la red será llevado a cabo por estudiantes de la Facultad de Físicas, que además creará talleres para explicar resultados obtenidos en los centros involucrados.

MAPA DE VULNERABILIDAD

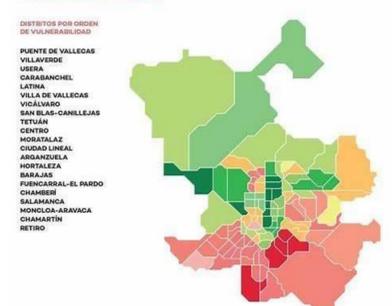


Figura 1. Mapa de vulnerabilidad de los distritos de la ciudad de Madrid a partir de distintos índices socio-económicos. Fuente: Ayuntamiento de Madrid (2018).

EL APRENDIZAJE

Objetivos de aprendizaje

- Entender las realidades de los barrios de Madrid y evaluar el distinto impacto que puede tener el CC en los contextos a partir del estudio de las tendencias en variables de diferentes puntos de la ciudad de Madrid.
- Entender cómo es la monitorización meteorológica a partir de los datos de la red observacional.
- Identificar relaciones de variables sociales y climáticas (por ejemplo en eventos extremos).
- Conocer cómo se realiza el tratamiento de los datos, su homogeneización, validación y visualización
- Interpretación de las gráficas y de los resultados a partir de los datos.
- Transversales: Capacidad de comunicación oral y/o escrita eficaz y Trabajo en equipo

Estos objetivos se han llevado a cabo a través de la consecución de TFM y TFGs.

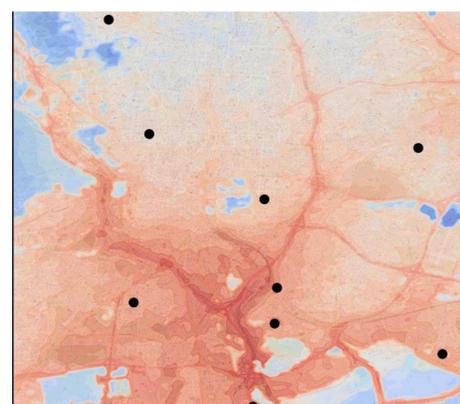
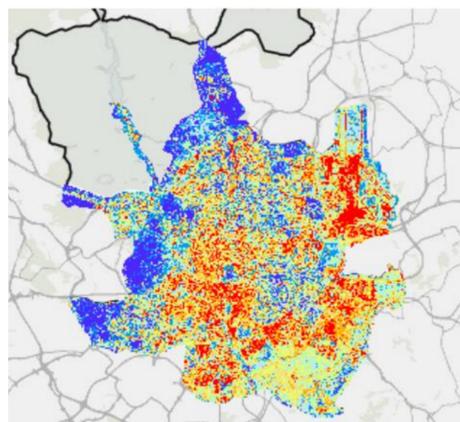
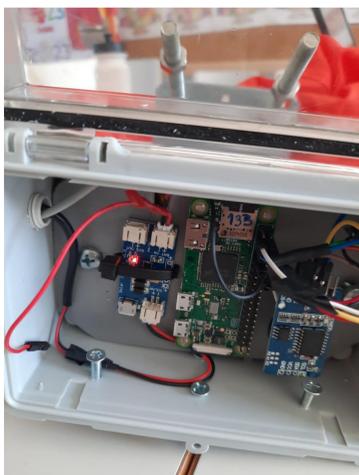


Figura 2. Izquierda Imagen de la estación meteorológica de bajo coste construida en el marco del proyecto ApS CLI2MAD. Derecha arriba: Mapa de Isla de Calor Urbano para el año 2022 colores rojos (azules) representan un nivel de confort térmico bajo (alto) asociados (Ayuntamiento de Madrid, 2022). Derecha abajo: Diseño de la red meteorológica (TFM1) para el servicio CLI2MAD, se muestran con puntos los colegios dónde se instalarían estaciones, sobre un mapa de Madrid en el que sale representada la temperatura.

Los TFM y TFGs asociados a los objetivos de este proyecto han sido:

TFM 1 Máster en Meteorología y Geofísica *“Desarrollo de una red meteorológica “open-hardware” en Madrid en un contexto de aprendizaje servicio”* por Sofía Fernández Álvarez tutorizada por Luis Durán Montejano, Irene Polo Sánchez y María Belén Rodríguez Fonseca

TFM 2 Máster en Meteorología y Geofísica titulado *“Distribución espacial de los contaminantes atmosféricos en Madrid durante episodios de olas de calor”* por Covadonga Galán Fernández. Tutores: Carlos Ordóñez García y David Barriopedro Cepero

TFM 3 Máster en Meteorología y Geofísica titulado *“Proyecciones futuras de eventos extremos de temperatura en la Península Ibérica”* por Lucía Fernández Casado. Tutores: Marta Ábalos Álvarez, Blanca Ayarzagüena, Álvaro de la Cámara Illescas

TFG 1 en Físicas (FTA39) *“Variabilidad y migraciones climáticas”* por David Santuy Muñoz. Tutora: Irene Polo Sánchez.

TFG 2 *“Diseño de un sistema de monitorización bioclimática y aplicación a un ambiente semiurbano”*. por Marcial Antonio Barajas Martín. Tutor: Luis Durán Montejano. Defensa aplazada para el curso 2023-2024

EL SERVICIO

Objetivos del servicio:

- Hacer partícipes del estudio del impacto del CC en los barrios de Madrid a los colegios/institutos/organizaciones sociales a partir de la creación de una red observacional en los centros educativos.
- Dar claves y divulgar los resultados en los colegios y otras instituciones sociales a través de talleres
- Dar voz al estudiantado de colegios e institutos para formular propuestas participativas de mejora para sus barrios
- Fortalecer el tejido comunitario inter-barrios e inter-centros educativos desde una perspectiva ecofeminista y ecosocial

Estos objetivos se han llevado a cabo a partir de los resultados de los TFM y TFGs y talleres creados ad-hoc para el alumnado de 4ESO-Empresa (facilitado por estudiantado universitario, figura 3) y el alumnado del CEIP República de Venezuela en Usera (facilitado por el estudiantado 4ESO, figura 4). Se ha creado el primer prototipo de estación meteorológica (figura 2) que se presentó en el colegio (figura 4) que se implementará este curso 2023-24.



Figura 3. Imágenes del Taller 1 con el estudiantado de 4ESO-Empresa facilitado por estudiantado universitario.



Figura 4. Imágenes del Taller con el estudiantado de primaria (CEIP Rep. Venezuela) facilitado por estudiantado de 4ºESO y universitario. Izq-dcha Arriba: Experimentos de Meteolab en grupos. Izq. Abajo: Talleres y discusión sobre Cambio Climático y la isla de calor en Madrid. Dcha Abajo: presentación de la estación meteorológica de bajo coste en el huerto del colegio. Discusión sobre las variables meteorológicas.