

COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA DEL AIRE DURANTE OLAS DE CALOR EN AMBIENTES CON INSOLACIÓN SOLAR Y BAJO SOMBRA. IMPACTO DEL RIEGO EN LA TEMPERATURA.

Franco L. Visconti C.^{1,2}, M. Milagro Balladares^{1,2}, Federico Florio^{1,2}, Adrián Irurzun¹
franco.visconti02@gmail.com. Autor/a correspondiente.

¹Jardín Botánico Carlos Thays (JBCT)

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)

Palabras clave: Olas de Calor, temperaturas del aire, humedad relativa, mitigación, riego.

1) INTRODUCCIÓN

El aumento en la frecuencia y duración de las Olas de Calor representa un desafío creciente para la gestión urbana y la salud pública. Es por eso que resulta fundamental comprender cómo distintos ambientes urbanos responden térmicamente a condiciones extremas, y cómo prácticas simples, como el riego controlado, influyen en la temperatura del aire y de su entorno.

Este trabajo compara datos de temperatura del aire de dos estaciones meteorológicas automáticas ubicadas en el Jardín Botánico Carlos Thays (JBCT), en un entorno urbano en el barrio de Palermo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), Argentina. Al ser el JBCT el 1° sitio de referencia de la Red de Refugios Climáticos ante Olas de Calor de CABA (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), febrero 2025) en su entorno, y especialmente durante Olas de Calor, se perciben marcadas diferencias térmicas entre ambientes soleados y sombreados del mismo. Motivado por lo anterior, se implementó un monitoreo sistemático y continuo de la temperatura del aire y humedad relativa (T&HR), con el fin de analizar el comportamiento térmico de dos entornos con distinta exposición solar -soleado y sombreado- bajo condiciones de riego por aspersión y en su ausencia, evaluando su potencial como estrategia de mitigación frente a temperaturas extremas y Olas de Calor.

Para ello el JBCT cuenta con una estación meteorológica automática en funcionamiento desde fines del año 2022, la que denominaremos “Estación Sol” (Figura 1) que, además de registrar datos de T&HR, también lo hace del resto de las variables meteorológicas cada 10 minutos. Encontrándose en un ambiente bajo insolación diurna según las normas de instalación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2020). Adicionalmente, se instaló en la temporada estival 2023-2024 un sensor integrado de T&HR teniendo su abrigo meteorológico a 1,5 mts. de altura del suelo, que denominamos “Estación Sombra” (Figura 2) por estar bajo frondosas copas de árboles dentro del JBCT; distando ambas estaciones unos 110 mts. lineales (Figura 3).



Figura 1: Estación Sol



Figura 2: Estación Sombra



Figura 3: Jardín Botánico Carlos Thays con las ubicaciones de las estaciones Sol y Sombra

2) METODOLOGÍA

Se estudiaron 5 eventos de Olas de Calor para los veranos 2023-2024 y 2024-2025; de acuerdo con la definición proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN, s.f): Una Ola de Calor es un evento en el cual las temperaturas máximas y mínimas superan o igualan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, a ciertos valores umbrales que dependen de cada localidad (percentil 90 del semestre cálido octubre-marzo). Para la estación Observatorio Central Buenos Aires (OCBA) los valores umbrales son (calculados a partir del período 1961-2010):

Temperatura máxima = 32.3 °C | Temperatura mínima = 22 °C

A partir de los eventos de Olas de Calor se analizaron un total de 1504 datos de temperatura del aire registrados cada 10 minutos, de los cuales 670 corresponden a la temporada estival 2023-2024 y 834 a la de 2024-2025. Dentro de este conjunto, se seleccionaron los períodos con mayor diferencia térmica entre condiciones de sol y sombra, con el objetivo de evaluar el impacto del riego en la temperatura del aire bajo esas distintas condiciones de exposición. El análisis se estructuró en torno a tres situaciones: sin aplicación de riego en ninguna estación, con riego controlado en la “Estación Sol”, y con riego controlado en la “Estación Sombra”.

3) RESULTADOS

En condiciones normales, es decir, sin la aplicación de riego, se utilizaron datos del 06/02/24, correspondientes a una Ola de Calor del verano 2023-2024. Al graficar la T&HR en ambas estaciones (Figura 5), se observa que entre las 11:00 y 16:30 la diferencia térmica varía entre 2°C y 3°C, con un descenso de temperatura del aire y aumento en la humedad relativa en ambas estaciones a partir de las 16:30, asociado a la ocurrencia de cielo cubierto y precipitación leve durante dicho día.

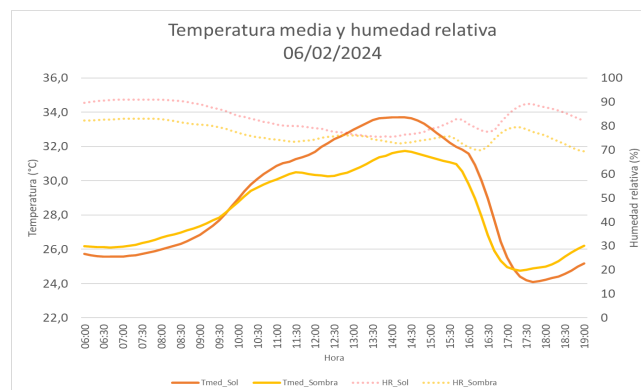


Figura 5: Temperatura media y humedad relativa para “Estación Sol” en naranja y “Estación Sombra” en amarillo para el 06/02/2024.

A partir de lo hallado, se propuso continuar estudiando las diferencias entre la temperatura del aire en dichos ambientes aplicando riego controlado entre las 14:30 a 16:00 horas, siempre durante días de Ola de Calor.

Como resultado se obtuvo que para la “Estación Sol” en el día 15/01/2025 la temperatura del aire desciende aproximadamente 3°C debido al riego aplicado entre las 14:00-15:12 horas. Generando que, entre las 15:00-16:24 hs. la temperatura del aire de la “Estación Sol” se encuentre por debajo de la de la “Estación Sombra”, e invirtiendo su diferencia, la cual llegó a

-1,4 °C, y teniendo a su vez en ese periodo un leve aumento en su humedad relativa bajo una intensidad de radiación de 824 W/m². (Figura 6).

Por otro lado, el 16/01/2025 se replicó la misma configuración experimental, pero esta vez regando el suelo donde se ubica la “Estación Sombra”. En consecuencia, además de tener un aumento en la humedad relativa, la temperatura del aire en dicha estación presentó un descenso de 5 °C, generando una diferencia térmica de 6,7°C respecto a la “Estación Sol” en los horarios de riego propuestos (Figura 7).

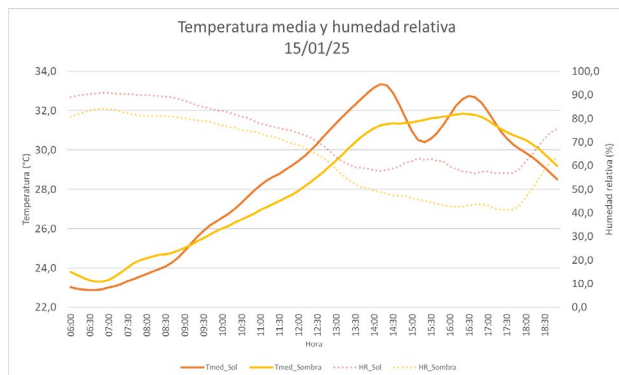


Figura 6: Temperatura media y humedad relativa para “Estación Sol” en naranja y “Estación Sombra” en amarillo para el 15/01/2025.

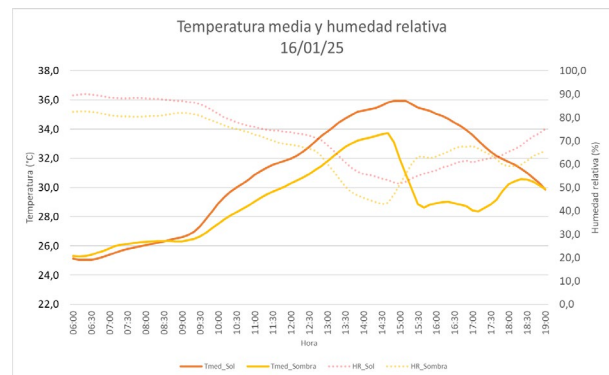


Figura 7: Temperatura media y humedad relativa para “Estación Sol” en naranja y “Estación Sombra” en amarillo para el 16/01/2025.

4) CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los resultados obtenidos permitieron verificar que, durante ocurrencias de Olas de Calor en la Ciudad de Buenos Aires, las diferencias térmicas entre ambientes soleados vs. sombreados con frondosa vegetación arbórea son significativas, llegando hasta unos 7°C menos en ambientes sombreados bajo condiciones de riego por aspersión. Esta práctica, de simple implementación y accesible, especialmente en espacios verdes urbanos que ya posean riego por aspersión, representa una herramienta muy útil y de gran escalabilidad para mejorar el confort térmico urbano y contribuir al bienestar de la población ante ocurrencia de Olas de Calor.

5) REFERENCIAS

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (febrero 2025). *Red de Refugios Climáticos ante Olas de Calor de la Ciudad*. Subsecretaría de Ambiente. <https://buenosaires.gov.ar/adaptacion/red-de-refugios-climaticos-de-la-ciudad-de-buenos-aires>

Organización Meteorológica Mundial. (OMM,2020). Guía de instrumentos y métodos de observación Volumen I – Medición de variables meteorológicas (WMO-No. 8), edición 2021/2018. https://community.wmo.int/en/activity-areas/imop/wmo-no_8

Servicio Meteorológico Nacional (SMN,s.f). <https://www.smn.gov.ar/estadisticas>