

VARIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE HORAS-FRÍO Y GRADOS-DÍA DE ENFRIAMIENTO INVERNAL EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Adrián H. Irurzun¹
airurzun@buenosaires.gob.ar

¹Jardín Botánico Carlos Thays (GCABA)

Palabras clave: Horas frío, grados día, cambio climático.

1) INTRODUCCIÓN

Gran parte de las especies vegetales arbóreas de la colección del Jardín Botánico Carlos Thays, requieren de un enfriamiento invernal que se presenta común a un grupo de frutales perennes de follaje caduco o criófitos. Durante ese enfriamiento ocurre la dormición o reposo anual de las especies, que se caracteriza por la supresión temporal del crecimiento visible de cualquier estructura de una planta que contenga meristemo (Lang, 1996); por tanto, la disponibilidad del enfriamiento invernal puede incidir sobre la fase de brotación o inicio del ciclo vegetativo y reproductivo durante la primavera.

Esta disponibilidad de enfriamiento invernal se puede cuantificar a través de las horas-frío (HF), generalizadas por Nightingale and Blake (1934), quienes determinaron el umbral de 7 °C, y aceptado como límite adecuado para el cómputo de las HF. Por otro lado, la intensidad de tal enfriamiento, puede identificarse a través del cálculo de grados-día de enfriamiento (GDE) por debajo de los 7°C.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), Murphy y otros (1999) calcularon las HF en dos sitios: Observatorio Central de Buenos Aires (OCBA) para el período 1911-1998, y Aeroparque Aero (AEP) estimada para el período 1951-1990, en ambas locaciones funcionan estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina.

El objetivo del presente trabajo fue calcular las HF durante la última década (2011-2020) en ambos sitios, así como los GDE, y comparar éstos con resultados de investigaciones precedentes a modo de caracterizar cambios en el clima urbano así como influencia del fenómeno de isla de calor sobre las especies arbóreas urbanas y de la colección de especies del Jardín Botánico Carlos Thays. El mismo se enmarca dentro de un trabajo en desarrollo que los intenta analizar a partir de datos horarios entre 1981 y 2020.

2) METODOLOGÍA

Se calcularon la cantidad de “horas de frío” (HF) para las estaciones meteorológicas OCBA y AEP para el período 2011-2020 a partir de datos horarios provistos por el SMN, contabilizando aquellos casos en que la temperatura del aire fuera menor o igual a 7°C.

Luego se calcularon la cantidad de grados-día de enfriamiento (GDE) por debajo de los 7°C a través del método directo dada la posibilidad de contar con registros horarios:

$$GDE = \sum_{n=0}^n (Th - Tb)_n \quad (1)$$

Donde T_h es la temperatura del aire horaria, T_b la temperatura base (7°C) y n la duración del día o período determinado en cantidad de horas.

Se determinaron las HF y los GDE anuales y estacionales (otoño, invierno y primavera) aplicando la metodología utilizada por Murphy y otros (1999); y finalmente se calculó la razón entre GDE y las HF para los períodos mencionados a fin de analizar el aporte del enfriamiento (AE) de cada período.

Para realizar estos cálculos se utilizó la aplicación de gestión ambiental y de colecciones botánicas denominada “Base Cano”, desarrollo propio del Jardín Botánico Carlos Thays.

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cantidad anual de HF acumuladas junto a los GDE y AE se muestra en la Tabla 1 para el período 2010-2020. A lo largo de los años, se observa que las HF, GDE y AE invernal en la Ciudad de Buenos Aires, disminuyen abruptamente desde el año 2014 y luego aumentan levemente y estabilizan sus valores en los últimos 3 años de la serie (Figura 1). Respecto de valores históricos de HF calculados por Murphy y otros (1999), se observa una significativa disminución que alcanza un 47% en la estación OCBA (562 vs 293,5 HF actuales) y un 37,5% en la estación AEP (233 vs 145,6 HF actuales).

Tabla N° 1: Horas-frío (HF), Grados día de enfriamiento (umbral $T < 7^{\circ}\text{C}$) (GDE) y Aporte de enfriamiento (AE) para las estaciones Aeroparque Aero (AEP) y Observatorio Central Buenos Aires (OCBA) – Período 2011-2020

Año	HF		GDE		AE (GDE/HF)	
	AEP	OCBA	AEP	OCBA	AEP	OCBA
2011	220	358	328,7	838,8	1,49	2,34
2012	242	430	292,8	847,5	1,21	1,97
2013	222	432	309,3	890,2	1,39	2,06
2014	69	265	59,2	381,5	0,86	1,44
2015	86	218	97,1	357,4	1,13	1,64
2016	98	325	102,9	502,3	1,05	1,55
2017	68	138	97,8	281,9	1,44	2,04
2018	157	296	195,7	523,1	1,25	1,77
2019	136	192	202,6	357	1,49	1,86
2020	158	281	195,4	485,6	1,24	1,73
Promedio	145,6	293,5	188,2	546,5	1,25	1,84

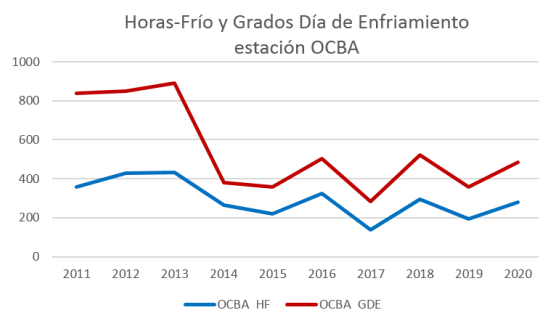
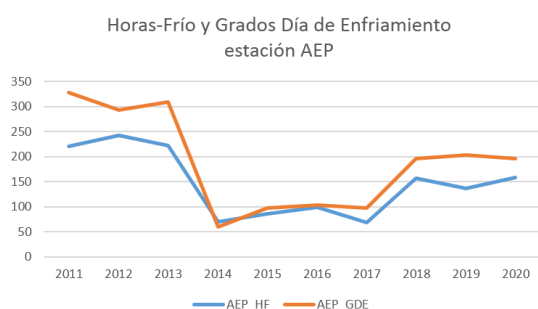


Figura N° 1: Horas-frío (HF), Grados día de enfriamiento (GDE) anuales para las estaciones Aeroparque Aero (AEP) (izquierda) y Observatorio Central Buenos Aires (OCBA) (derecha) – Período 2011-2020

Por otro lado, al analizar la variación estacional de las HF (Tabla 2), se evidencia un importante aporte de la estación invernal del 94% de las HF anuales para la estación AEP y de un 87% para la estación OCBA, donde ésta última ha incrementado en casi un 10% su aporte respecto de sus valores históricos (75%), dejando prácticamente de lado el aporte de HF otoñales y primaverales durante la última década. Similar situación se da con los GDE invernales, que llegan a aportar un 96% y 93% del total anual en las estaciones AEP y OCBA respectivamente.

Tabla N° 2: Aporte anual promedio de las Horas-frío (HF) y Grados día de enfriamiento (umbral $T < 7^{\circ}C$) (GDE), estaciones Aeroparque Aero (AEP) y Observatorio Central Buenos Aires (OCBA) – Periodo 2011-2020

OTOÑO				
	AEP (HF)	OCBA (HF)	AEP (GDE)	OCBA (GDE)
Promedio	1%	5%	1%	3%
INVIERNO				
	AEP (HF)	OCBA (HF)	AEP (GDE)	OCBA (GDE)
Promedio	94%	87%	96%	93%
PRIMAVERA				
	AEP (HF)	OCBA (HF)	AEP (GDE)	OCBA (GDE)
Promedio	5%	7%	4%	4%

4) CONCLUSIONES

De los resultados y análisis preliminares realizados, durante la última década se evidencia una importante disminución (47% y 37%) de las horas-frío (HF) en las estaciones de OCBA y AEP respectivamente, así como una mayor concentración invernal de las HF en las mismas, lo que puede ser una clara señal del efecto del calentamiento urbano asociado a cambios en el clima.

Se aprecia una clara disminución que comparten las horas-frío, los grados día de enfriamiento y el aporte del enfriamiento a lo largo de la última década, y en especial desde el año 2014, a pesar que luego aumentan levemente y estabilizan sus valores en los últimos 3 años de la serie.

El conocimiento del comportamiento de estas variables agroclimáticas es crucial ante la ocurrencia del cambio climático global, y evidencia la necesidad de su constante monitoreo a fin de establecer medidas de mitigación y/o adaptación que aseguren la supervivencia de las especies vegetales arbóreas de la colección del Jardín Botánico Carlos Thays, así como las que componen el arbolado urbano.

REFERENCIAS

Lang, G. A., 1996. Plant Dormancy: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. CAB International. Wallingford. Oxon, Reino Unido, 386.

Nightingale, G. T. y Blake, M. A., 1934: Effect of temperatura on the growth and metabolism of Elberta peach trees with notes on the growth responses of other varieties. New Jersey Agricultural Experiment Station Bulletin, 567, 19-20.

Murphy G. M., Herrera, J. A. y Hurtado, R., 1999: Variación temporal y espacial de la disponibilidad de enfriamiento invernal en la ciudad de Buenos Aires y en el conurbano bonaerense. Revista de la Facultad de Agronomía de la U.B.A., 3, 219-227.