

XVIII



JORNADAS TÉCNICAS
FORESTALES Y AMBIENTALES
MISIONES

Actas de Resúmenes

17 | 18 | 19
DE OCTUBRE 2019

Eldorado, Misiones, Argentina

jornadasforestales2019@gmail.com

Normales del clima de la región de Montecarlo

Montecarlo region's climate normals

Silva, F.¹; Haberle, T.¹; Müller, H.²; Münz, R.²; Visentini, J.¹

¹ EEA Montecarlo, INTA, Av. El Libertador 2472. Montecarlo, Misiones, Argentina. silva.fidelina@inta.gob.ar

² Responsables de observación meteorológica.

Abstract

Climate normals for Montecarlo-Misiones region are presented in this study. It were included a rainfall records from 1927 to 2018, and temperature data from 1965 to 2018 years. The mean annual rainfall obtained was 1864.5 mm. The extreme precipitation values were 551 mm (april 1978) and 4 mm (april 1938). The warmest and coldest month had 26.4 °C, and 15.9 °C, in January and July, respectively. While the extreme values of air temperature were 40.6 °C, and -5.6 °C. The climate water balance showed surplus conditions along the year.

Keywords: climatic statistic, temperature, water balance

Resumen extendido

La descripción del clima como estado medio de la atmósfera de un determinado lugar requiere de registros meteorológicos extensos que permitan no solo disponer de normales climáticas sino también medir la variabilidad y la frecuencia de eventos climáticos (WMO, 2017; Fernández García, 1996). El régimen térmico e hídrico y sus variabilidades brindan una idea de cuáles son las posibilidades para el desarrollo de diferentes sistemas productivos, planificar obras de ingeniería, así como para otras actividades humanas condicionadas por el clima. La localidad de Montecarlo cuenta con una de las series meteorológicas más extensas en la provincia a partir de las cuales se pueden obtener las normas climatológicas según las normas internacionales (WMO, 2017). El objetivo de este trabajo fue obtener las normales climáticas mensuales y anuales de temperatura del aire y precipitación y sus variabilidades, e integrar en un balance hídrico climático la relación entre la precipitación y la evapotranspiración que permitan ser utilizadas en descripciones climáticas de Montecarlo.

La información utilizada proviene de dos puntos de observación en Montecarlo: a) zona urbana denominada Línea Chica (26°34'33 S 54°43'50" O) y b) Campo Experimental Anexo Laharrague (CAL) dependiente de la Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo de INTA (26°33'47.2"S 54°40'13.4"O). El periodo de años considerados para la precipitación fue 1927-2018 y para temperatura del aire fue 1965-2011 para fuente de zona urbana, registradas en una estación meteorológica convencional. El rellenado de la serie de temperaturas se realizó con registros del Campo Anexo Laharrague (CAL) de la EEA Montecarlo de INTA, provenientes de la estación automática marca Davis®, periodo 2012-2013 y de la estación automática tipo Nimbus, periodo 2013-2018. A su vez, estas últimas fueron completadas con registros del termohigrógrafo instalado en un abrigo meteorológico tipo A en el CAL.

Para el llenado de datos faltantes se utilizó la herramienta estadística de regresión lineal comparándose la homogeneidad de los registros de dos fuentes diferentes a través del coeficiente de determinación (Castillo y Castellví Sentís, 2001). De esta manera se utilizó el periodo coincidente de datos diarios de temperatura media desde 1998 hasta 2011, entre la estación Davis y los datos de la zona urbana encontrándose un muy buen ajuste entre los registros de las dos fuentes ($R^2=0,98$), para luego completar el periodo de datos faltantes 2012-2013. El rellenado de datos faltantes entre 2012-2013 se hizo corrigiendo las temperaturas medias diarias de la estación automática a partir de la función $y=-1,44 + 1,12 x$ (siendo y, la temperatura media diaria corregida y x, el valor de temperatura de la estación automática). El rellenado de datos faltantes en el periodo 2014-2018 se realizó con datos del termógrafo, previa validación de la homogeneidad de los registros a través de regresión lineal obteniéndose un valor de coeficiente de determinación $R^2=0,99$. Cada año fue

clasificado en base al volumen de precipitación anual en 5 clases: muy secos, secos, normales, húmedos y muy húmedos cuyos límites de clases se definieron en base al método de los quintiles (Fernández García, 1996). Las normales de precipitación y temperatura mensual fueron el insumo para el balance hídrico climático según el método de Thornthwaite y Mather (1957).

En la tabla n°1 se presentan las precipitaciones medias normales para la localidad en estudio; la variabilidad (ds=25 mm; cv=16,6 %) entre los meses muestra que corresponde a un régimen isohigro presentándose 2 picos que son el mes de abril (167,8 mm) y octubre (211,2 mm). Mientras que los valores mensuales de precipitación se caracterizan por tener una alta variabilidad (cv entre 0,40 y 0,67), pudiéndose encontrar en el mismo mes valores extremos máximos o mínimos. Se puede ver que siendo abril un mes típicamente húmedo presentó un valor de 4,7 mm en el año 1978 y un valor máximo de 551,0 mm (siendo este la precipitación máxima extrema de la serie). La precipitación mínima extrema se produjo en agosto de 1938 con 4 mm.

Tabla n° 1. Estadísticos descriptivos de las series mensuales y anual de precipitación (mm), periodo 1927-2018, registrados en Montecarlo, Misiones, Argentina.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Promedio	169,0	148,1	154,4	167,8	161,0	155,9	109,6	115,8	149,9	211,2	159,5	163,0	1865,4
Máximo	454,0	377,0	366,2	551,0	485,8	467,0	443,4	349,4	394,2	504,5	500,5	477,0	2925,0
Mínimo	5,9	18,0	7,0	4,7	13,6	14,0	7,8	4,0	16,8	47,0	5,0	11,0	889,0
ds	99,8	84,5	88,8	108,3	96,5	99,7	71,4	77,2	77,6	98,7	102,9	106,4	456,4
cv (%)	59,0	57,1	57,5	64,5	59,9	63,9	65,2	66,7	51,8	46,7	64,5	65,3	24,5
Mediana	146,4	130,8	130,2	153,1	140,9	149,7	98,6	95,9	147,1	192,0	146,0	132,1	1834,0

Referencias: ds, desvío estándar; cv, coeficiente de variación.

Cada año de la serie fue clasificada según 5 categorías dadas por los quintiles: muy seco (0 a 1433 mm), seco (1433,5 a 1690 mm), normal (1690,5 a 1928 mm), húmedo (1928,5-2302 mm) y muy húmedo (>2302 mm). De esta manera, el año 1951 resultó ser el más seco con 889 mm y el año 1928 el más húmedo con 2925 mm.

En la tabla n° 2 se presentan los valores medios y absolutos de temperatura del aire. Las temperaturas medias (mensuales, máximas y mínimas) pueden ser consideradas como normales climáticas ya que la serie analizada cuenta con 54 años de datos. La amplitud media anual para la localidad es de 10,5 °C, siendo está la diferencia entre el mes más cálido (enero con 26,4 °C) y el mes más frío (julio con 15,9 °C).

Tabla n° 2, Valores medios y absolutos de temperatura (°C) para el periodo 1965-2018, localidad de Montecarlo, Misiones, Argentina.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
tmm	26,4	26,0	24,8	21,3	17,6	16,0	15,9	17,4	18,8	21,6	23,4	25,5
ds	0,73	0,96	1,05	1,34	1,67	1,44	1,85	1,40	1,47	1,10	1,25	0,93
txm	32,7	32,0	30,8	27,3	23,5	21,4	21,8	23,9	25,4	28,0	30,1	32,0
ds	1,08	1,30	1,40	1,49	1,74	1,43	1,71	1,52	1,63	1,03	1,38	1,33
tnm	20,2	20,1	18,8	15,4	11,9	10,7	10,1	11,2	12,7	15,4	16,8	18,9
ds	1,02	1,24	1,17	1,87	2,06	1,73	2,26	1,67	1,66	1,57	1,61	0,93
txabs	40,4	40,4	39,5	36,9	33,4	34,6	31,9	35,2	37,9	39,7	41,4	40,6
tnabs	10,0	9,0	4,8	2,0	-3,5	-3,5	-5,6	-3,0	-3,0	1,2	5,5	2,2

Referencias: tmm, temperatura media mensual; txm, temperatura máxima media; tnm, temperatura mínima media; txabs, temperatura máxima absoluta; tnabs, temperatura mínima absoluta; ds, desvío estándar.

Los valores más altos de temperatura se registraron en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. La temperatura máxima absoluta de la serie analizada fue de 40,6 °C ocurrida el 9

diciembre de 1986 la temperatura; mientras que la temperatura mínima absoluta fue de $-5,6^{\circ}\text{C}$ registrada el 18 de julio de 1975.

Para la localidad en cuestión (Gráfico n° 1), el análisis a nivel climático muestra que no existen épocas de déficit hídrico, los valores medios de las precipitaciones mensuales superan a los valores medios de evapotranspiración (Etp) a lo largo del año. Las diferencias de precipitación y Etp mensuales se consideran excesos hídricos, encontrándose los menores valores en los meses noviembre (46 mm), diciembre (18 mm), enero (11 mm) y febrero (18 mm), siendo el valor anual de 795,6 mm. En un estudio más detallado para la localidad de Eldorado (misma región climática), Silva *et. al* concluyen que existen 2 épocas en el año, agosto y el periodo entre noviembre y abril inclusive en que 1 de cada 4 años se presentan situaciones de déficit. El volumen medio de Etp es de 1069,6 mm comparados con precipitación media anual es de 1864,5 mm, representando un poco más de 2/3 del total de precipitación.

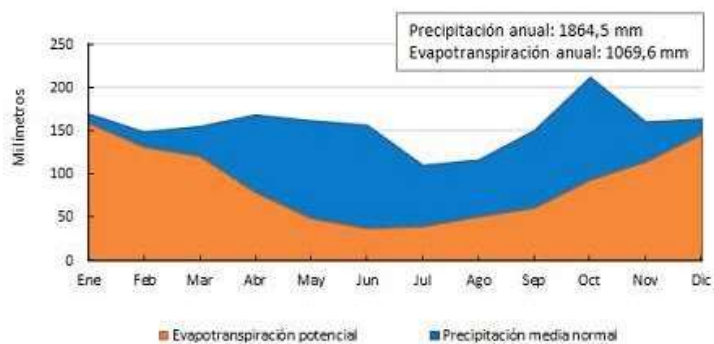


Gráfico n° 1. Balance hídrico climático para la localidad de Montecarlo, Misiones, Argentina.

Como conclusiones para el periodo de años analizados se resaltan las siguientes características del clima de Montecarlo:

- La precipitación media anual para la localidad de Montecarlo es de 1864,5 mm con una distribución mensual correspondiente al régimen hídrico isohigro.
- Extremos de precipitación (mayores a 350 mm o menores a 20 milímetros) pueden presentarse en cualquier mes del año.
- Las temperaturas medias del mes más cálido y del mes más frío fueron $26,4^{\circ}\text{C}$ (enero) y $15,9^{\circ}\text{C}$ (julio), respectivamente. Mientras que las temperaturas máxima y mínima absolutas fueron de $40,6^{\circ}\text{C}$ (diciembre) y $-5,6^{\circ}\text{C}$ (julio), respectivamente.
- El balance hídrico climático para la localidad de Montecarlo es positivo para todos los meses del año. Destacándose meses con menores valores de excesos entre noviembre y marzo.

Bibliografía

- Castillo, F. E., Castellví Sentís, F. (2001). Agrometeorología. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Fernández García, F. (1996). Manual de climatología aplicada. Colección Espacios y Sociedades, Serie Mayor, n° 2. Ed. Síntesis, Madrid, España.
- WMO. (2017). WMO, (2017). Guidelines on the calculation of climate normals. Weather Climate Water Series. WMO-No1203. World Meteorological Organization.
- Silva, F.; Eibl, B.; Bobadilla, E. (2014). Periodos secos y húmedos en la región NO de Misiones. Actas: XVI Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales, pp.325-336. Junio 2014, Eldorado, Misiones. FCF-UNaM-INTA.
- Thornthwaite, C.W. and Mather, J.R. (1957). Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Publ. Climatol., 10 (3).