

Capítulo 1

ASPECTOS CLIMATICOS

Inicialmente se intentará definir el concepto de clima. Según Alvarez(1983), clima es el estado físico de la biosfera, el cual se manifiesta a través de la variabilidad de los parámetros de temperatura, humedad, viento, presión y carácter eléctrico del aire. El clima es percibido por el hombre a través de sensores térmicos, hídricos y eléctricos, traduciéndose en su etapa final como manifestación de bienestar o ausencia del mismo.

Datos climáticos

Los datos climáticos en la región de los llanos occidentales son relativamente similares para cualquier localidad. Debido a ello, se presentan registros de la Estación UNELLEZ, localizada en San Carlos, Edo. Cojedes (Cuadro 1) para caracterizar el clima de toda la región.

Cuadro 1. Datos climatológicos de la Estación UNELLEZ en San Carlos, Edo. Cojedes (1981-93).

Mes	Precipitación mm	Evaporación mm	Humedad %	Temperatura °C	Insolación h	Radiación calorías*
Enero	11	184	70	27,3	240	405
Febrero	10	201	67	28,8	213	448
Marzo	6	251	64	28,8	224	455
Abril	130	210	75	30,1	153	409
Mayo	217	163	83	28,1	159	390
Junio	223	138	87	27,2	151	391
Julio	224	141	86	26,8	164	410
Agosto	244	145	87	27,1	178	408
Septiembre	187	142	86	27,3	176	417
Octubre	140	143	84	27,8	182	406
Noviembre	110	147	82	27,9	207	397
Diciembre	35	152	77	27,3	227	396
Anual	1.537	2.018			2.274	
Mensual			79	27,9		411

* : calorías/cm²/día

La precipitación mensual oscila desde 0 hasta 250 mm, aproximadamente. Desde un punto de vista forrajero se aprecian claramente dos situaciones: un período de mínima precipitación, con rangos de 0 a 100 mm mensuales, desde diciembre a abril, también conocida como época seca y otro de máxima precipitación o lluvioso, desde junio a octubre, donde se alcanzan precipitaciones mensuales de 200 a 300 mm, usualmente. Sin embargo, en la región y en años muy lluviosos se han alcanzado precipitaciones que superan los 450 mm (junio, 1992) e incluso los 550 mm mensuales (julio, 1967). Entre ambas épocas existen dos etapas de transición: de la seca a la lluviosa, que usualmente

ocurre a finales de abril y durante el mes de mayo, y de la lluviosa a la seca, desde mediados de octubre a finales de noviembre.

La cantidad de lluvia anual fluctúa alrededor de 1500 mm, y según criterio de Holdridge (1979) la mayoría de las localidades de esta región llanera corresponden a la zona de vida de bosque seco tropical.

La evaporación de tina fluctúa a través del año de 130 a 250 mm mensuales. Esta es la pérdida de agua de un recipiente llamado tina y ocurre a temperatura ambiente. Los valores más elevados se encuentran durante la época de mínima precipitación. En cambio, los registros más bajos de evaporación se asocian con los meses más lluviosos. En otras palabras, si graficamos datos de precipitación y de evaporación se aprecian comportamientos diferentes, en los meses más secos se alcanzan los valores más elevados de evaporación y lo contrario ocurre durante la época lluviosa.

La humedad relativa media muestra gran variabilidad a lo largo del año, fluctuando de 64 a 87 %. Los registros mínimos están asociados con el período de menor precipitación. En cambio, los máximos se alcanzan durante los meses de lluvia.

La temperatura media fluctúa de un mínimo de 25-27 °C a un máximo de 28-30 °C. Los valores más bajos ocurren en los meses de julio a enero. En cambio, los más elevados se presentan desde mediado del período seco hasta finales del mismo. Una vez que empieza a llover la alta temperatura tropical disminuye levemente.

La insolación se define como el número de horas en que el sol brilla durante el día (cuando no es ocultado por las nubes) (Alvarez, 1983). Este estimador climatológico en la región varía de 150 a 250 horas mensuales. Los valores más elevados se alcanzan durante la época seca. Los más bajos ocurren durante los meses más lluviosos.

La radiación solar proviene exclusivamente del sol, y es aproximadamente constante. Sin embargo, no en todo el territorio nacional se recibe la misma cantidad. En Morón y Mérida se reciben las radiaciones más elevadas, alrededor de 550 y 500 calorías/cm²/día, respectivamente. En cambio, en Puerto Ayacucho se registran los valores más bajos (Alvarez, 1983). En la región llanera los valores son intermedios, fluctúan de 390 a 455 cal/cm²/día. Los registros más elevados están asociados con la época seca y los menores corresponden a la lluviosa.

Balance hídrico

Desde un punto de vista forrajero es más relevante la combinación de dos estimadores climáticos: la precipitación y la evapotranspiración potencial (ETP). Los valores del segundo estimador se obtienen multiplicando los valores mensuales de evaporación (E) de tina por una constante que para la región se estima en 0,8. En forma matemática, la ETP se denota por la fórmula siguiente:

$$\text{ETP, mm} = \text{E, mm} * 0,8$$

Los estimadores antes señalados conducen al balance hídrico de una localidad. En este caso, se presentan datos procedentes del pluviómetro localizado en el Hato Santa Luisa (27 km al sur de San Fernando de Apure) y registros de evaporación de tina obtenidos por la Fuerza Aérea de la misma localidad (Fig. 1).

En esta figura se observa que la precipitación entre los meses de diciembre a marzo es mínima (< 10 mm/mes), pero a partir de abril se incrementa rápidamente hasta alcanzar la precipitación máxima en el mes de julio (>300 mm/mes). Luego la cantidad de lluvia desciende gradualmente hasta alcanzar el valor mínimo en el mes de enero con sólo 1 mm (media de 1964 a 1994). En cambio, los valores de ETP se incrementan gradualmente desde julio (mes más lluvioso) a marzo (mes más seco), de 53 a 230 mm, respectivamente. La ETP a partir de abril desciende sostenidamente hasta el mes de julio.

En la misma figura se aprecian claramente el mes donde ocurre almacenamiento hídrico, exceso, desecamiento y déficit hídrico. El primer fenómeno ocurre en el mes de mayo. A partir de junio y hasta octubre se produce un exceso hídrico. En promedio, a finales de octubre ocurre un equilibrio entre la cantidad de agua caída y evaporada, y durante el mes de noviembre el suelo pierde gradualmente el agua de almacenamiento (desecamiento), pero aún persiste suficiente humedad en el suelo para que las plantas forrajeras realicen un crecimiento adecuado. A partir de diciembre, y hasta abril el suelo llanero presenta un severo déficit hídrico. Este alcanza valores cercanos a los 200 mm mensuales en los meses de febrero a marzo.

Aunque en la región de los llanos occidentales los aspectos climáticos son similares entre las distintas localidades, es posible detectar diferencias entre las distintas estaciones meteorológicas distribuidas en la región (Cuadro 2). La precipitación media varía entre 1.250 y 1726 mm anuales. Los valores más altos se localizan en los estados Barinas y Portuguesa y los menores en Cojedes y Apure.

Cuadro 2. Caracterización climática de los llanos occidentales.

Estimador	Estación			
	San Fernando Apure (1)	La Quinta Barinas (2)	Unellez Cojedes(3)	Aeropuerto Guanare(4)
Precipitación, mm/año	1.430	1.655	1.257	1.726
Evaporación, mm/año	1.728	1.940	2.017	1.851
Evapotranspiración, mm/año	1.382	1.552	1.614	1.481
Exceso, mm/año	777	529	279	676
Déficit, mm/año	730	426	634	430
Época seca, días	140-160	120-140	140-160	120-140

(1): a 47 msnm (2): 165 msnm (3): 160 msnm (4): 163 msnm

La evaporación fluctúa de 1.700 a 2.000 mm anuales, y la evapotranspiración potencial de 650 a 1.150 mm. Desde un punto forrajero es importante conocer la cantidad aproximada de exceso y déficit hídrico que ocurre en la región. Un exceso causa una detención del crecimiento de la pastura cuando las especies son susceptibles a un exceso

hídrico como sucede con plantas nativas de unidades fisiográficas altas como bancos, por ejemplo. Si ocurre un período prolongado de exceso hídrico en el suelo se produce, inicialmente, una detención del crecimiento, luego aparece un amarilleamiento generalizada y más tarde deviene la muerte y desaparición de la especie no adaptada a este medio, y posteriormente el área es repoblada con especies de hábitos hidrófilos. En cambio, el déficit fluctúa de 420 a 730 mm anuales, aproximadamente. Más importante aún es la longitud del período seco. Este fluctúa de 120 a 160 días y se inicia en diciembre y finaliza en abril, generalmente. En los estados Apure y Cojedes la longitud de la época seca es más crítica y puede alcanzar hasta 150-160 días. Indudablemente, un período de mínima precipitación tan largo afecta negativamente la tasa de crecimiento, disminuye las reservas de carbohidratos y aumenta la cantidad de material muerto procedente del desprendimiento de hojas y tallos de la pastura.

Tiempo y nivel de inundación

Estrechamente relacionado con la precipitación están dos nuevos indicadores: el tiempo y el nivel de inundación de la sabana (Fig. 2). Para la región se pueden diferenciar tres situaciones:

1. Areas con inundación leve
2. Areas con inundación media, y
3. Areas con inundación fuerte

La primera situación ocurre en bajíos donde el nivel máximo de inundación ocurre alrededor de los meses de agosto a septiembre, con valores de 20 a 30 cm, aproximadamente. La segunda se presenta en sabanas de transición de bajío a estero, con alturas máximas a 50 a 70 cm. El tercer caso se presenta en la sabana baja o estero, con alturas máximas cercanas a 100 cm en la mayoría de los casos. Aunque en algunas sabanas superan los 150 cm. Estas alturas se alcanzan, al igual que en las dos primeras situaciones, durante los meses de agosto a septiembre de cada año.

El tiempo de inundación, es un estimador de vital importancia para el manejo racional de la pastura nativa. Este señala la duración de la etapa inundada de la sabana. Para sabanas con inundación leve el tiempo está cercano a 21 semanas (Tejos, 1994). En cambio, para la segunda y tercera situación el tiempo de inundación está cercano a 25 y 36 semanas, respectivamente (Tejos, 1978a,c, 1979a,b, 1987a).