

ESTUDIO PRELIMINAR DE ESTRÉS POR FRÍO EN CAPRINOS EN LA REGIÓN DEL NOA Y CUYO

González Morinigo*, E. C.¹; Bonel, N. S.¹

¹ Servicio Meteorológico Nacional, Dorrego 4019, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1425GBE, Argentina

*Contacto: cgonzalez@smn.gov.ar

Palabras clave: windchill; cabras; mortalidad

INTRODUCCIÓN

La cabra es un animal homeotermo, por lo que regula su temperatura corporal en función a los cambios que se registran en su entorno. Temperaturas extremas pueden provocar estrés térmico, que es influenciado, entre otros factores, por la baja temperatura ambiente, el viento, la humedad y los reparos disponibles (Ames and Insley, 1975). Un índice biometeorológico para cuantificar el estrés por frío es el "windchill" (Sipple y Passel, 1945), el cual calcula la pérdida de calor debido a la temperatura combinada con el viento. Este índice fue creado para humanos, para aplicarlo en animales hay que considerar que están cubiertos por pelo o lana. La temperatura mínima de la zona de confort para una cabra estándar es 20°C (Altman y Dittmer, 1974; Yousef, 1985), con un rango aceptable entre 10°C y 25°C, aunque los valores cambian según la raza; por ejemplo la Nubia resiste hasta 5°C (Appleman y Delouche, 1958), la Saanen hasta -5°C (Bianca y Kunz, 1978). En cuanto al viento, estudios realizados con ganado bovino y ovino encontraron que con velocidades de hasta 16 km/hora el aislamiento externo del animal no se modifica y que con velocidades mayores a 40 km/hora la relación entre la tasa de pérdida de calor y la velocidad del viento es cúbica (Ames and Insley, 1975).

En Argentina, según las estadísticas de marzo de 2016 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), el 64% del stock caprino se encuentra en el Noroeste Argentino (NOA) y en el oeste de Cuyo donde la raza principal es la Criolla (que deriva de la Saanen y Nubia entre otras). Las bajas temperaturas que se registran en esta zona puede llegar a causar abortos (Trezeguet, 2015) y, en casos más extremos, la muerte. Por citar algunos ejemplos, en un estudio hecho en Catamarca en 1988 para determinar un índice productivo, se produjo la muerte natural por frío de algunos cabritos recién nacidos (Nogués *et al*, 1993). En septiembre de 2005, una ola de frío afectó el NOA ocasionando la muerte de cientos de cabras en San Juan y Mendoza (fuente: diario de Cuyo, diario Los Andes).

Este trabajo tiene por objetivo evaluar el valor del índice "windchill" en Catamarca, analizar su desempeño en la ola de frío de septiembre de 2005 y establecer un umbral preliminar de alerta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio que se inició el 18 de mayo de 1988 se realizó a 7 km de la capital de Catamarca. Para calcular el windchill para este caso se utilizaron los datos de temperatura y viento de las horas disponibles 6, 12 y 18 de la estación Catamarca Aero del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). El período abarca del 18 al 31 de mayo en el cual se produjo la muerte de los cabritos.

Para analizar la ola de frío de 2005 se utilizaron datos horarios de temperatura y viento disponibles del 1 al 15 septiembre de 2005 de Malargüe, San Martín, San Rafael (ubicadas en la provincia de Mendoza) y Jachal (provincia de San Juan) del SMN. Malargüe y San Rafael miden en forma horaria, San Martín mide a las 0, 3, 6, 12, 15, 18 y 21 hora local y Jachal mide a las 6, 12 y 18 hora local. Se calculó el índice windchill (Sipple y Passel, 1945) con la siguiente ecuación:

$$K = (10(V)^{1/2} - V + 10,45) * (33 - T_a)$$

donde: K = pérdidas de calor (Kcal/m²/hora)

V = velocidad del viento horaria (m/s)

T_a = temperatura del aire horaria (°C)

Se obtuvo el índice horario para cada estación. Se calculó el promedio total del período, el percentil 90 y el valor máximo diario. Con la nueva serie de windchill máximo diario se realizó un promedio, obteniendo un solo valor característico del período. También se calculó el índice combinando temperaturas entre -10°C y 20°C y viento con velocidades entre 0 y 20 m/seg. Se hizo foco en las temperaturas críticas para las diferentes razas y en las velocidades de viento entre 4 y 14 m/seg donde el pelaje de la cabra comenzaría a verse afectado debido a que el viento rompe el aislamiento externo separando las fibras del pelaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Catamarca Aero el windchill máximo promedio fue 653.4 Kcal/m²/hora y se decidió usar este valor como umbral para evaluar el índice durante la ola de frío de septiembre de 2005.

Se compararon los resultados obtenidos en Malargüe, San Martín, San Rafael y Jachal con Catamarca Aero (Tabla 1).

La ola de frío de 2005 fue más intensa en Malargüe donde el valor más alto del windchill es de 1017.9 Kcal/m²/hora. El valor máximo promedio supera al umbral encontrado en Catamarca en todas las estaciones excepto Jáchal. En Malargüe en el 38.6% del período se supera al umbral, en San Rafael en el 13.1% y en San Martín el 13.3%.

Tabla 1. Windchill máximo absoluto (WMA) de cada período (Kcal/m²/hora) y el promedio del windchill máximo diario (PWM) (Kcal/m²/hora).

Estación	WMA	PWM
Malargüe	1017.9	835
San Martín	790.9	790
San Rafael	769.9	684.1
Jáchal	614.6	441.3
Catamarca	974.3	653.4

También se analizó la persistencia de las horas con estrés por frío pero sólo en las estaciones que miden las 24 horas. En Malargüe (Figura 1) se observó dos períodos con 14 horas consecutivas con el índice mayor al umbral, 1 período de 12 horas consecutivas y otro de 9 horas. En San Rafael se observó un período de 6 horas consecutivas y dos de 5 horas.

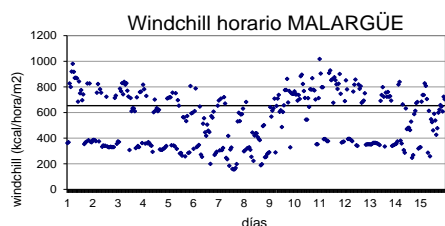


Figura 1: windchill horario (kcal/m²/hora) del 1 al 15 de septiembre de 2005 en punto azul y umbral de 653.4 kcal/m²/hora en línea negra.

Tabla 2. Windchill (Kcal/m²/hora)

Temperatura (°C)	velocidad del viento (metros/segundo)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
20	136	294	344	376	400	417	430	440	448	453	457
19	146	316	370	405	430	449	463	474	482	488	492
18	157	339	397	434	461	481	496	508	517	523	528
17	167	361	423	463	492	513	529	542	551	558	563
16	178	384	450	492	522	545	563	576	586	593	598
15	188	407	476	521	553	577	596	610	620	628	633
14	199	429	503	550	584	609	629	643	655	663	668
13	209	452	529	579	615	641	662	677	689	698	703
12	219	474	555	608	645	674	695	711	723	732	739
11	230	497	582	637	676	706	728	745	758	767	774
10	240	520	608	666	707	738	761	779	792	802	809
9	251	542	635	695	738	770	794	813	827	837	844
8	261	565	661	724	768	802	827	847	861	872	879
7	272	587	688	753	799	834	860	881	896	907	914
6	282	610	714	782	830	866	893	914	930	942	950
5	293	633	741	810	861	898	927	948	965	977	985
4	303	655	767	839	891	930	960	982	999	1011	1020
3	314	678	794	868	922	962	993	1016	1034	1046	1055
2	324	700	820	897	953	994	1026	1050	1068	1081	1090
1	334	723	846	926	983	1026	1059	1084	1102	1116	1125
0	345	746	873	955	1014	1058	1092	1118	1137	1151	1161
-1	355	768	899	984	1045	1090	1125	1151	1171	1186	1196
-2	366	791	926	1013	1076	1123	1158	1185	1206	1221	1231
-3	376	813	952	1042	1106	1155	1191	1219	1240	1256	1266
-4	387	836	979	1071	1137	1187	1224	1253	1275	1290	1301
-5	397	859	1005	1100	1168	1219	1257	1287	1309	1325	1337
-6	408	881	1032	1129	1199	1251	1291	1321	1344	1360	1372
-7	418	904	1058	1158	1229	1283	1324	1355	1378	1395	1407
-8	428	926	1084	1187	1260	1315	1357	1389	1412	1430	1442
-9	439	949	1111	1216	1291	1347	1390	1422	1447	1465	1477
-10	449	971	1137	1245	1322	1379	1423	1456	1481	1500	1512

estres débil estres moderado estres intenso

Por último, se obtuvieron los valores del windchill para los intervalos de viento y temperatura que afectan a la cabra (Tabla 2). Se calificó la intensidad del índice según los valores obtenidos en los diferentes casos analizados: 441.3 Kcal/m²/hora hallado en Jáchal, el umbral de 653.4 Kcal/m²/hora elegido en Catamarca y el máximo absoluto de 974.3 Kcal/m²/hora obtenido en la misma localidad.

En Jáchal, teniendo en cuenta que los datos utilizados de temperatura y viento corresponden a sólo 3 horas del día, el valor promedio de los máximos diarios del windchill, 441.3 Kcal/m²/hora, se encuentra dentro de la zona de discomfort presentada en la tabla 2.

CONCLUSIONES

Con un valor del windchill de 653 Kcal/m²/hora se puede producir la muerte de cabritos por frío.

En Jáchal, en un período de 15 días se produjo la muerte de más de 500 cabras por frío resultando el promedio del índice de 441 Kcal/m²/hora.

En Mendoza con valores mayores al umbral elegido se produjo la muerte de miles de cabras por frío. La ola de frío de 2005 fue más intensa en Malargüe, donde se observaron hasta 14 horas consecutivas con valores del windchill por encima del umbral elegido. La máxima pérdida de calor también se observó en esta localidad con un índice de 1017.9 Kcal/m²/hora. Este valor también superó al máximo absoluto encontrado en Catamarca, aunque como esta estación medía sólo 3 veces por día el estrés por frío pudo haber sido más intenso.

Finalmente, cabe señalar que este índice no contempla otros factores asociados al estrés por frío como ser la disponibilidad de alimento, reparo, entre otros, que también influyen sobre la mortandad de los cabritos.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Miguel Trezeguet, Programa de enfermedades de los pequeños rumiantes - SENASA.

A los revisores por las sugerencias y correcciones.

REFERENCIAS

- Altman, P. K.; Dittmer, D. S. 1974. Biological handbooks: Biology data book. Vol. III, 2nd ed.
- Ames, D. R.; Insley, L. W. 1975. Wind-chill effect for cattle and sheep. Kansas State University, Manhattan.
- Appleman, R. D.; Delouche, J. C. 1958. Behavioural, physiological and biochemical responses of goats to temperature. *J. Animal Sci.*, 17: 326--335.
- Bianca, W.; Kunz, P. 1978. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. *Livestock. Produc. Sci.* 5:57.
- Diario de Cuyo. http://diariodecuyo.com.ar/home/new_noticia.php?noticia_id=116862. [Consulta: lunes, 29 de febrero de 2016]
- Diario Los Andes. <http://archivo.losandes.com.ar/notas/2005/9/17/economia-167305.asp> [Consulta: martes, 01 de marzo de 2016]
- Nogués, E.M.; Carrizo, J.A.; Gallo, O. 1993. Determinación de los índices productivos en una majada caprina en condiciones tradicionales de explotación. *Revista de Ciencia y Técnica Vol I, N°1, Año 1. Catamarca, Argentina.*
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2016. <http://www.senasa.gov.ar/cadena-animales/caprinosa/informacion/informes-y-estadisticas> [Consulta: lunes, 16 de mayo de 2016]
- Sipple, P.; Passle C. 1945. Measurements of dry atmospheric cooling in subfreezing temperatures. *Proc. Amer. Phil. Soc.* 89:177.
- Trezeguet, M. A. 2015. La incidencia de los piojos y del frío en la producción caprina, en la Argentina. ISSN 2314-2901
- Yousef, M. K. 1985. *Stress Physiology in Livestock.* Elsevier Science Publishers.