

20 de **pasto** a
20 **leche**



Lorena Román

Alejandro La Manna

Estrés Calórico:

Medidas prácticas para combatirlo

Contenido

- ¿Qué es el estrés calórico y cómo afecta al animal?
- ¿Cómo saber si el ambiente es estresante para vacas lecheras?
- Respuesta animal frente estrés calórico
- Medidas a tomar
- Consideraciones finales



Contenido

- **¿Qué es el estrés calórico y cómo afecta al animal?**
- ¿Cómo saber si el ambiente es estresante para vacas lecheras?
- Respuesta animal frente estrés calórico
- Medidas a tomar
- Consideraciones finales



¿Qué es el estrés calórico?

Alteración del estado fisiológico normal de un animal debido a que ganancia del ambiente y producción de calor superan su capacidad de disiparlo, y mantener su temperatura corporal normal.



Ganancia de calor
del Medio ambiente

+

Producción
Interna de calor

=

Perdida de
calor

Radiación

Conducción

Convección

Metabolismo basal

Actividad muscular

Fermentación ruminal

Orina

Heces

Producto (leche)

Pérdidas no evaporativas

Radiación

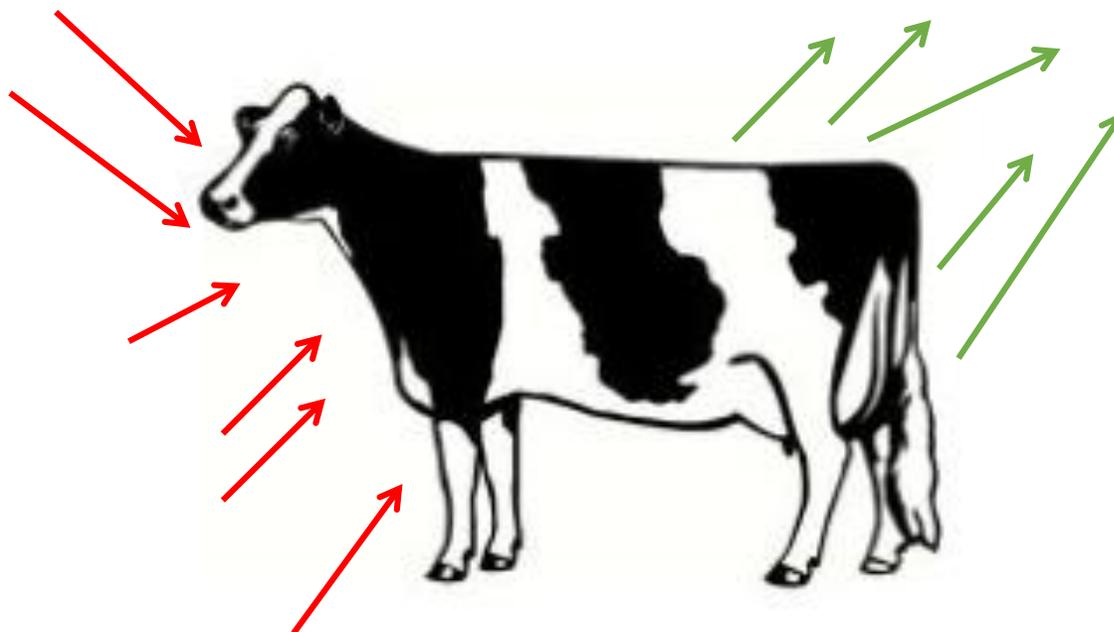
Conducción

Convección

Pérdidas evaporativas

Sudoración

Respiración



Contenido

- ¿Qué es el estrés calórico y cómo afecta al animal?
- **¿Cómo saber si el ambiente es estresante para vacas lecheras?**
- Respuesta animal frente estrés calórico
- Medidas a tomar
- Consideraciones finales



Índice de temperatura y humedad (ITH)

$$ITH = 1.8 \text{ ta} + 32. (0.55 - 0.55 \text{ HR}) * (1.8 \text{ ta} - 26)$$

ta: temperatura del aire

HR: humedad

(Valtorta y Gallardo, 1996).

ITH crítico para vacas lecheras

- 72 (Jhonson et al., 1961).
- Para animales de alta producción: 68 (Zimbelman et al., 2009)

	Humedad relativa %																		
Temperatura °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	75	80	85	90	100
22.0	64	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	72
22.5	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	73
23.0	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73
23.5	65	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74
24.0	66	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74
24.5	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76
25.0	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	77
25.5	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	74	75	75	76	76	77	78
26.0	67	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	77	77	78	79
26.5	68	68	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	77	77	78	79	80
27.0	68	69	69	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	77	77	78	79	79	81
27.5	69	69	70	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	78	78	79	80	80	82
28.0	69	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	79	80	80	81	82
28.5	69	70	71	71	72	73	74	74	75	76	76	77	78	79	80	81	81	82	83
29.0	70	71	71	72	73	73	74	75	76	76	77	78	78	80	81	81	82	83	84
29.5	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	81	81	82	83	84	85
30.0	71	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	82	83	84	84	86
30.5	71	72	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	85	87
31.0	71	72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	80	81	83	84	85	85	86	88
31.5	72	73	74	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	84	84	85	86	87	89
32.0	72	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	90
32.5	73	74	74	75	76	77	78	79	80	81	82	82	83	85	86	87	88	89	91
33.0	73	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	86	87	88	89	90	91
33.5	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	89	90	92
34.0	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	87	88	89	90	91	93
34.5	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	94
35.0	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95
35.5	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	90	91	92	93	94	96
36.0	75	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	93	94	95	97
36.5	76	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	96	98
37.0	76	77	79	80	81	82	83	84	85	86	87	89	90	92	93	94	95	96	99
37.5	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87	88	89	90	93	94	95	96	97	100
38.0	77	78	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	93	95	96	97	98	100
38.5	77	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	91	92	94	95	97	98	99	101
39.0	78	79	80	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	95	96	97	99	100	102
39.5	78	80	81	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	96	97	98	99	101	103
40.0	79	80	81	82	84	85	86	88	89	90	91	93	94	96	98	99	100	101	104
40.5	79	80	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	97	98	100	101	102	105
41.0	80	81	82	83	85	86	87	89	90	91	93	94	95	98	99	101	102	103	106
41.5	80	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	96	99	100	101	103	104	107
42.0	80	82	83	84	86	87	89	90	91	93	94	95	97	99	101	102	104	105	108
42.5	81	82	84	85	86	88	89	90	92	93	95	96	97	100	102	103	104	106	109
43.0	81	83	84	85	87	88	90	91	92	94	95	97	98	101	102	104	105	107	109
43.5	82	83	84	86	87	89	90	92	93	94	96	97	99	102	103	105	106	107	110
44.0	82	83	85	86	88	89	91	92	94	95	97	98	99	102	104	105	107	108	111
44.5	82	84	85	87	88	90	91	93	94	96	97	99	100	103	105	106	108	109	112
45.0	83	84	86	87	89	90	92	93	95	96	98	99	101	104	105	107	108	110	113
45.5	83	85	86	88	89	91	92	94	95	97	99	100	102	105	106	108	109	111	114
46.0	84	85	87	88	90	91	93	94	96	98	99	101	102	105	107	109	110	112	115
46.5	84	86	87	89	90	92	93	95	97	98	100	101	103	106	108	109	111	113	116
47.0	84	86	88	89	91	92	94	96	97	99	100	102	104	107	109	110	112	113	117





Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Ingrese su búsqueda

Filtros



Investigación e Innovación

Productos y Servicios

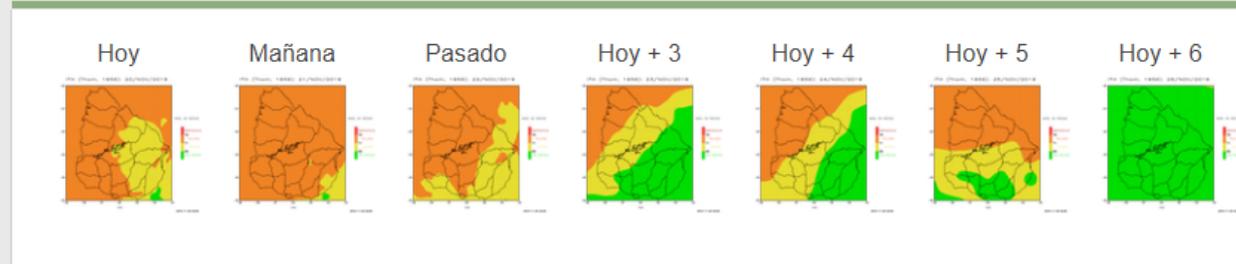
Publicaciones y Multimedia

Estaciones Experimentales

Previsión ITH lechería



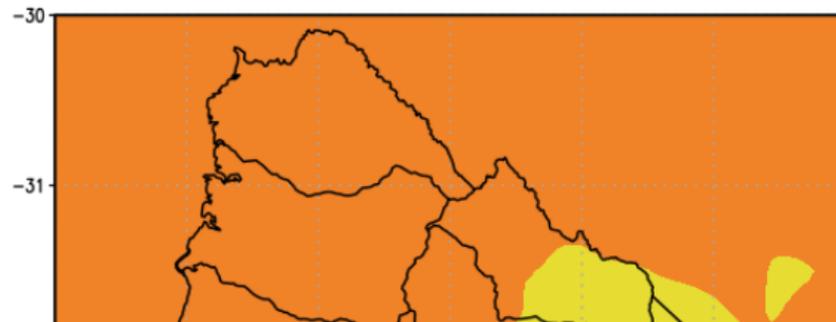
Home ▶ GRAS ▶ Alertas y herramientas ▶ Previsión ITH Vacunos ▶ Previsión ITH lechería



Previsión de condiciones predisponentes al estrés calórico (leche)

← 2019 ▼ Noviembre ▼ 20 ▼ →

ITH (Thom, 1959): 20/NOV/2019



NIVEL DE RIESGO

Menú

Previsión ITH carne

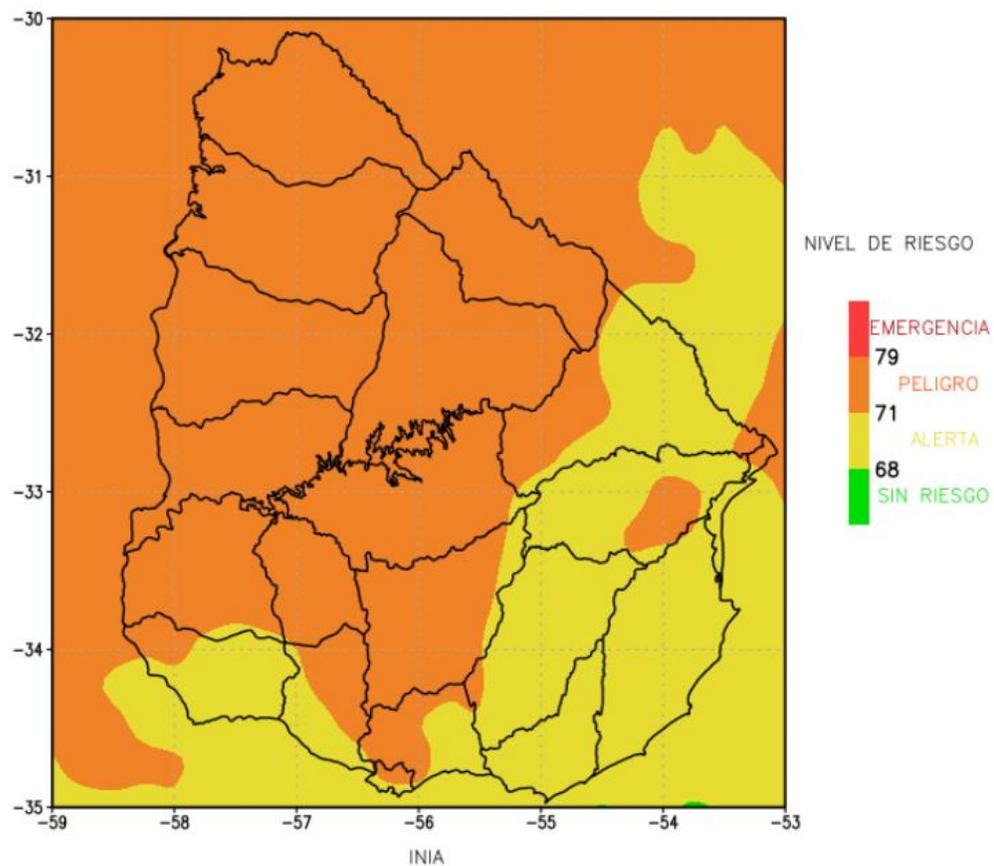
→ Previsión ITH lechería





Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

ITH (Thom, 1959): 22/NOV/2019



2019-11-20-02:45



Ola de Calor...

- Importancia de la duración del período de estrés
- Capacidad del animal de recuperarse en la noche - Temperatura mínima
- Aclimatación previa. Olas de calor más tempranas son más perjudiciales.



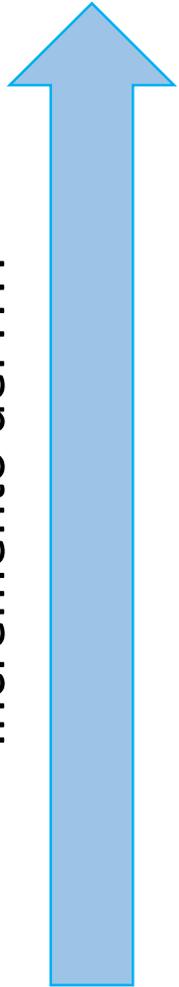
Contenido

- ¿Qué es el estrés calórico y cómo afecta al animal?
- ¿Cómo saber si el ambiente es estresante para vacas lecheras?
- **Respuesta animal frente estrés calórico**
- Medidas a tomar
- Consideraciones finales



Respuesta animal al estrés calórico

Incremento del ITH



- Aumento de la temperatura rectal
- Aumento de la frecuencia respiratoria
- Aumento de la sudoración





FR: 35 r.p.m. (Thomas y Pearson, 1986)

TR: 39°C (Seath y Miller, 1946)



Respuesta animal al estrés calórico

Incremento del ITH

Mermas en el consumo, digestión- absorción de nutrientes

Cambios en el metabolismo del agua

Aumento de la temperatura rectal

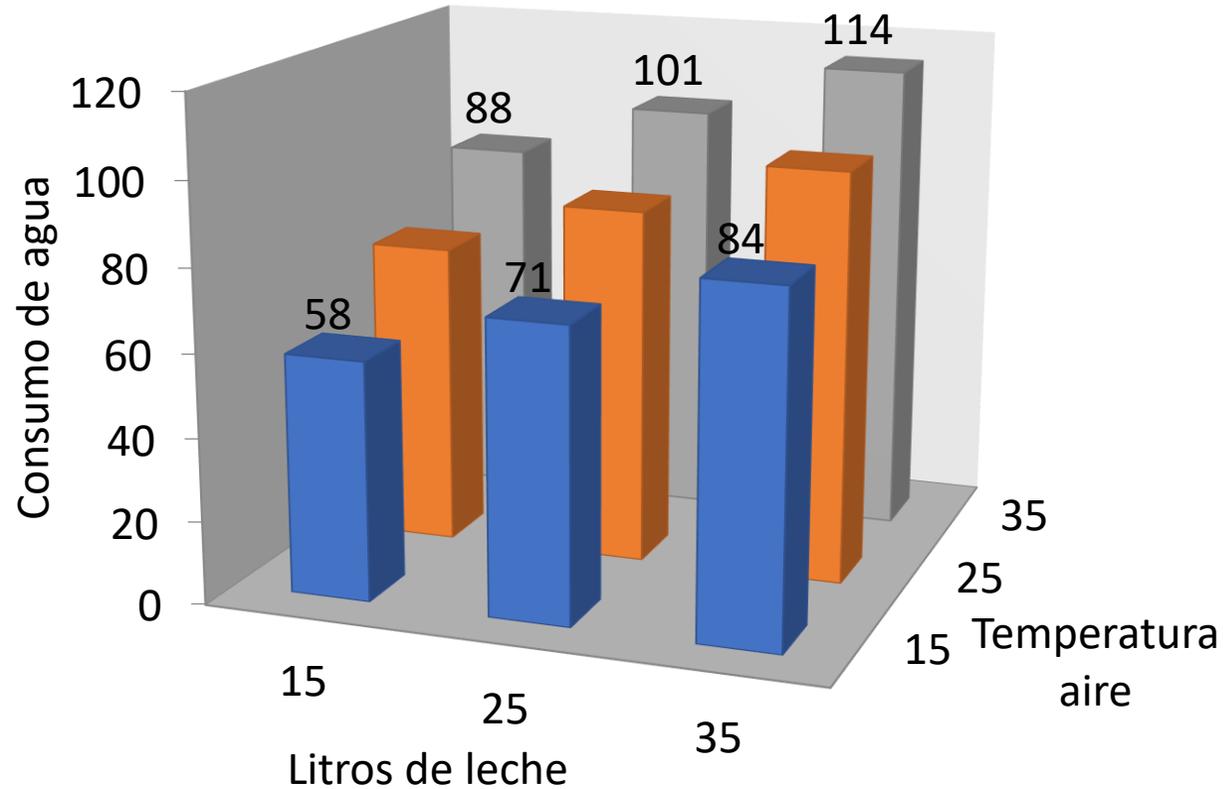
Aumento de la frecuencia respiratoria

Aumento de la sudoración

Aumento del flujo sanguíneo y vasodilatación periférica



Consumo de Agua



$$C_{H_2O} \text{ (L/d)} = -26,12 + 1,516 T + 1,299 L + 0,058 P + 0,406 Na$$

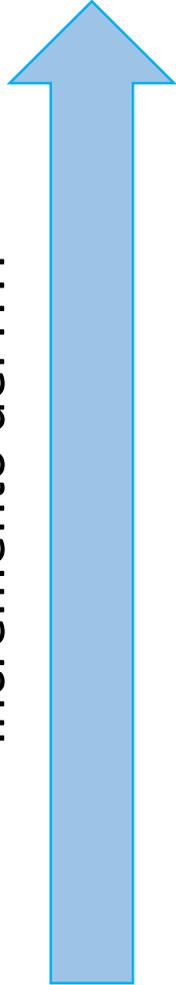
T = Temperatura ambiente media (°C), L = Litros de leche / d ,

P = Peso vivo (kg), Na = Consumo de sodio (g/d)



Respuesta animal al estrés calórico

Incremento del ITH



Muerte

Mermas en los niveles productivos

Cambios en el comportamiento

Mermas en el consumo, digestión- absorción de nutrientes

Cambios en el metabolismo del agua

Aumento de la temperatura rectal

Aumento de la frecuencia respiratoria

Aumento de la sudoración

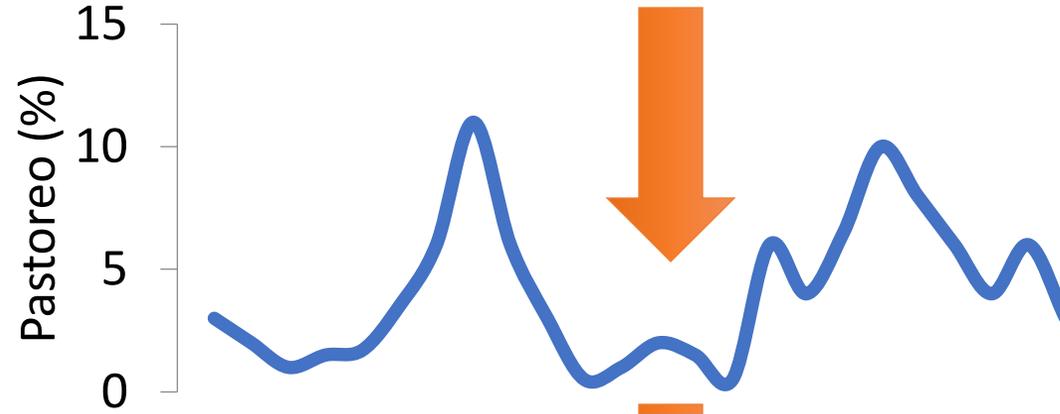
Aumento del flujo sanguíneo y vasodilatación periférica



Cambios en el comportamiento

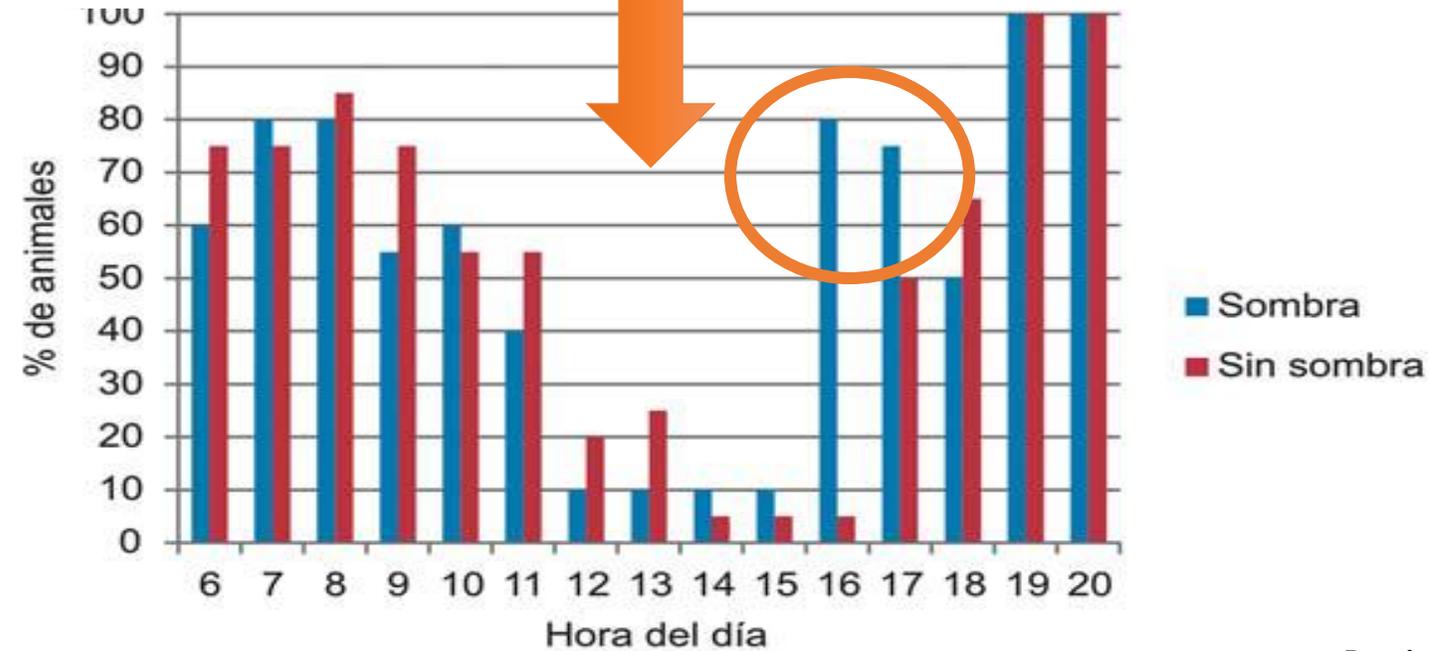


Animales lecheros en pastoreo



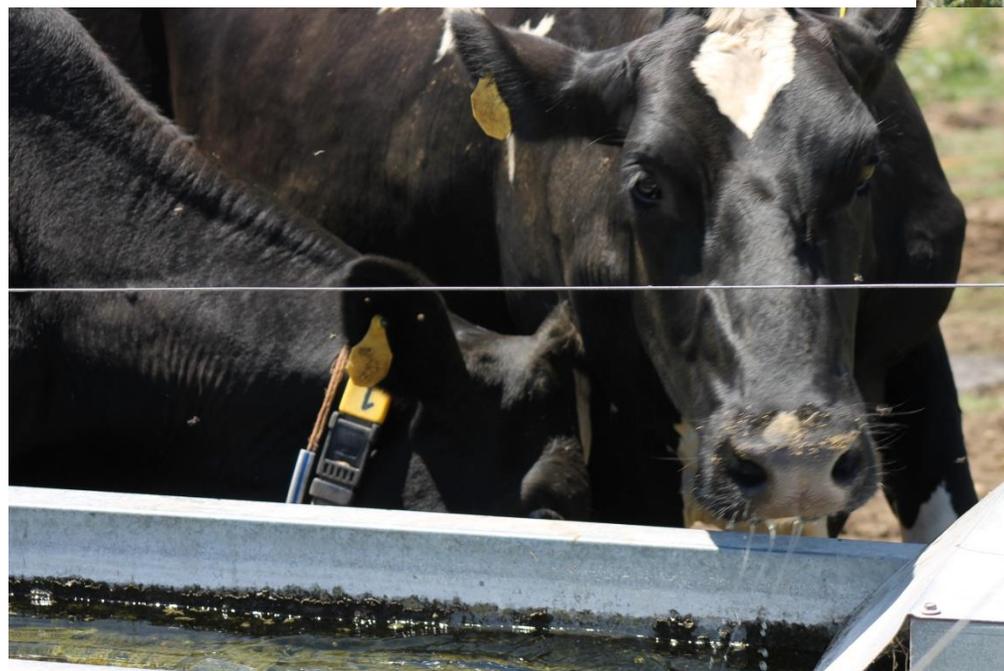
Leva et al., 2005

Novillos en pastoreo



Rovira, 2012





Contenido

- ¿Qué es el estrés calórico y cómo afecta al animal?
- ¿Cómo saber si el ambiente es estresante para vacas lecheras?
- Respuesta animal frente estrés calórico
- **Medidas a tomar**
- Consideraciones finales



Estrategias para minimizar los efectos del estrés por calor

- Cambios en el manejo animal
- Modificaciones físicas del ambiente
 - Sombra
 - Ventilación forzada
 - Humedecimiento
 - Combinación de ventilación forzada+ Humedecimiento
 - Aspersión + Ventilación
 - Evaporative Colling (neblinas)
- Desarrollo de biotipos tolerantes al calor
- Manejos nutricionales.

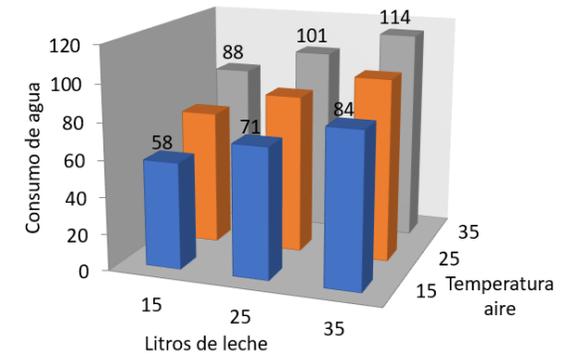


Cambios en el manejo animal

- En caso de no tener sombra permanente en el corral de espera, colocar una sombra provisoria.
- Es importante no amontonar animales. Se recomienda dividir el lote para evitar que estén mucho tiempo apretados en el corral de espera.
- Evitar prácticas que impliquen movimiento y encierro de animales, como pesadas o dosificaciones, en las horas de mayor temperatura.
- Observar a los animales para detectar precozmente signos de estrés calórico (disminución del tiempo de rumia y descanso, menor consumo de materia seca, disminuciones de la leche, aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y babeo, disnea, decúbito por tiempo prolongado).



Cambios en el manejo animal



- Asegurar el acceso a agua limpia, fresca y en cantidad adecuada según el número de animales. Es importante que los bebederos sean de rápida recarga, para asegurar que el agua esté fresca.
- Observar a los animales para detectar precozmente signos de estrés calórico (aumento de la frecuencia respiratoria, jadeo y babeo).
- Prestar especial atención a las categorías más susceptibles (vacas en lactancia temprana, animales con patologías preexistentes, vacas con alta producción, vacas con baja condición corporal) ya que podrían ocurrir muertes en casos de olas de calor.
- Cuidado con alimentos con micotoxinas



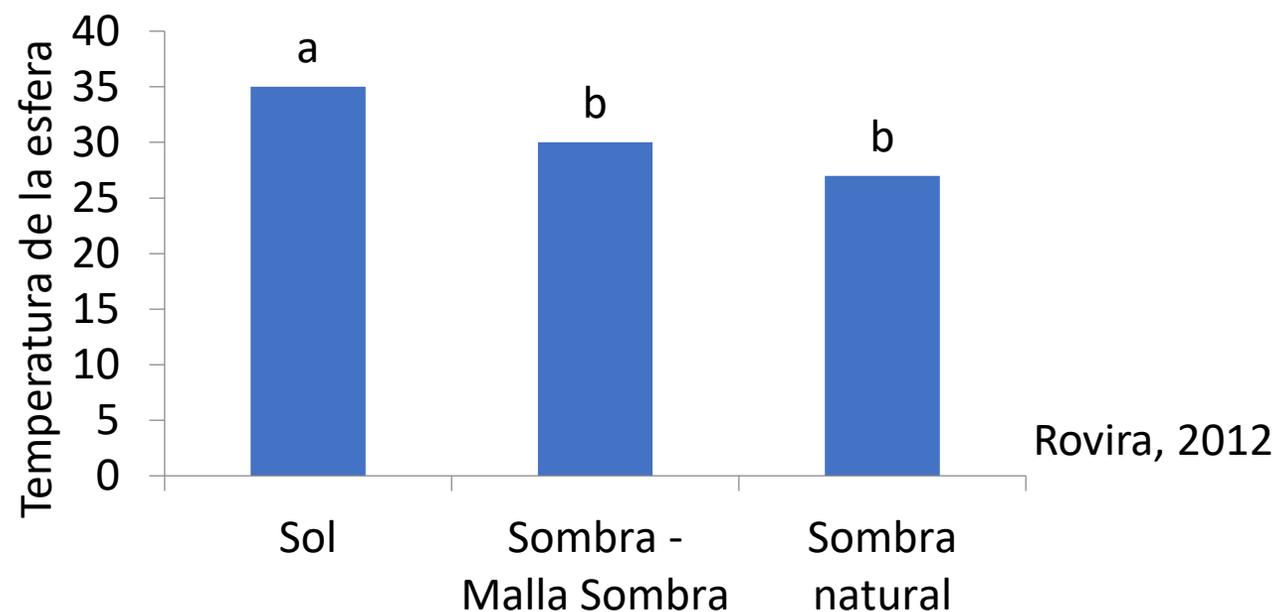
Estrategias para minimizar los efectos del estrés por calor

- Cambios en el manejo animal
- **Modificaciones físicas del ambiente**
 - Sombra
 - Ventilación forzada
 - Humedecimiento
 - Combinación de ventilación forzada+ Humedecimiento
 - Aspersión + Ventilación
 - **Evaporative Colling (neblinas)**
- Desarrollo de biotipos tolerantes al calor
- Manejos nutricionales.



Sombras

- Previene la incidencia de la radiación solar directa e indirecta sobre los animales
- Tipos de sombra:

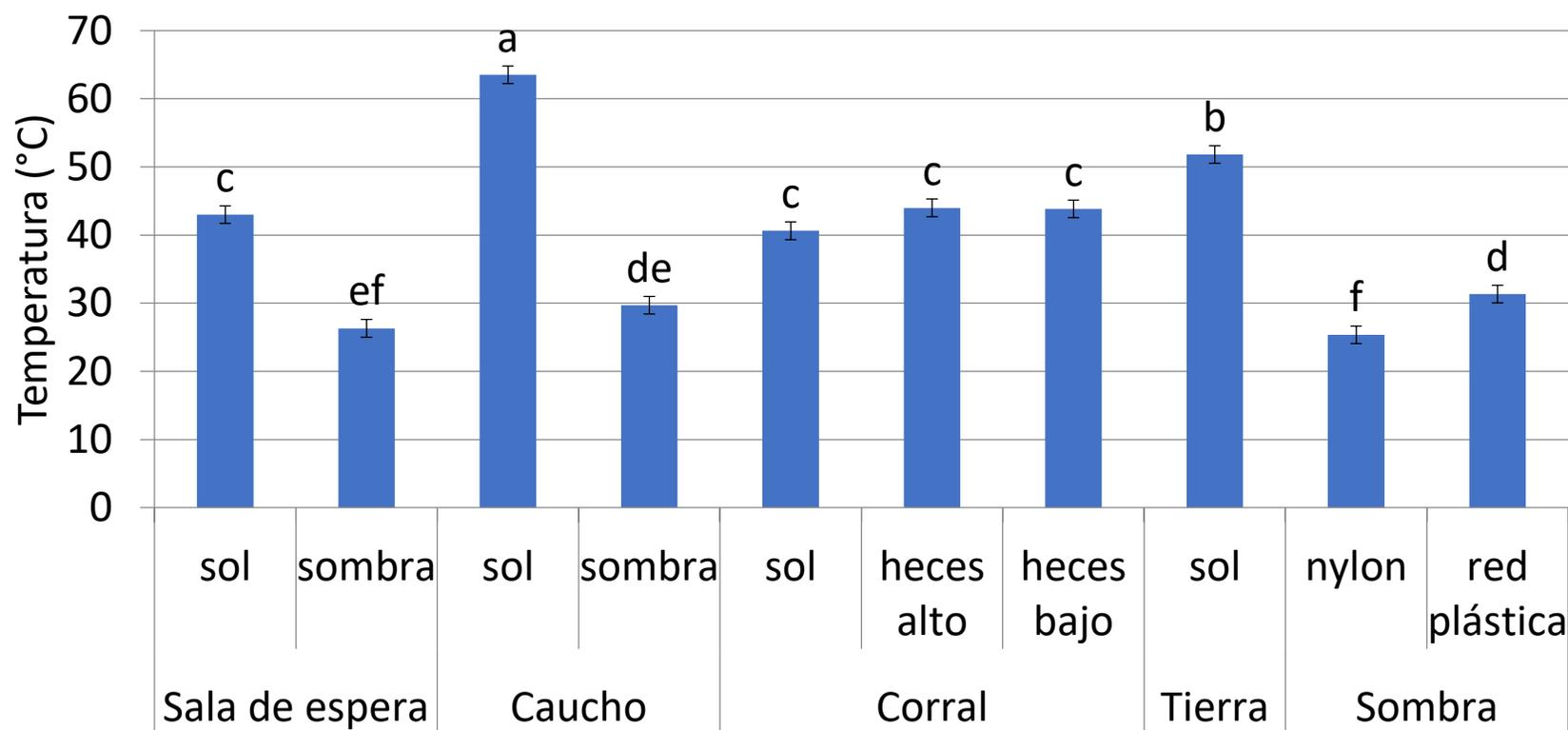


Efectividad relativa de materiales para sombra cuando se compara con aluminio (Kelly y Bond, 1958)

Material	Tratamiento	Efectividad relativa
Aluminio	Arriba blanco, abajo negro	1,103
Hierro galvanizado	Arriba blanco, abajo negro	1,066
Hierro galvanizado	Arriba blanco, abajo natural	1,053
Aluminio	Arriba blanco, abajo natural	1,049
Aluminio	Nuevo, no tratado	1,000
Aluminio	Con un año	0,994
Hierro galvanizado	Nuevo, no tratado	0,992
Hierro galvanizado	Con un año	0,985
Aluminio	Con 10 años	0,969
Malla sombrite	92% sólido	0,926
Malla sombrite	90% sólido	0,839

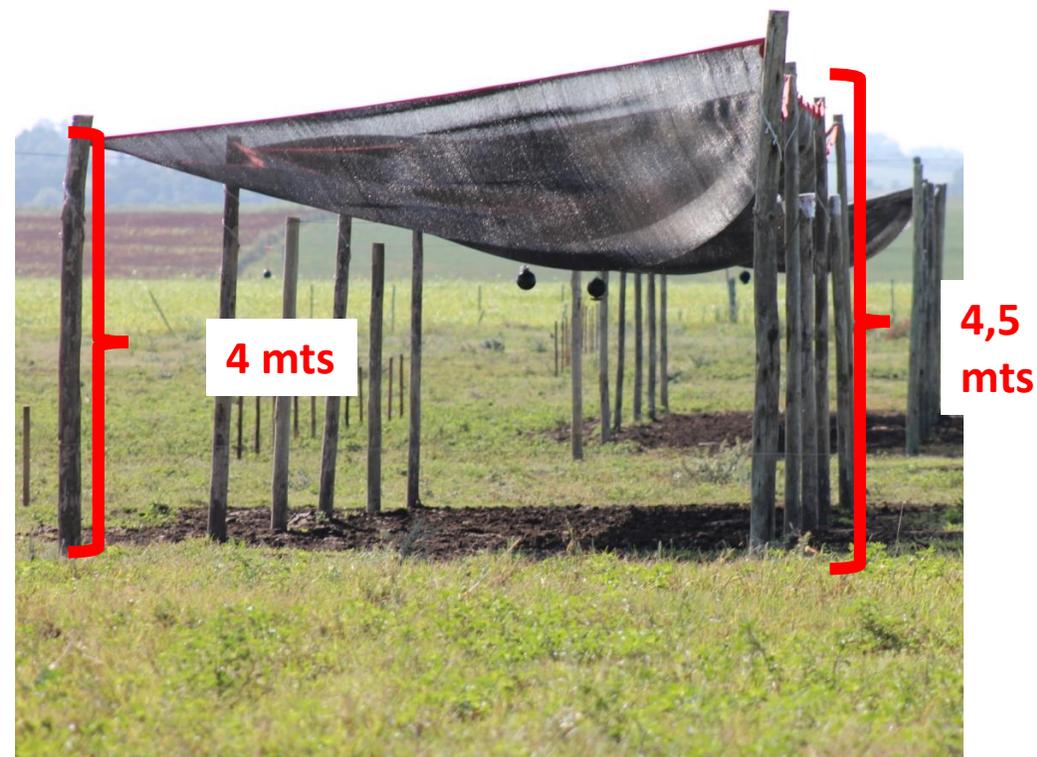


Temperaturas (media \pm EEM; °C) según tipo de superficie al sol o sombra.



Construcción de la sombra artificial

- Área de sombreado efectiva por vaca de 4,5 m² (entre 3 y 5)
- Pendiente del techo: alrededor de 15 %
- Pendiente del piso: de 1,5 a 2,5 %
- Color interior y exterior
- Ubicación de la sombra: Debe de realizarse en un lugar alto, alejado de cortinas de árboles que impidan la correcta ventilación.
- Importante sombra en corral de espera
- Orientación de la sombra:
 - este – oeste: maximiza la sombra
 - norte-sur: permite un mejor secado del piso









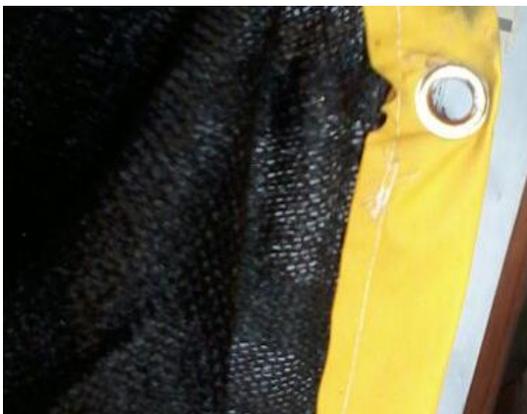


Figura 4: Estructura (EEA Rafaela, 2009)

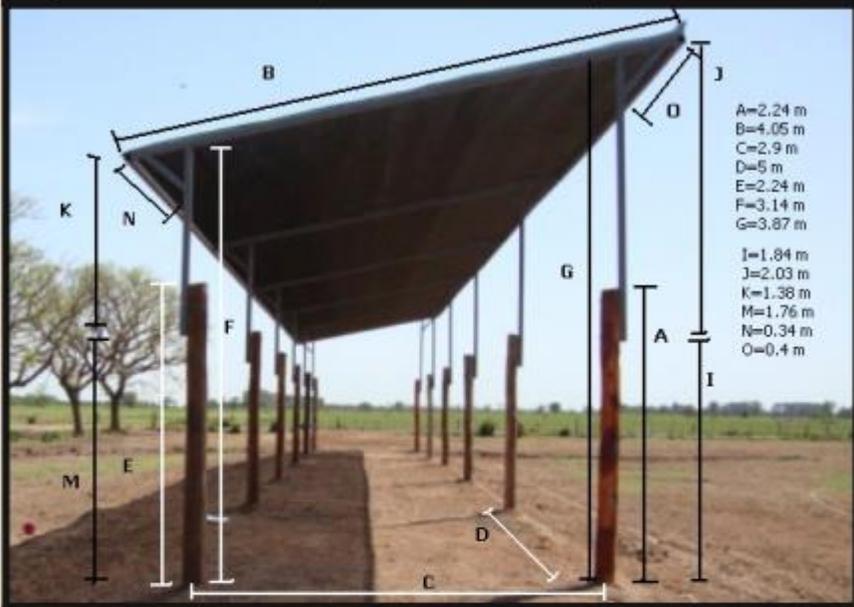


Figura 5: Sujeción de la malla plástica a la estructura (EEA Rafaela, 2009).

Figura 6: Estructura (EEA Rafaela, 2009).



Figura 9: Estructura (EEA Rafaela, 2009).







Estructuras multi proposito







20 de pasto a
20 leche



Camas calientes

- Corrales con 10 a 15 mts 2 por animal
- Viruta, aserrín o cascara de arroz/mani, fardo picado (no trigo y cebada)
- Se agrega material cada 2 -5 semanas o cuando se empieza a ensuciar mucho la vaca (muy húmedo)
- Se mueve dos veces al día entre 20 y 30 cm de profundidad



Instalaciones- Aspersión ventilación

- No neblinas
- Aspersores de 300 a 500 l/h
- Mojado pero que el agua no corra por la ubre
- Tiempos de mojado
- Cuidado en tambos donde no hay suficiente agua (10-20% mas de lo que se usa en la sala)





Ventiladores

- **Potencia** de 0,75 HP
- Trabajar eficientemente deberían de generar una **velocidad del viento** de 1,5 a 2 m/seg y pasar a 1m del suelo.
- **Distancia lateral ventiladores** de 0,9 m se colocan a 6 mts
- **Distancia a lo largo del corral** es efectiva entre ventiladores cuando usamos el diámetro x 10
 - O sea de 0,9 mt de diámetro cada 9 mts
- **Inclinación** 30°





Estrés calórico: Principales resultados de INIA La Estanzuela.

Tratamientos

Medidas de mitigación del estrés calórico (09:00 a 05:00)



SOL: sin acceso a medida de mitigación del estrés



SOMBRA: acceso a sombra artificial



Sombra + Aspersión + Ventilación: acceso a sombra artificial + ventilación y aspersión corral de espera



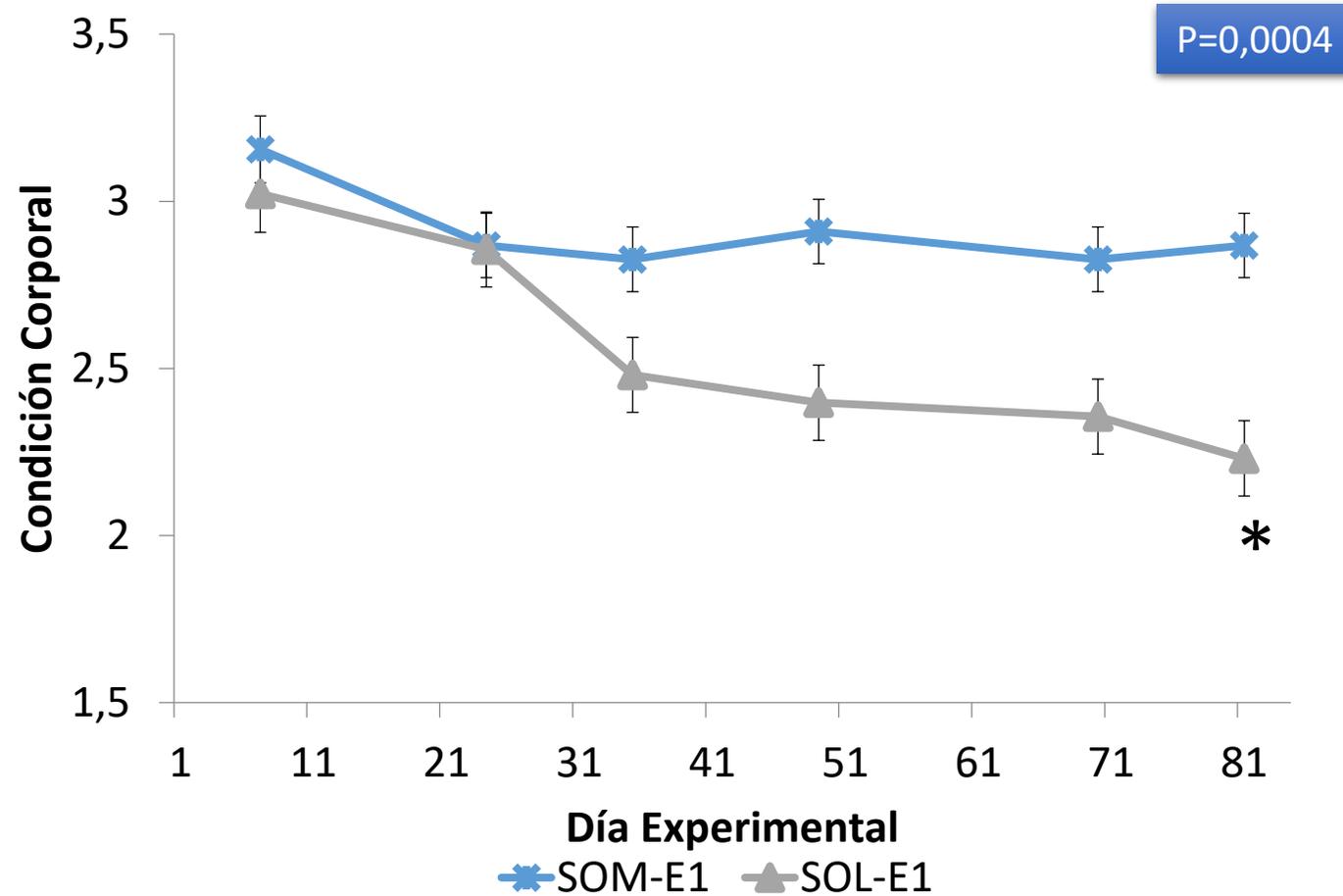
LCE (kg/a/d)

	SAV	SOM	SOL	EEM		
1	Multiparas - Lactancia Temprana	31,1 a	31,7 a	26,0 b	0,59	+5,4 kg
2	Multiparas - Lactancia Tardía	32,9 a	32,4 a	30,8 b	0,49	+1,9 kg
1	Primiparas - Lactancia Temprana	30,6 ab	31,5 a	29,9 b	0,35	+1,6 kg
	Multiparas - Lactancia Tardía	19,4	19,1	19,3	0,27	
4	Multiparas – Periodo seco (60 d)		39,4 a	36,6 b	0,64	+2,6 kg
	Multiparas – Periodo seco (60 d)		39,4 a	36,6 b	0,64	+2,6 kg

1. Efecto de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico en animales de diferente etapa de lactancia (Román et al., 2014)
2. Estrategias de Atenuación de Estrés por Calor en Vaquillonas Primíparas Holstein (Barvo et al., sin publicar).
3. Efecto de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico en vacas de lactancia tardía y producción no mayor a los 20 litros (Martínez et al 2015 y 2016)
4. Efecto del acceso a sombra artificial durante el período seco en vacas lecheras Holando (Román et al., 2015).



Evolución promedio de la CC durante el período experimental según tratamiento



* muestra diferencias entre el tratamiento SOM-E1 y los tratamientos SAV-E1 y SOM-E1.



Estrategias para minimizar los efectos del estrés por calor

- Cambios en el manejo animal
- Modificaciones físicas del ambiente
 - Sombra
 - Ventilación forzada
 - Humedecimiento
 - Combinación de ventilación forzada+ Humedecimiento
 - Aspersión + Ventilación
 - Evaporative Colling (neblinas)
- Desarrollo de biotipos tolerantes al calor
- **Manejos nutricionales.**



Agua

- Estar disponible y limpia.
- Bebederos no muy grandes pero con buena capacidad de recarga, esto mantiene el agua fresca

Fibra

- Mantener un FDN de 31-33%
- De buena calidad
- Pasturas bien manejadas y de buena calidad disminuyen necesidad de usar concentrados



Grasa

- Grasa tiene más calorías que los carbohidratos (2,5 a 3 veces más)
- Menor fermentabilidad
- No más de 5% de la dieta

Proteína

- Altos contenidos de proteína pueden ser perjudiciales para la vaca. No más de 17%
- Reducción de proteína degradable en el rumen como porcentaje del total de proteína incrementa la producción de leche (Taylor et al 1991)
- Calidad de la proteína



Consideraciones finales

- La vaca cambia su metabolismo para hacer frente al calor es más inflexible (mayor cuidado)
- El ITH al cuál se afecta es 68
- El uso de sombra y en condiciones mas críticas mojado y ventilado ha tenido repuestas
- El cuidado de la dieta ha mejorado la producción de leche y la salud animal



Consideraciones finales

- Las categorías más susceptibles son la vaca de alta producción (mayor calor interno) y la vaca al final de la gestación
- Igualmente el cuidado y bienestar de la vaca en todo momento es primordial para mayor producción y salud actual y futura





20 de pasto a
20 leche

Muchas gracias...



Aumento de la frecuencia respiratoria y temperatura rectal

Frecuencia respiratoria y temperatura rectal según ambiente

Vacas secas

Variable	Frecuencia respiratoria (rpm)			Temperatura rectal (°C)	
	7:00	13:30	17:00	TR 7:00	TR 17:00
Sol	39,1	67,3 a	54,6 a	38,3	39,2
Sombra	39,2	56,1 b	49,7 b	38,2	39,1

Román y col., 2015

Vacas lactando

	5:00	16:00	5:00	16:00
Sombra +Aspersión + ventilación	33	56 c	38,0	39,0 c
Sombra	33	65 b	38,0	39,3 b
Sol	35	75 a	37,9	39,7 a



Consumo de forraje, RTM, total, agua y eficiencia de consumo de agua según ambiente, etapa de lactancia y su interacción.



	SAV	SOM	SOL	EEM	Significancia		
					A	EL	A×EL
CMS forraje (kgMS/a/d)	2,2	2,2	2,1	0,17	n.s.	**	n.s
RTM (kgMS/a/d)	23,3 a	22,6 ab	21,6 b	0,34	***	*	n.s
CMS total (kgMS/a/d)	25,5 a	24,8 ab	23,8 b	0,31	***	n.s	n.s
Agua (l/a/d)	103	101	110	2,7	n.s	n.s	n.s
ECA (L/kgMS)	4,13 b	4,12 b	4,86 a	0,121	***	n.s	*

***=p<0,001; **=p<0,01; *=p<0,05. n.s: no significativo. Medias seguidas de letras minúsculas diferentes muestran diferencias estadísticamente significativas (P<0,05) en la fila.



Consumo de forraje, RTM, total, agua y eficiencia de consumo de agua según ambiente.

	SOL	SOM	EEM	Trat	P-valor per	Trat*per
Preparto						
TMR	11.4 b	12.0 a	0.07	< 0.0001	0.0278	0.0278
Agua	48	44	2.6	N.S.	0.0021	N.S.
ECA	3.0	2.8	0.12	N.S.	0.0113	N.S.
Posparto						
Pasto	9.2	8.8	0.46	N.S.	0.0134	N.S.
TMR	15.6	15.4	0.51	N.S.	N.S.	N.S.
Total	25.0	24.1	0.53	N.S.	N.S.	N.S.
Agua	72	66	3.3	N.S.	0.0138	N.S.
ECA	3.0	2.8	0.12	N.S.	0.0113	N.S.



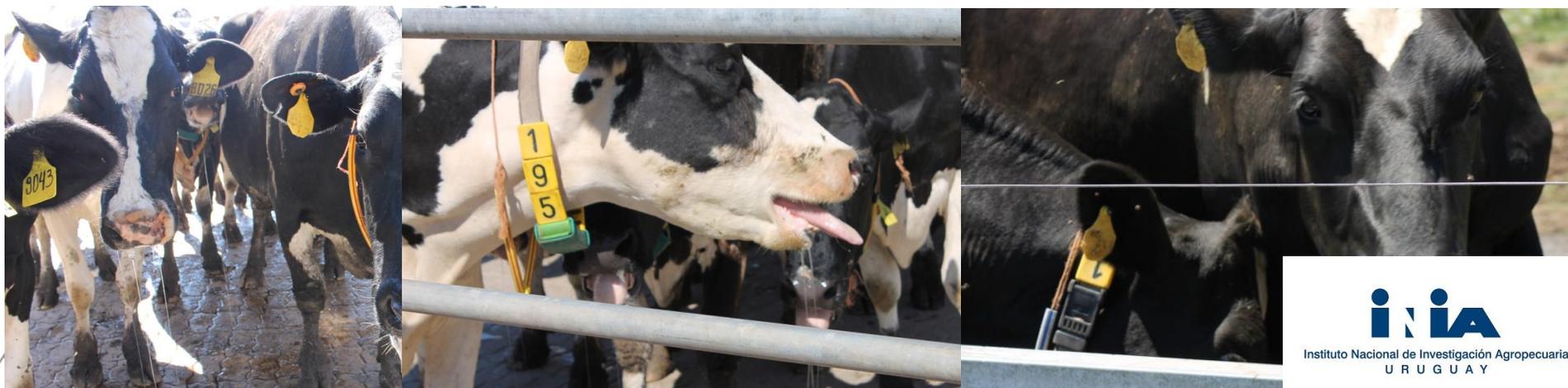
Variables fisiológicas según ambiente, etapa de lactancia y su interacción.

	SAV	SOM	SOL	EEM	Significancia		
					A	EL	A × EL
TR _{am} (°C)	38,0	38,0	37,9	0,04	n.s	*	n.s.
TR _{pm} (°C)	39,0 c	39,3 b	39,7 a	0,04	***	n.s	*
AC (°C)	0,9 c	1,2 b	1,6 a	0,04	***	n.s	n.s.
FR _{am} (r.p.m.)	33	33	35	0,6	n.s	**	n.s
FR _{pm} (r.p.m.)	56 c	65 b	75 a	1,1	***	**	n.s

FR: 35 r.p.m.
(Thomas y
Pearson, 1986)

TR: 39°C (Seath y
Miller, 1946)

***=p<0,001; **=p<0,01; *=p<0,05. n.s: no significativo. Medias seguidas de letras minúsculas diferentes muestran diferencias estadísticamente significativas (P<0,05) en la fila.



Tratamientos

esto a
eche

Medidas de mitigación del estrés calórico (09:00 a 05:00)



SOL: sin acceso a medida de mitigación del estrés



SOMBRA: acceso a sombra artificial



Sombra + Aspersión + Ventilación: acceso a sombra artificial + ventilación y aspersión corral de espera

Lactancia temprana.
Vacas primíparas

inia
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

VERANO 12-13: Efecto de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico en animales de diferente etapa de lactancia (Lorena Román, Celmira Saravia, Laura Astigarraga, Oscar Bentancur, Alejandro La Manna)



Ambiente Térmico

Temperatura media: 23,5 °C,

Temperatura máxima: 28,8

Temperatura mínima: 18,6.

ITH promedio: 71,6

Variables productivas según ambiente

	SAV	SOM	SOL	Error Estándar	
LCS (kg/a/d)	30,6 ab	31,5 a	1,6	29,9 b	0,35
Grasa (%)	4,00 a	4,03 a		3,98 a	0,047
Grasa (kg/a/d)	1,16 ab	1,21 a	0,08	1,13 b	0,018
Proteína (%)	2,94 a	2,97 a		2,98 a	0,028
Proteína (kg/a/d)	0,84 a	0,88 a		0,85 a	0,014
Ingreso Bruto (U\$S/vaca/d)	11.2	11.6	11.0	+ 0,6 U\$S/vaca	



Ambiente Térmico

Temperatura media: 22,7 °C ±3,49

Temperatura máxima: 27,9°C ±4,39

Temperatura mínima: 18,1°C ±3,32

ITH: 70,7 ±4,88.

Variables fisiológicas según ambiente.

	SOL	SOM	EEM	Trat	P-valor Per	Trat*per
FR 07:00	18	18	0.3	N.S.	<0.0001	0.0096
FR 13:00	34 a	28 b	0.8	<0.0001	<0.0001	0.002
FR 17:00	28 a	25 b	0.8	0.05	<0.0001	0.0259
TR 07:00	38.3	38.2	0.06	N.S.	N.S.	N.S.
TR17:00	39.1	39.2	0.07	N.S.	<.0001	N.S.



Efecto del acceso a sombra sobre las variables productivas (media \pm EEM).

	SOM	SOL	EEM	P-valor	
				Trat	Tiempo
LCG (kg)	40,8	37,5	0,87	0,0022	<0,0001
LCE (kg)	39,4	36,6	0,64	0,0024	0,0001
Grasa (%)	4,41	3,85	0,222	NS	0,0015
Grasa (kg)	1,69	1,27	0,074	NS	NS
Proteína (%)	3,20	2,93	0,259	NS	NS
Proteína (kg)	1,07	0,83	0,031	NS	NS
Lactosa (%)	4,93	4,55	0,062	NS	NS
Lactosa (kg)	1,71	1,58	0,041	NS	NS
MUN	12,8	12,6	0,53	NS	0,0002
Ingreso Bruto (U\$S/a/d)	13,6	11,9	1,7 U\$S/vaca/día		

SOM=sombra; SOL=sol; Trat= tratamiento; LCG = leche corregida por grasa al 3,5% ((0,4324 \times kg leche) + (16,425 \times kg grasa/100 \times kg leche)); LCE= leche corregida por energía ((0,327 \times kg leche) + (12,95 \times kg G) + (7,20 \times kg P)); MUN= Urea en leche.



RESULTADOS: Trabajos en INIA La Estanzuela

VERANO 12-13: Efecto de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico en animales de diferente etapa de lactancia

VERANO 13-14:

Estrategias de Atenuación de Estrés por Calor en Vaquillonas Primíparas Holstein.

Efecto del acceso a sombra artificial durante el período seco en vacas lecheras Holando Román et al 2015

VERANO 14-15:

Efecto de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico en vacas de lactancia tardía y producción no mayor a los 20 litros Martínez et al 2015 y 2016

VERANO 15-16

Efecto de la grasa y la sombra en la producción de leche



Producción y composición

Variable	Tratamientos				Trat	Significancia	
	SOL	SOM	SAV	EEM		Sem	Trat*Sem
Producción de leche, l/d	19,0 ab	18,9 b	19,6 a	0,27	NS	*	NS
LCG 4 %, l/d	19,4	19,1	19,3	0,27	NS	*	NS
Grasa butirosa, %	4,14 ab	4,16 a	3,96 b	0,079	†	*	*
Grasa butirosa, kg/d	0,76	0,77	0,75	0,012	NS	*	*
Proteína bruta, %	3,34	3,31	3,35	0,423	NS	*	NS
Proteína bruta, kg/d	0,64 a	0,61 b	0,67 a	0,008	*	*	NS
Lactosa, %	4,67 a	4,67 a	4,92 b	0,398	†	*	NS
Lactosa, kg/ d	0,88	0,87	0,96	0,227	NS	*	†
Urea, mg N/dl	19,87	19,23	19,29	0,491	NS	*	NS

