

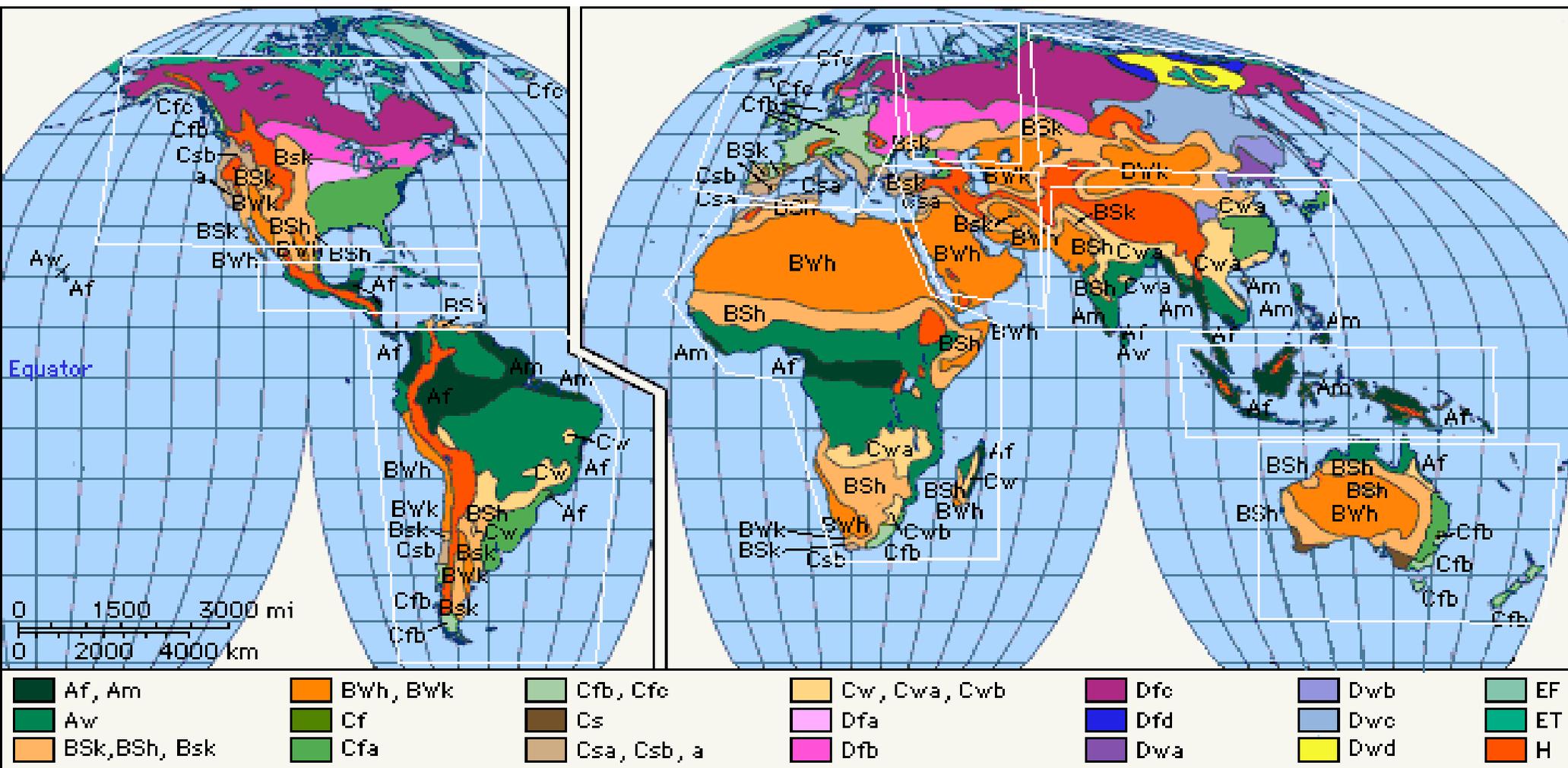
# CLIMA Y PRODUCCION LECHERA

Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños

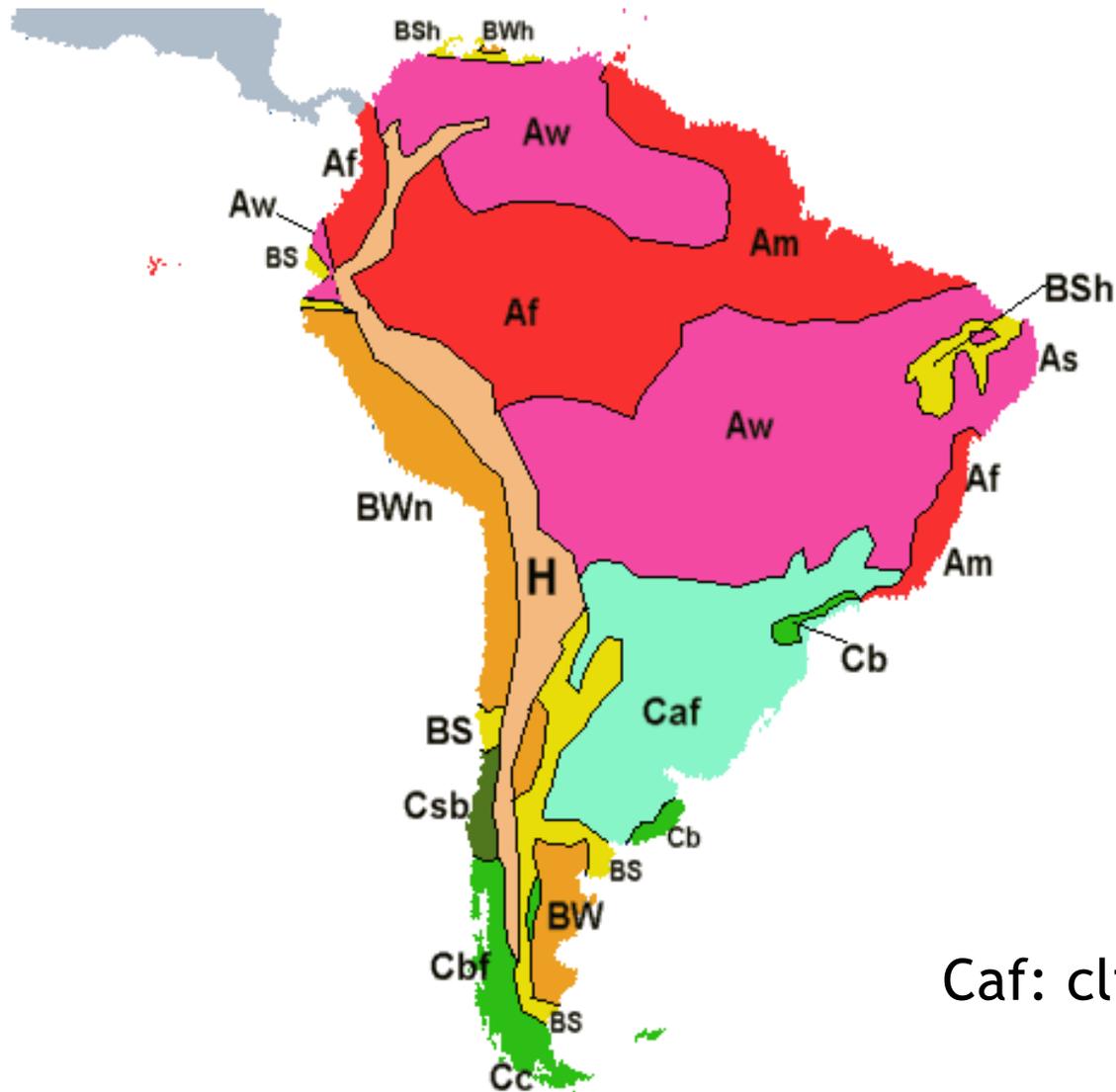


*How are your cows feeling? . . . How are they milking?*





Mapa climático Köppen



Caf: clima subtropical húmedo.  
Veranos cálidos

a: mes más cálido con más de 22°C  
f: humedad permanente

# BIENESTAR ANIMAL

Broom (1986) describe al bienestar animal como “el estado en el cual se encuentra un animal que trata de adaptarse a su ambiente”

Blood y Studdert (1988) definen al bienestar animal como “el mantenimiento de normas apropiadas de alojamiento, alimentación y cuidado general, más la prevención y el tratamiento de enfermedades”

La American Veterinary Medical Association (AVMA) amplía este concepto para incluir que “todos los aspectos del bienestar animal, incluyendo el alojamiento apropiado, la alimentación, la prevención y el tratamiento de enfermedades, el cuidado responsable, la manipulación humanitaria, y, cuando sea necesaria, la eutanasia humanitaria” (Anon, 1990)

# ESTRES ANIMAL

Los animales pueden sufrir estrés debido a:

✓ Restricción en sus movimientos

✓ Manejo

✓ Hambre

✓ Sed

✓ Lesiones

✓ Extremos climáticos  
(temperaturas y precipitaciones)



# FACTORES QUE AFECTAN AL DESEMPEÑO ANIMAL

Horarios de ordeño y suministro de concentrados

Radiación

Caminatas

Temperatura

Pendiente del terreno

MANEJO Y ALIMENTACIÓN

CLIMA

Humedad

Oferta de pasturas (presión de pastoreo)

Lluvia

Balance de dietas

DESEMPEÑO ANIMAL

Vientos



# ESTRES TERMICO

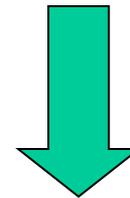
Altas temperaturas y  
humedad elevada generan  
estrés térmico

Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

# CONFORT TERMICO

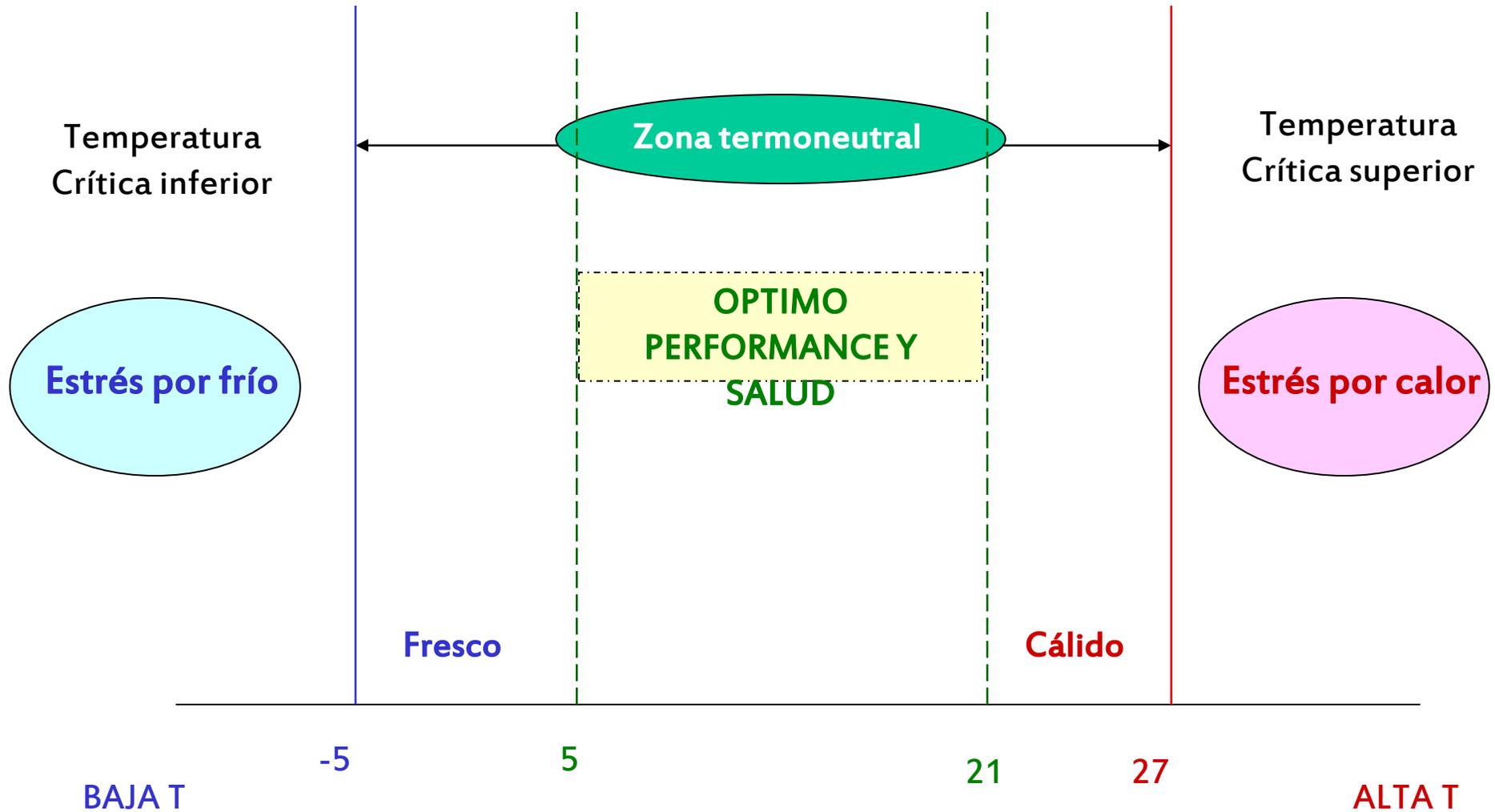


La vaca lechera se desarrolla bien productivamente en un rango de **temperatura ambiente** de **5-21° C**, con **humedad relativa** de **50 %** y **velocidad del viento** de **5-8 km/hora**



**CONFORT TERMICO**  
**Ganado Holando**

# CONFORT TERMICO PARA VACAS HOLSTEIN



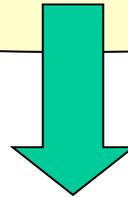
Adaptado de NRC (1981)

**ITH**

## Índice de temperatura y humedad

Se calcula a partir de la temperatura (T)  
y la humedad relativa (HR)

Evalúa el impacto del ambiente sobre  
las vacas lecheras



**Valor ITH : Valores de riesgo**

Rel H %	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Temp °F	----- THI -----																				
70	64	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70	70	Heat Stress Begins
71	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	70	70	70	71	71	
72	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72	
73	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	73	73	
74	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	
75	67	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	
76	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	Sharp drops in production occur
77	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	
78	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	
79	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	79	
80	69	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78	79	79	80	
81	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81	Danger Zone
82	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82	
83	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82	83	
84	70	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84	
85	71	72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	
86	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86	
87	72	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	85	86	87	
88	72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	86	87	88	
89	73	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	
90	73	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	Danger Zone
91	74	75	76	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91	
92	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89	90	91	92	
93	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	
94	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	
95	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
96	76	77	78	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
97	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96	97	
98	77	78	79	80	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97	98	
99	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	96	97	98	99	
100	78	79	80	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97	98	99	100	

<sup>1</sup>THI = td - (0.55 x RH)(td - 58), where td = dry bulb temperature (degrees F) and RH = relative humidity in decimals.

# Indice ITH

TEMPERAT.	HR	ITH
20°C	0,5	65,4
20°C	0,6	65,96
20°C	0,7	66,52
20°C	0,8	67,08
20°C	0,9	67,64
25°C	0,5	71,95
25°C	0,6	73,01
25°C	0,7	74,07
25°C	0,8	75,13
25°C	0,9	76,19
30°C	0,5	78,5
30°C	0,6	80,06
30°C	0,7	81,62
30°C	0,8	83,18
30°C	0,9	84,74
35°C	0,5	85,05
35°C	0,6	87,11
35°C	0,7	89,17
35°C	0,8	91,23
35°C	0,9	93,29
40°C	0,5	91,6
40°C	0,6	94,16
40°C	0,7	96,72
40°C	0,8	99,28
40°C	0,9	101,84

## Estrés calórico en vacas lecheras según índices de ITH

**ITH  $\leq$  74**

No estrés calórico

**ITH = 75-79**

Leve estrés calórico

**ITH = 80 - 83**

Estrés calórico medio

**ITH  $\geq$  84**

Estrés calórico grave

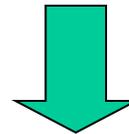
## Horas de estrés diarias para las principales cuencas lecheras argentinas (niveles límites de ITH 72 y 74)

Cuenca	Diciembre		Enero		Febrero	
	ITH > 72	ITH > 74	ITH > 72	ITH > 74	ITH > 72	ITH > 74
Abasto Bs As	7	5	8	6	7	5
Abasto Cordoba y Rio Cuarto	9	6	10	7	7	5
Abasto Rosario	9	7	11	9	9	7
Entre Rios	10	8	13	10	11	8
Oeste de Bs As	7	5	9	7	7	5

**Efectos más importantes  
del estrés térmico**

# RESPIRACION

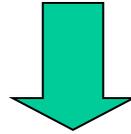
FRECUENCIA RESPIRATORIA NORMAL  
**35-50** pulsaciones por minuto



FRECUENCIA RESPIRATORIA ACELERADA  
**100-120** pulsaciones por minuto

Crecimiento del ritmo respiratorio

# TEMPERATURA CORPORAL



Incremento de la temperatura corporal

> 39 ° C

# NECESIDAD DE AGUA

Incremento de los requerimientos de agua

Categoría	10°C	20°C	30°C
Ternera 90 kg	10	11	15
Vaquillona 270 kg	25	37	45
Vaca seca 600 kg	45	58	70
Vaca 18 lts/día	66	79	92
Vaca 30 lts/día	77	90	100
Vaca 35 lts/día	89	100	115

# NECESIDAD DE AGUA

Consumo total de agua estimado para vacas lecheras (incluye el agua contenida en los alimentos y en el agua de bebida)

<b>Categoría : Vaca seca 700 kg</b>		
<b>Requerimientos / T</b>	<b>4.4°C</b>	<b>26.7°C</b>
Mantenimiento	26.5	40.5
Preñez	10.2	17.0
Seca y preñada	36.7	57.5

# NECESIDAD DE AGUA

Consumo total de agua estimado para vacas lecheras (incluye el agua contenida en los alimentos y en el agua de bebida)

<b>Categoría: Vaca en ordeño</b>		
<b>Producción / T</b>	<b>4.4°C</b>	<b>26.7°C</b>
10	45.4	40.5
20	64.3	93.5
30	83.2	120.0
40	102.2	146.4
50	121.1	172.9

Fuente: Revista Infortambo

# CONSUMO VOLUNTARIO MS

Cambios relativos en el mantenimiento y consumo de materia seca requeridos por vacas de 600 kg de 27.5 lts de producción y 3.7 % de GB, en distintos ambientes.

Temperatura (°C)	Energía mantenimiento	Consumo esperado kg MS/día <sup>(1)</sup>	Consumo real kg MS/día <sup>(2)</sup>	Producción lts/día	Consumo de agua lts/día
10	100	18.2	18.2	27.5	64.6
20	100	18.2	18.4	27.3	65.4
25	104	18.4	17.7	25.0	71.2
30	111	18.9	16.9	23.0	76.2
35	120	19.4	16.7	18.2	116.2
40	132	20.2	10.5	12.0	102.6

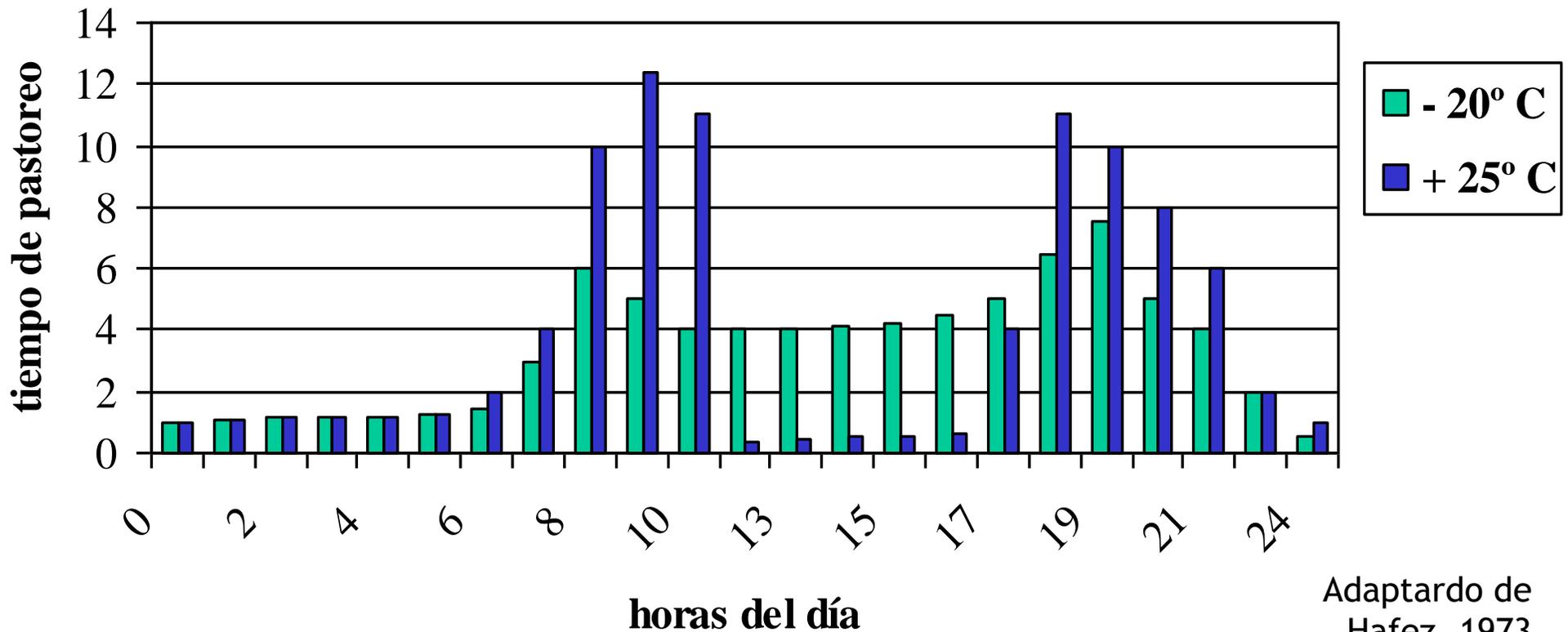
Adaptado de  
Mc Dowell, 1976

(1) MS estimada para requerimientos de mantenimiento y producción de leche  
MS estimación de MS consumida, agua y producción de leche con acceso libre de agua y alimento ad libitum (60% heno y silaje con 40% de concentrados)

(2)

# PATRON de PASTOREO

## PATRON TEÓRICO DE PASTOREO EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA



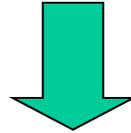
Adaptado de  
Hafez, 1973



Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

# PRODUCCION

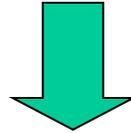
El estrés por calor provoca disminución en la producción de leche



Vacas de mayor producción  
más afectadas

# REPRODUCCION

El estrés por calor provoca pérdidas de eficiencia reproductiva



Disminución de celos

Menor tasa de concepción

Muertes embrionarias

## Disminución Celos Fallas en la detección

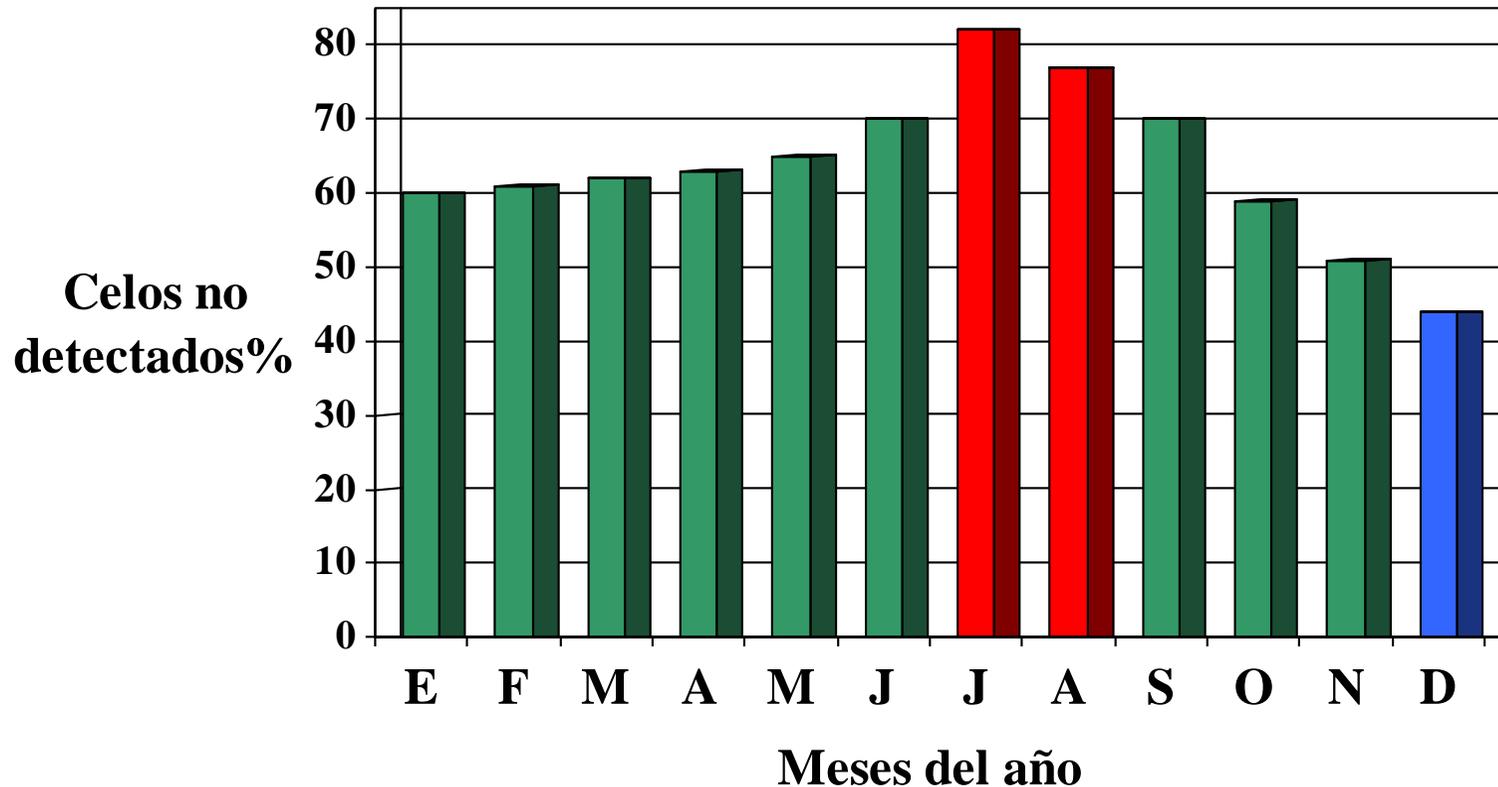
### Distribución porcentual de celos de diferente duración, en horas, según la época del año

Adaptado de Flamenbaun, 1986

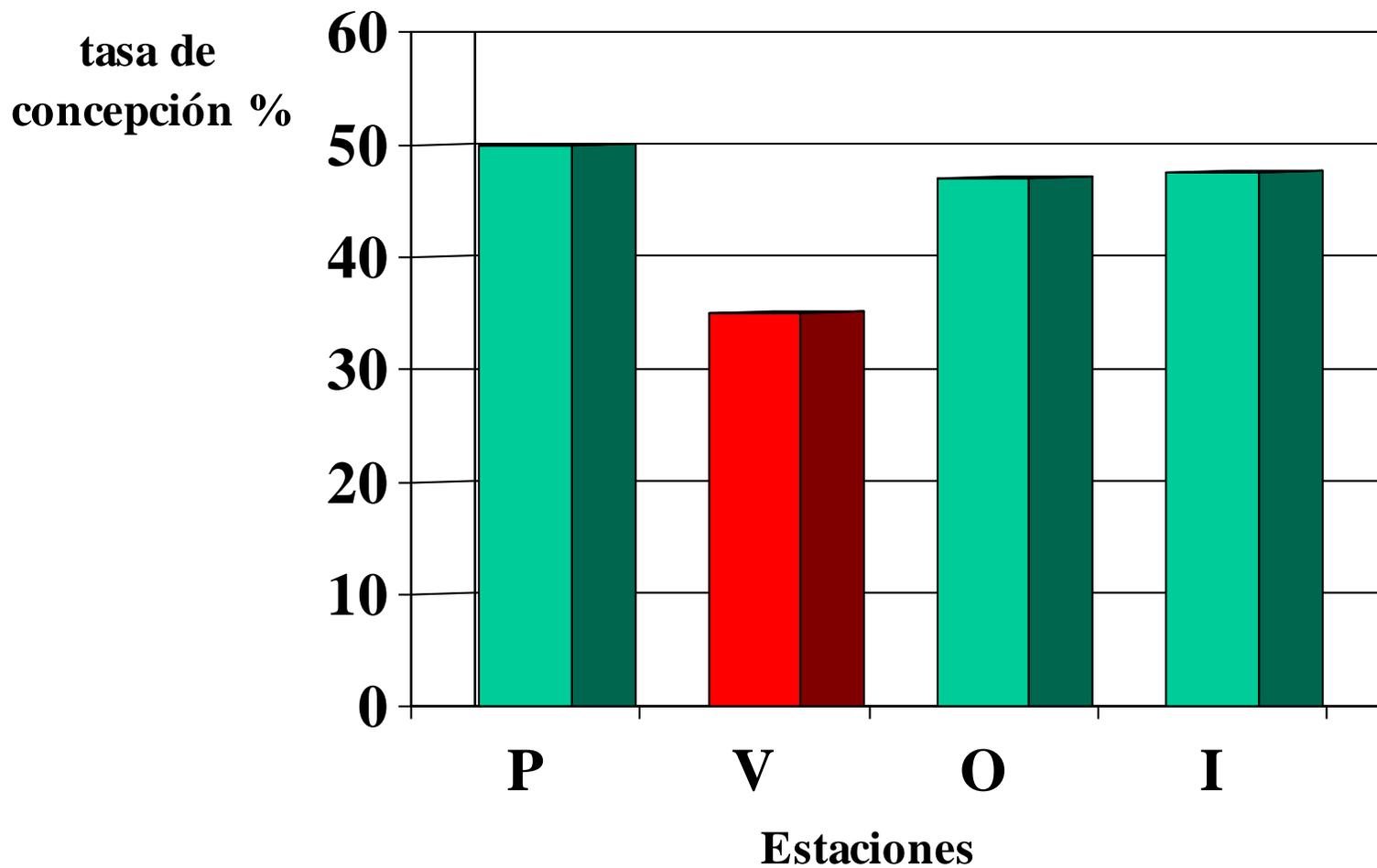
Duración (hs)	Verano (%)	Invierno (%)
7	71	35
7 - 12	18	30
13 - 18	7	21
19 - 24	1	8
24	3	6

# Disminución Celos Fallas en la detección

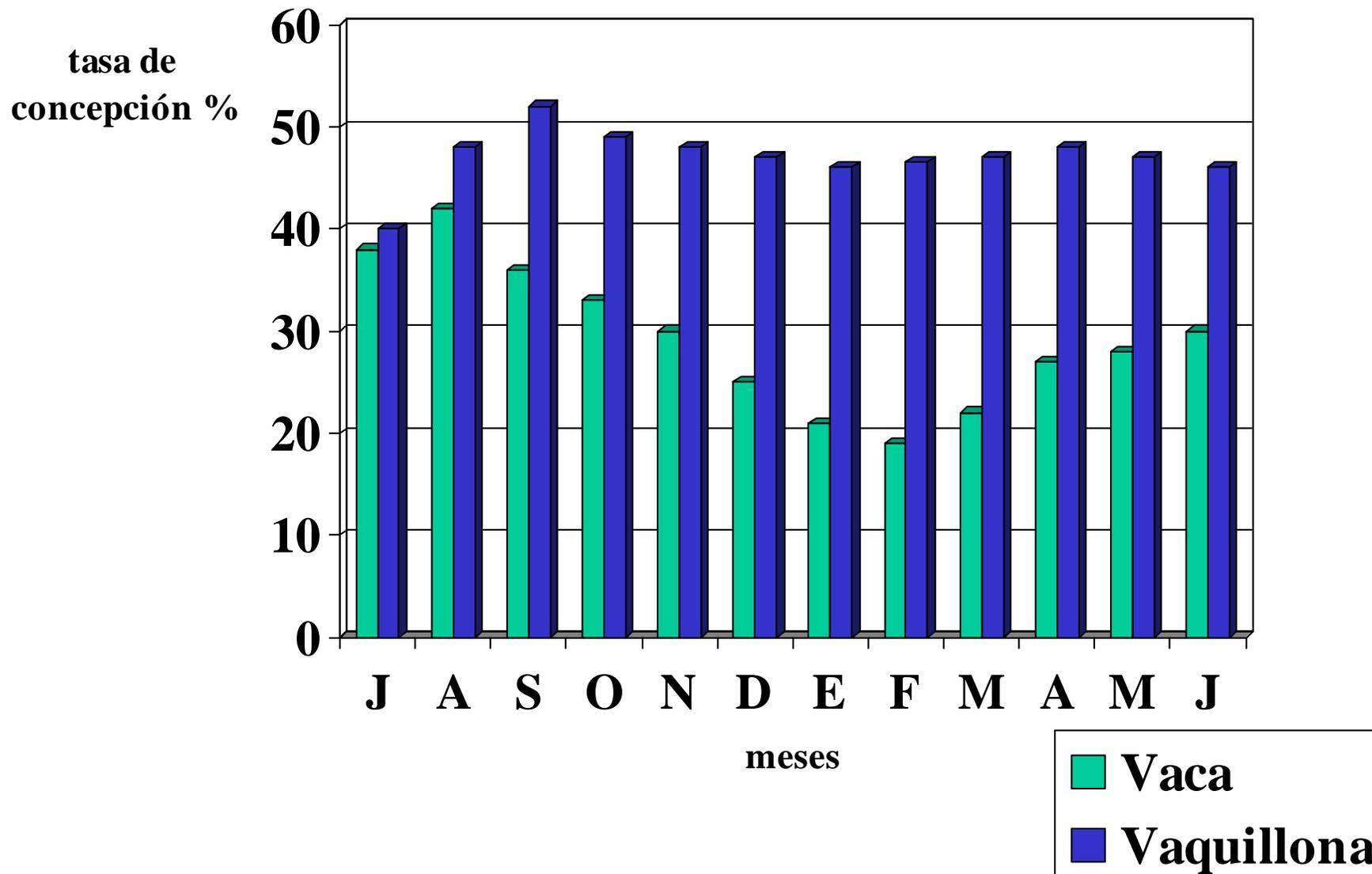
## Porcentaje de celos no detectados en el estado de Florida USA



## Tasa de concepción



# Tasa de concepción



## Muertes embrionarias

Porcentaje de embriones normales, anormales y detenidos recuperados en vaquillas estresadas calóricamente y termoneutrales entre los 1-7 días posconcepción

Grupo	Normal	Anormal	Detenido
Termoneutrales	51	13	16
Estresadas	20	26	34

Extractado de Douglas W. Shaw, DVM, PhD Extension Veterinarian  
Food Animal Reproduction Ohio State University Extension

**Otras consideraciones respecto al  
estrés termico**



## Estrés térmico y razas

Los efectos de calor son **mayores** en vacas Holando que en vacas Jersey y Pardo Suizo.



# Estrés térmico y productividad

Los efectos de calor son **mayores** en vacas de **mayor producción**.

# Estrés térmico y vacas secas

Efecto del estrés calórico en el parto en el peso del ternero y producción de leche

	PREPARTO	
	Sin estrés	Con estrés
Peso del ternero al nacer *	39.9	36.84
Producción 100 ds posparto	2.672,40	2.556,00
Producción 305 ds posparto**	6.788,47	5.979,52

\* Diferencia significativa  $P < .05$

\*\* Producción ajustada por edad y mes de parto



# Estrés térmico y calidad de leche

El estrés por calor es **negativo**, porque se altera la **composición química** en leche (disminución de la concentración de proteína)

**Manejo para contrarrestar el estrés  
termico**

**SOMBRAS**

```
graph TD; A[SOMBRAS] --- B[NATURALES]; A --- C[ARTIFICIALES]; C --- D[Red plástica]; C --- E[Sólida];
```

**NATURALES**

**ARTIFICIALES**

**Red plástica**

**Sólida**

# SOMBRAS NATURALES



La **sombra de los árboles** es una de las más efectivas.



Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

Vaca después del ordeño  
(acceso a sombra y agua)

# Vaquillonas





Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Vaca después del ordeño  
(sombra contigua al tambo)



Vaca previo al ordeño  
(sombra cercana al tambo)



Vacas secas



Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruañes  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

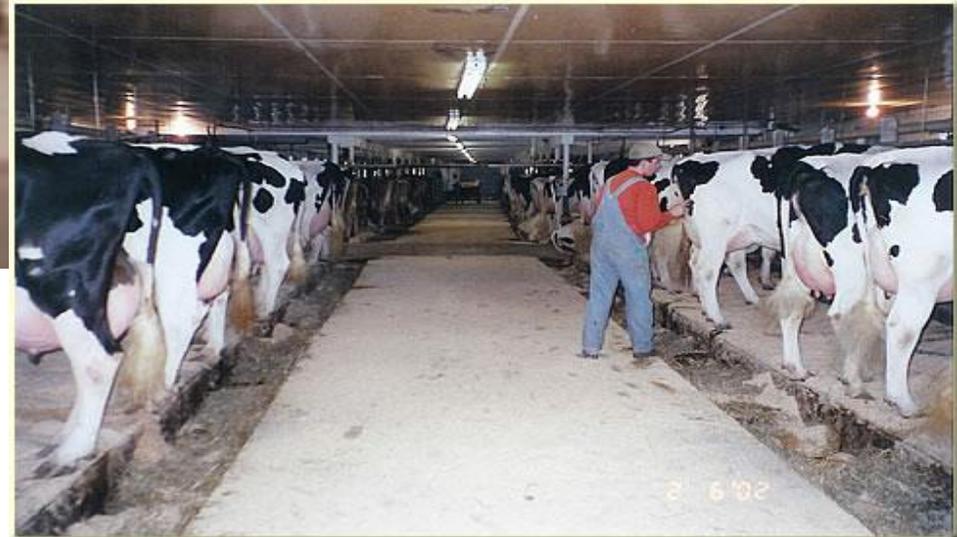


Ing. Agr. María Josefina Cruañes  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

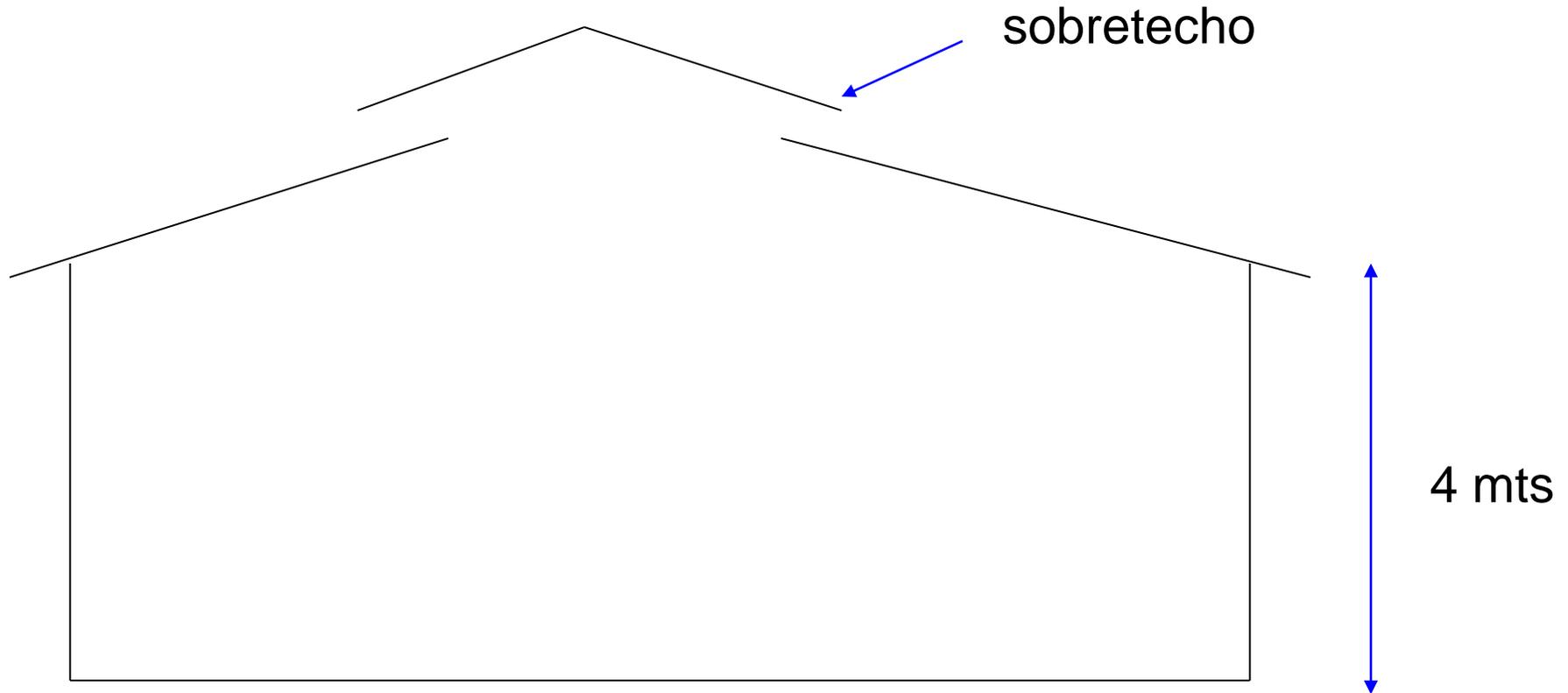


Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

# SOMBRA ARTIFICIAL



# SOMBRAS ARTIFICIALES





Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*





Ing. Agr. María Josefina Cruañes  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*





Ing. Agr. María Josefina Cruañes  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

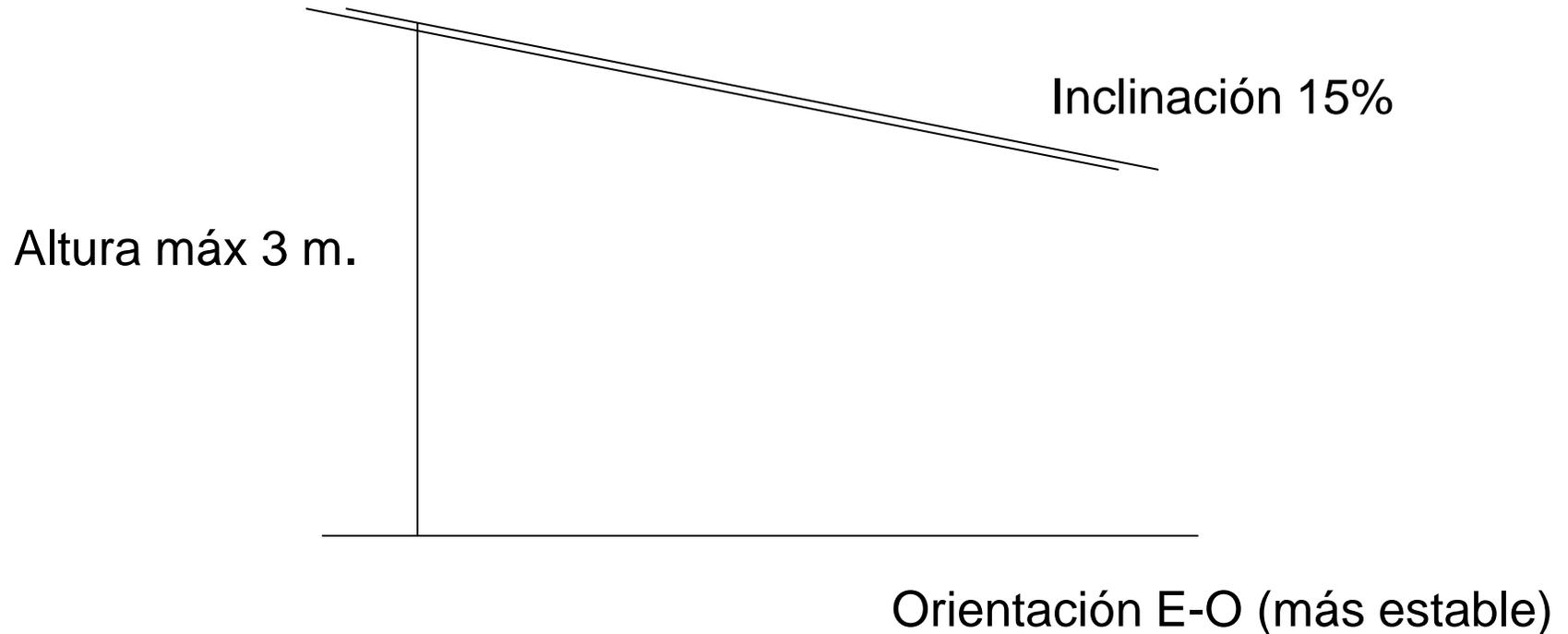


**Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños**  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruañes  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

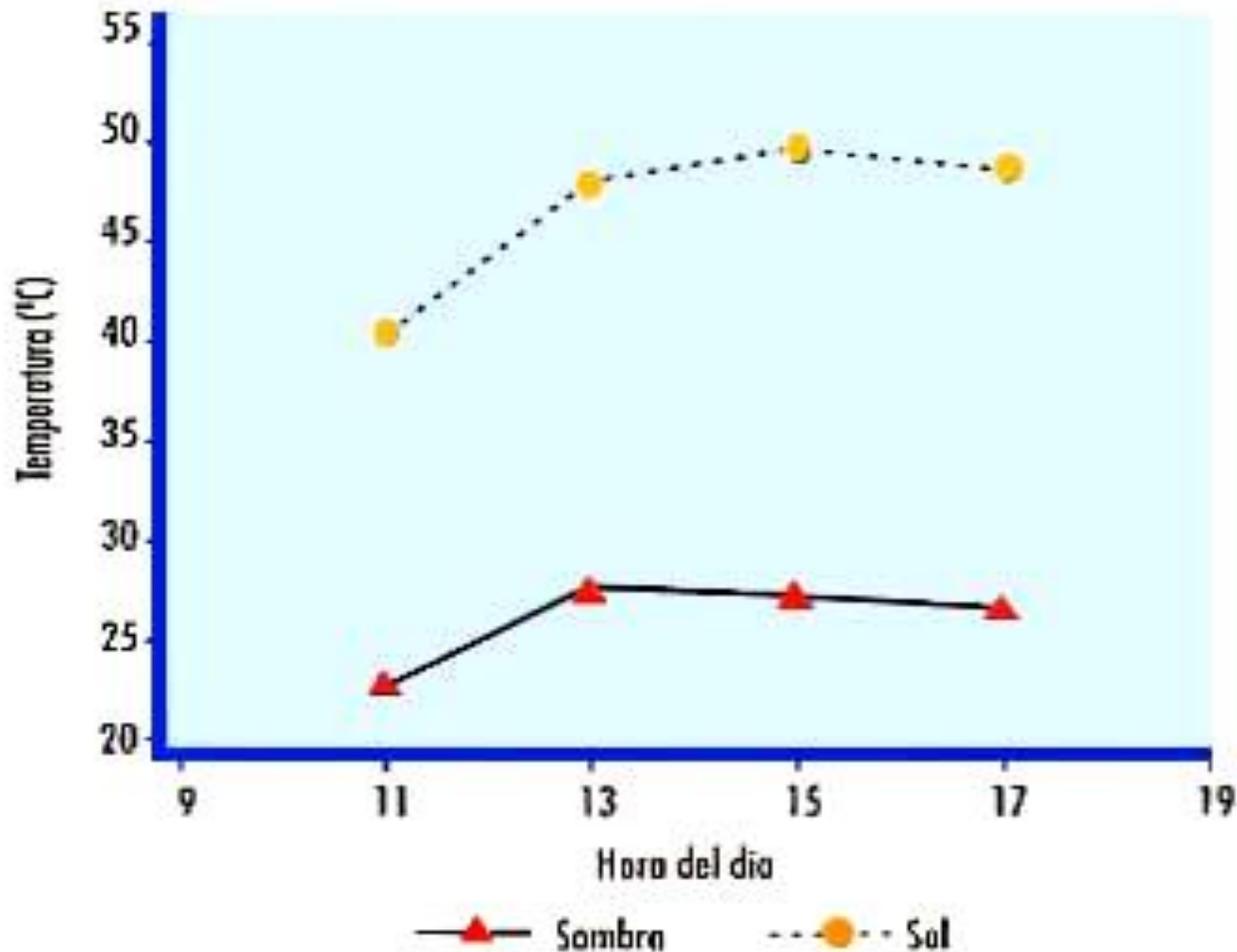
# SOMBRA ARTIFICIALES



Redes plásticas montadas sobre diversos materiales: desde perfiles metálicos hasta postes de árboles.

# SOMBRA ARTIFICIAL EN EL CORRAL DE ESPERA

Temperatura del piso de cemento del corral de espera con y sin sombra



**Sombras en el corral de espera**





Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Media Sombra 80% HDPE  
Color: negro  
Doble tratamiento UV

**Sombras en el corral de espera**



Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



**Ventiladores**

**Media  
Sombra**

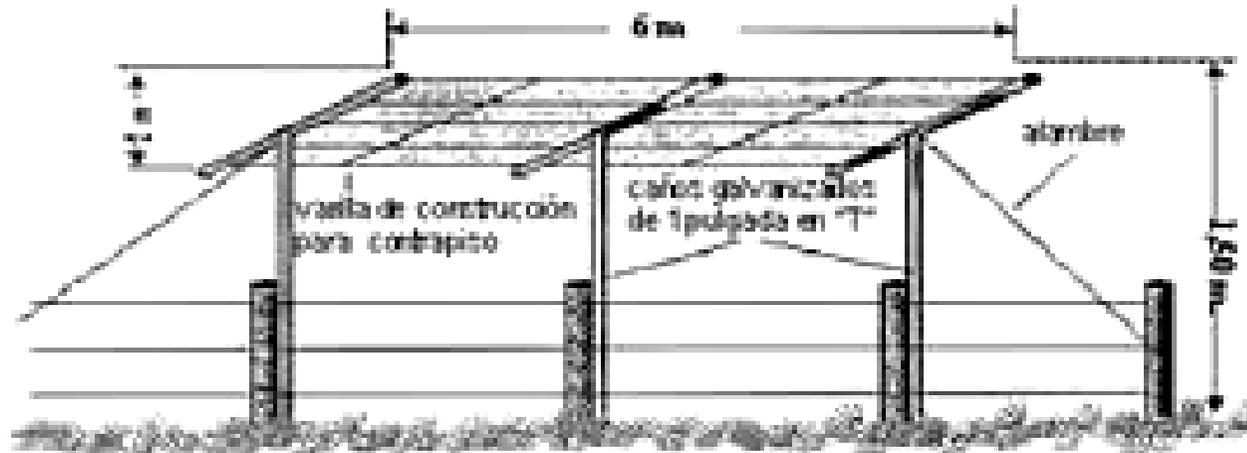
MATERIAL	DESCRIPCION	EFECTIVIDAD
Heno de hierba	15 cm espesor	1,203
Madera	Sin pintar	1,06
Chapa galvanizada	Pintura blanca	1,053
Chapa de aluminio	Pintura blanca	1,049
Neopreno + nylon + algodón	Color blanco	1,037
Chapa de aluminio	estándar	1
Chapa galvanizada	Estándar	0,992
Placas de fibrocemento	color natural	0,956
Malla plástica de sombreo	90 % cubierta	0,839
Malla plástica de sombreo	80 % cubierta	0,819
Entramado de madera	50 % cubierta	0,589



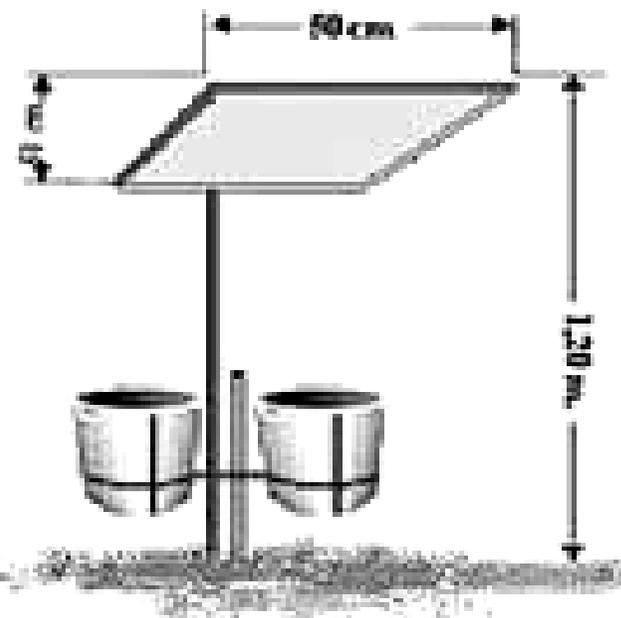


Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

## ANEXO 2. Diseño de estructuras de sombra para terneros



Estructura de sombra para terneros de siechados.  
(Extraído de Carrillo, Berry y Mate).



Estructura de sombra para estaca de ternero lechal.  
(Extraído de Carrillo, Berry y Mate).

# Sombras artificiales

Disposición por animal: 3 - 5 m<sup>2</sup> por vaca



Vaca lechera: 3 -5 m<sup>2</sup>

Vaquillona: 2 m<sup>2</sup>

Terneritas: 1 m<sup>2</sup>

## Características comparativas entre la sombra natural y artificial

<b>Característica</b>	<b>Sombra natural</b>	<b>Sombra artificial</b>
<b>Uniformidad de la sombra</b>	<b>variable</b>	<b>alta</b>
<b>Tipo de piso</b>	<b>suelo natural</b>	<b>consolidado</b>
<b>Resistencia al encharcamiento</b>	<b>variable según tipo de suelo</b>	<b>buena</b>
<b>Manejo de la disponibilidad por animal</b>	<b>complejo</b>	<b>sencillo</b>
<b>Disponibilidad desde su planificación</b>	<b>lejana</b>	<b>inmediata</b>

**REFRIGERACION**

```
graph TD; A[REFRIGERACION] --- B[VENTILADORES]; A --- C[ASPERSORES]
```

**VENTILADORES**

**ASPERSORES**

# VENTILADORES











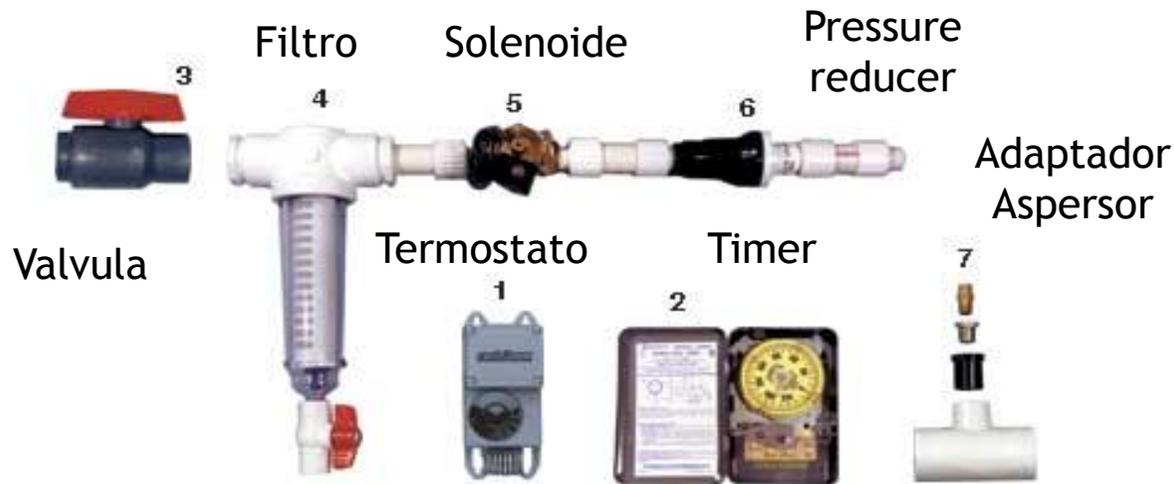
Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*



# ASPERSORES



# ASPERSORES

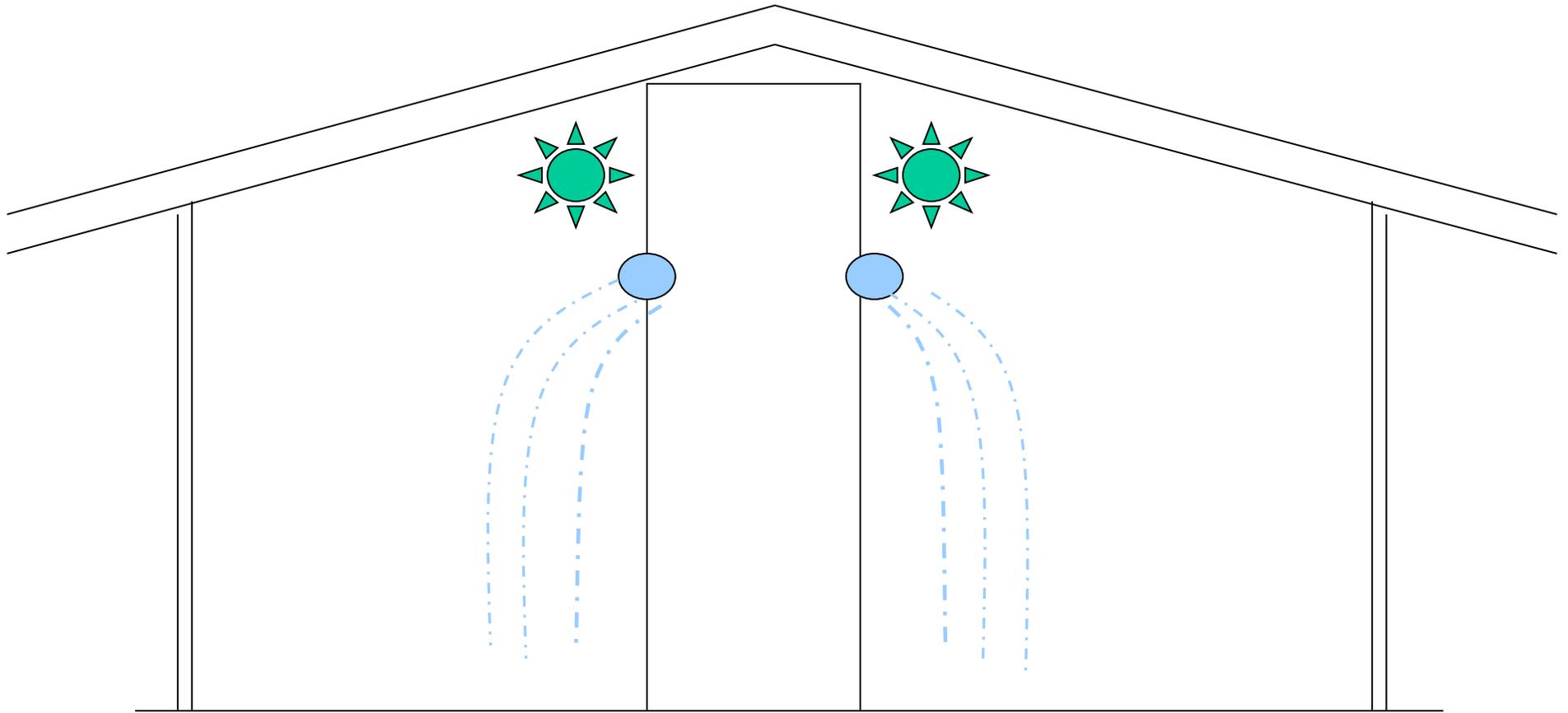


# ASPERSORES

Dairy cattle in open-sided shed kept cool with sprinklers and fans

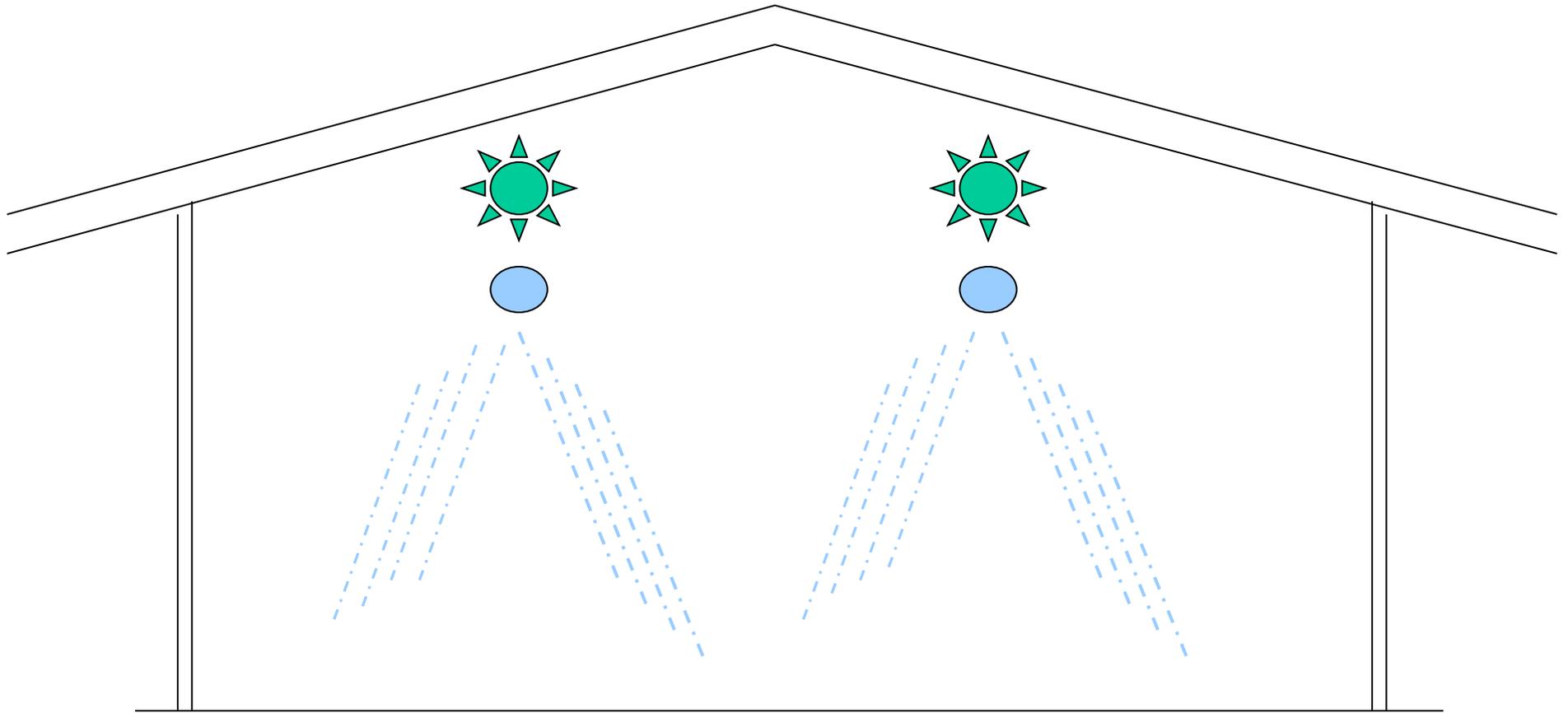


# SISTEMAS COMBINADOS ASPERSORES Y VENTILADORES



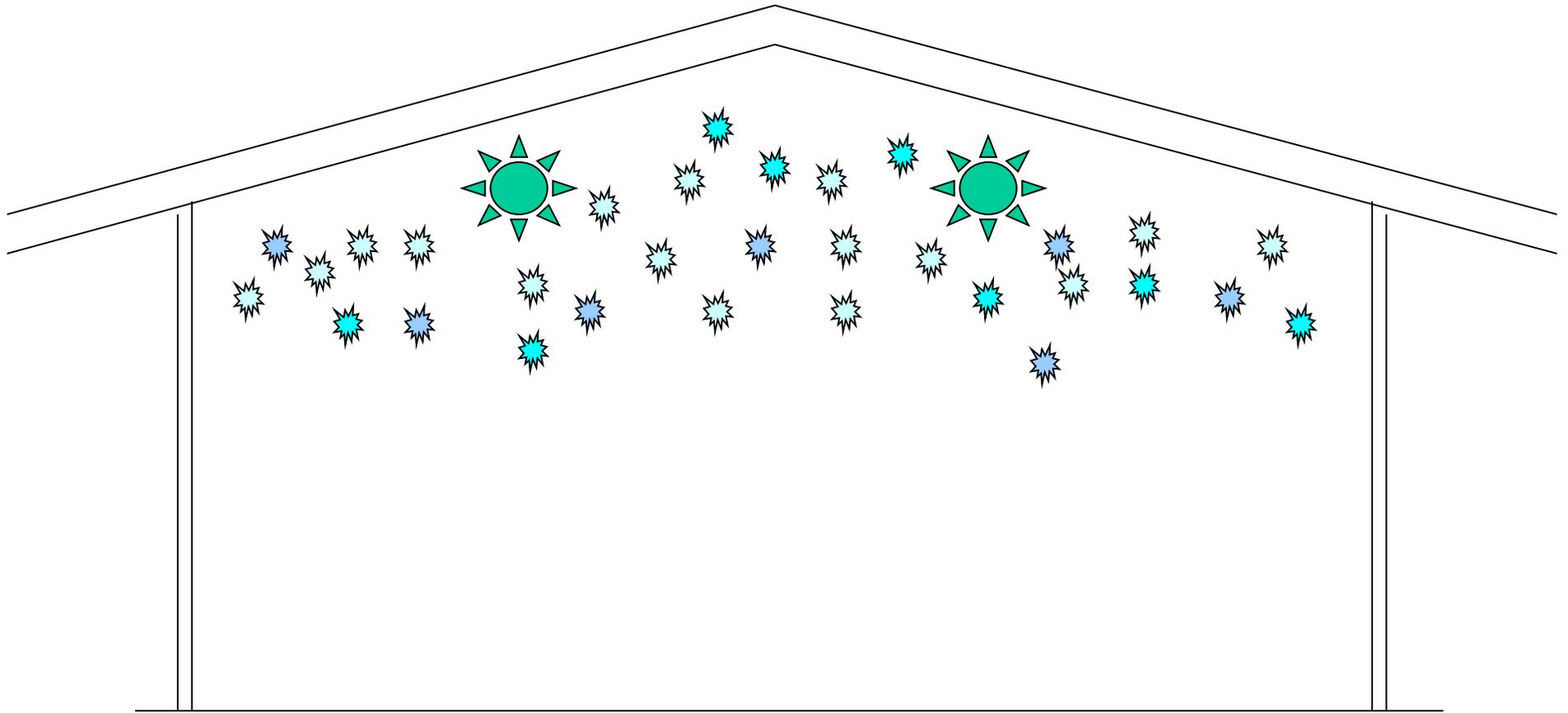
# SISTEMAS COMBINADOS ASPERSORES Y VENTILADORES

*Representación esquemática de  
sistemas de aspersores y ventiladores*

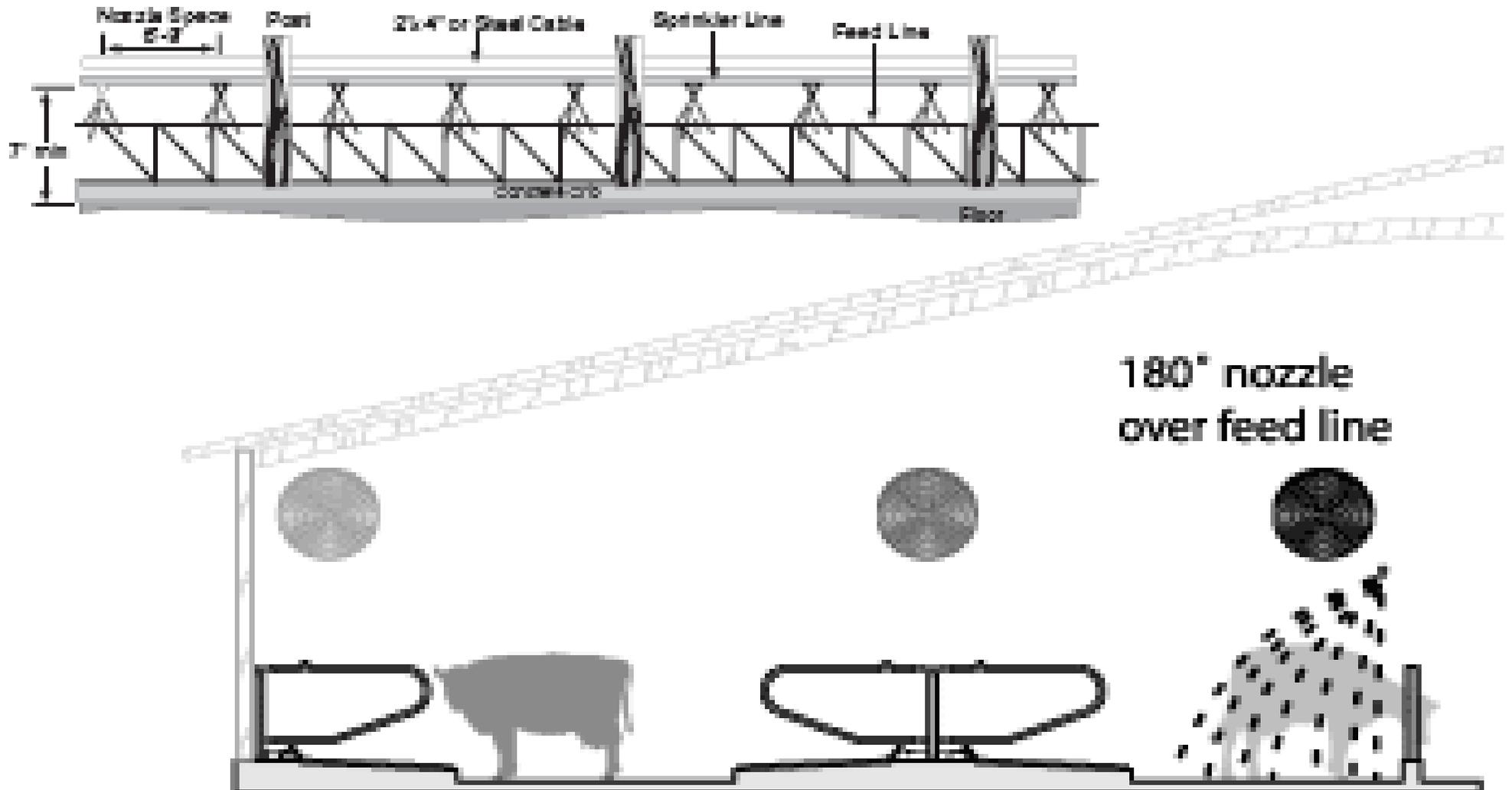


# SISTEMAS COMBINADOS ENFRIAMIENTO DEL AIRE

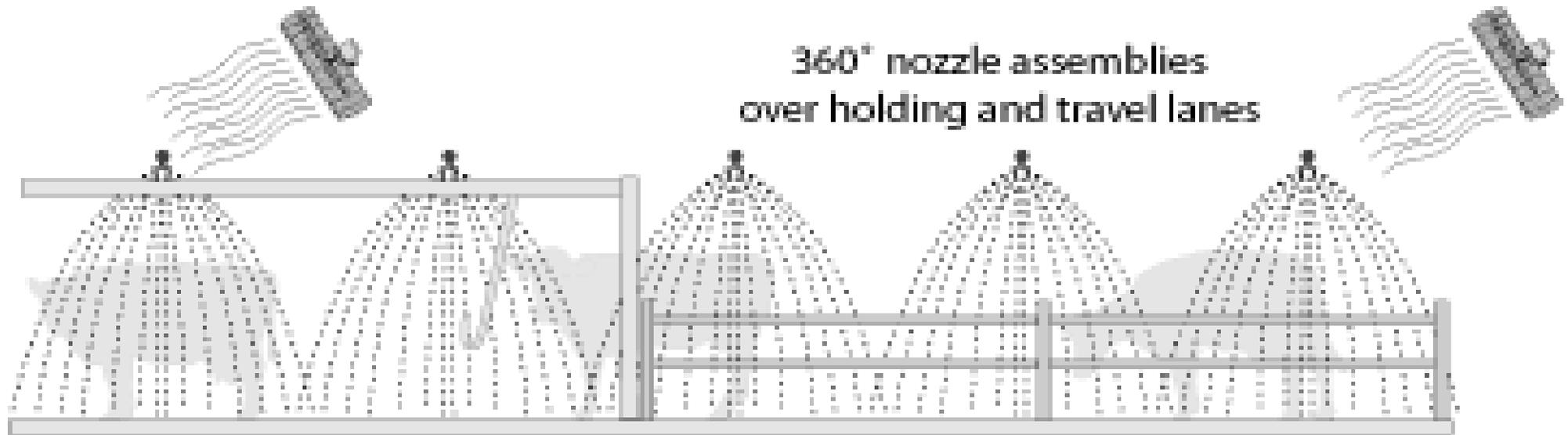
*Representación esquemática de la  
formación de nieblas y ventiladores*



# SISTEMAS COMBINADOS ASPERSORES Y NIEBLA



# SISTEMAS COMBINADOS ASPERSORES Y NIEBLA



**Producción y composición de la leche de vacas control y refrescadas por medio de un sistema de aspersión y ventilación, previo a los ordeños**

*(Adaptado de Valtorta y Gallardo, 2004)*

<b>Producción</b>	<b>Control</b>	<b>Refrescadas</b>	<b>Diferencia (%)</b>
Leche, kg/c/d	22.14	23.18	<b>4.69</b>
Grasa	3.44	3.75	<b>9.01</b>
Grasa, kg/ha	0.755	0.87	<b>15.23</b>
Proteínas, %	3.22	3.35	<b>4.03</b>
Proteínas, kg/dia	0.713	0.784	<b>9.96</b>

# AGUA EN EL TAMBO

Proveer de agua FRESCA, LIMPIA,  
ABUNDANTE y de CALIDAD

Con ACCESOS satisfactorios

# CALIDAD: Aspectos a considerar

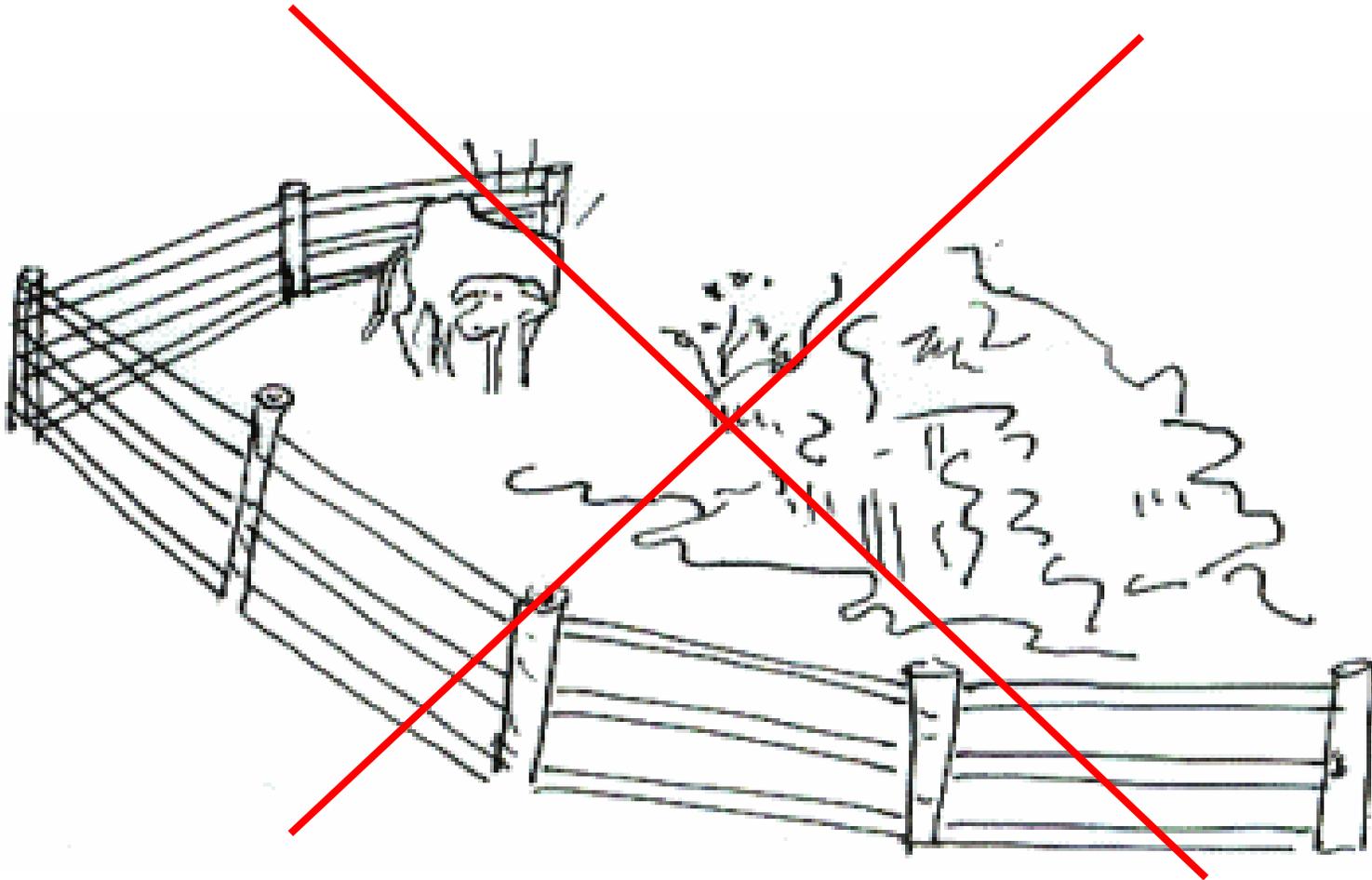
## Principales parámetros a analizar

QUIMICOS	BACTERIOLOGICOS	FISICOS
pH Salinidad Sólidos totales Nitratos Nitritos Calcio y Magnesio Sulfatos y Cloruros	Conteo total de bacterias  Presencia o ausencia de coliformes	Olor  Color  Turbidez

# CALIDAD: Valores orientativos

<b>QUIMICOS</b> Valores máximos recomendado en ppm	<b>BACTERIOLOGICOS</b> Valor máximo recomendado	<b>FISICOS</b>
pH : 6.6 - 8.5 Salinidad: 960 STD: 3.000 Nitratos: 132 Nitritos: 10 Calcio: 100 Magnesio: 30 Sulfatos: 500 Cloruros: 100	Presencia o ausencia de coliformes: Contenido bacteriano; 1000 ufc/ml	Olor: inolora Color: inolora Turbidez: no turbia

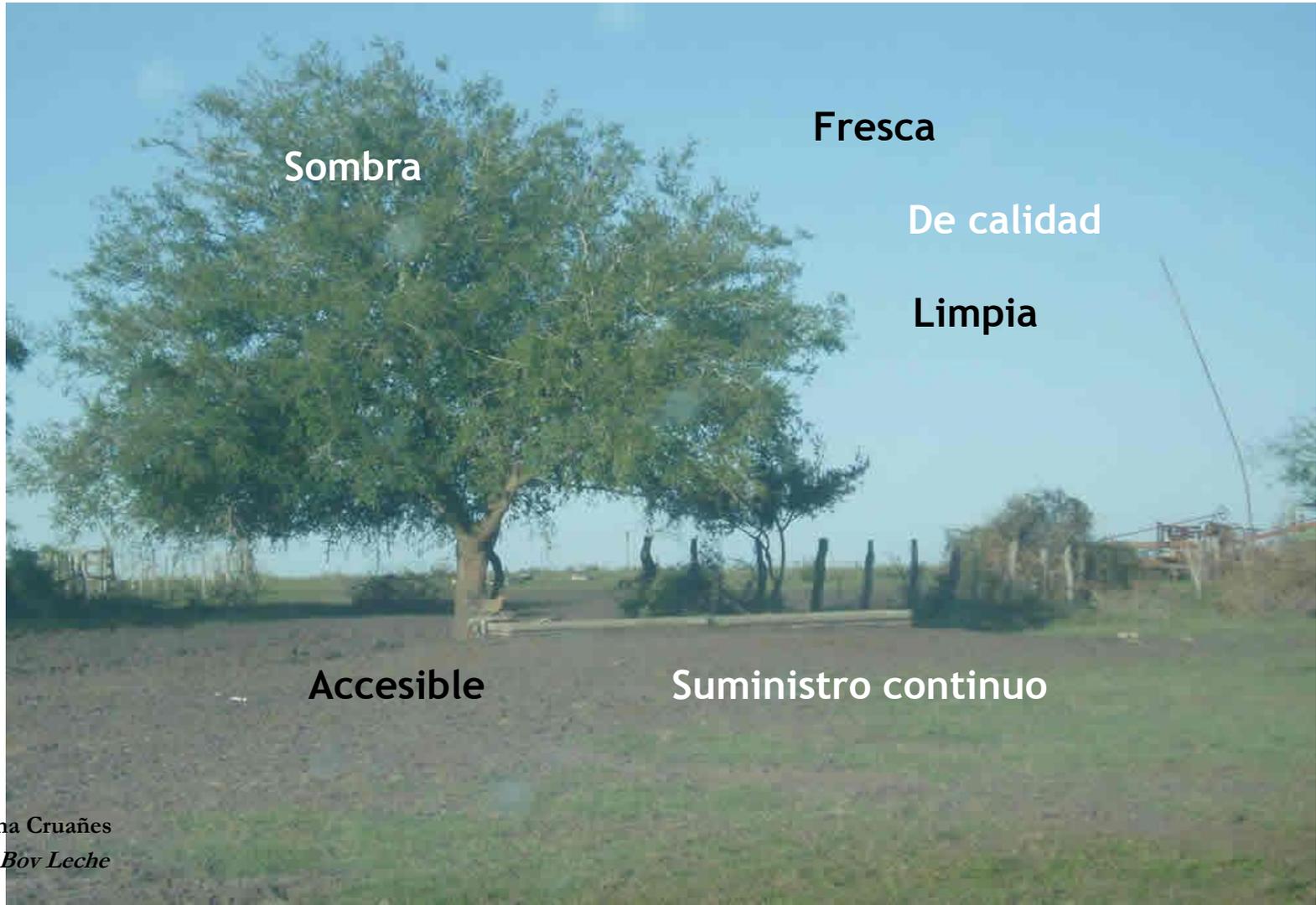
# CALIDAD Y ACCESOS



# CALIDAD Y ACCESOS



# CALIDAD Y ACCESOS



**Sombra**

**Fresca**

**De calidad**

**Limpia**

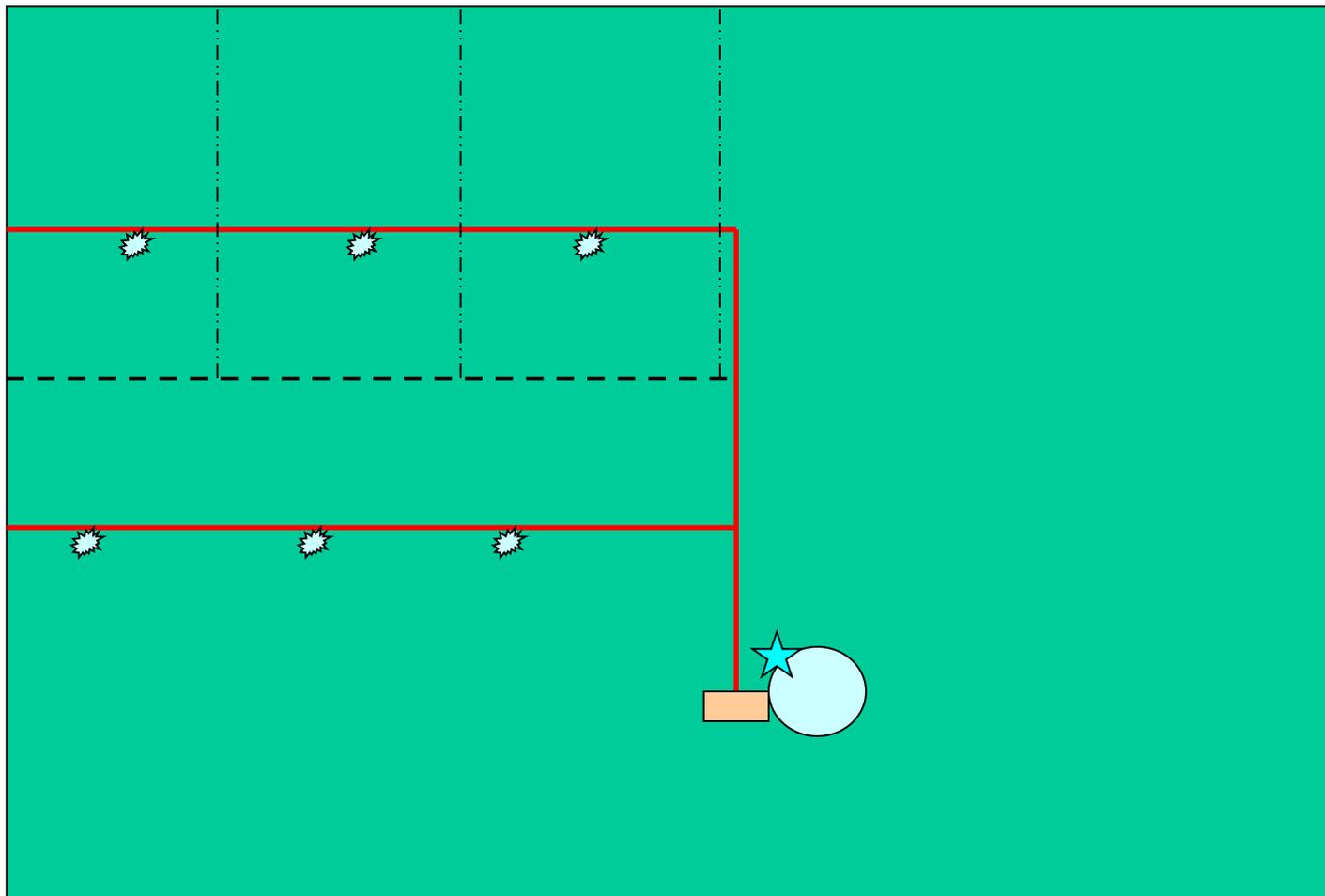
**Accesible**

**Suministro continuo**



**Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños**  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

# CALIDAD Y ACCESOS





Ing. Agr. Maria Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

# ALIMENTACION

## DIETAS FRIAS

Una dieta fría es aquella que genera una alta proporción de nutrientes netos para la síntesis y disminuye el incremento calórico originado durante la fermentación y el metabolismo,

# ALIMENTACION

## DIETAS FRIAS

Mayor contenido energético por unidad de volumen

Fibra de alta fermentación

Menor degradabilidad de las proteínas

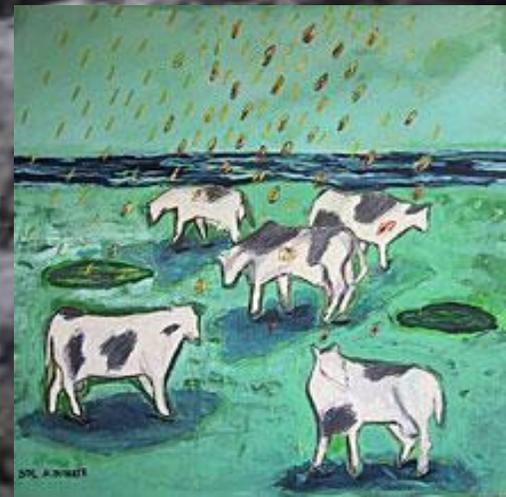
Alto contenido de nutrientes que “puentean”  
el rumen (by pass)

## CARACTERISTICAS DE DIETAS CALIENTES Y FRIAS

	<b>CALIENTES</b>	<b>FRIAS</b>
Digestibilidad	Baja	Alta
Fibra		
Proteínas degradabilidad	Mayor	Menor
Ejemplos	Pasturas maduras Henos y silajes fibrosos Concentrados con alta fibra	Pasturas tiernas Silajes con alto grano Concentrados ricos en grasa

# BARRO EN EL TAMBO

Ing. Agr. María Josefina Cruaños  
*Profesor Adjunto Cat Bov Leche*

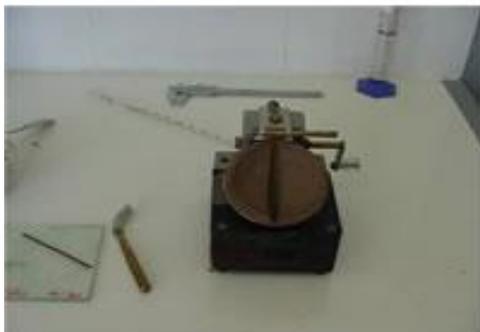


# BARRO EN EL TAMBO





Camino a estabilizar



Toma de muestras del suelo y ensayos para determinar sus propiedades.



Escarificado del suelo a estabilizar



Regado del suelo hasta humedad óptima con solución de agua y Sika Suelos 21.



Perfilado y nivelación



Compactación



Colocación de piedra partida como anclaje superficial y compactación final.



Regado superficial final con la solución de Sika Suelos 21



Camino estabilizado

# BIBLIOGRAFIA

- Concepto de Bienestar animal y requisitos de bienestar en vacas de leche.  
Boehringer Ingelheim.
  - Relación entre bienestar animal y la producción de leche (I).  
Boehringer Ingelheim.
  - Relación entre bienestar animal y la producción de leche (II).  
Boehringer Ingelheim.
    - Estrés calórico, su efecto en vacas lecheras.  
Imanol Mujika Arraiago. Mayo Junio 2005.
    - Estrategias de manejo nutricional y ambiental para el verano.  
Miriam Gallardo <sup>(1)</sup> y Silvia Valtorta <sup>(2)</sup>. <sup>(1)</sup> INTA EEA - <sup>(2)</sup> CONICET Rafaela.
  - El estrés calórico . Efecto en las vacas lecheras. Imanol Mujika Arraigo.  
Asistencia Tecnica ITGG. Mayo junio 2005.
- Producción de leche en verano. Silvia Valtorta y otros. Centro  
de Publicaciones UNL.

# BIBLIOGRAFIA

- Reproducción Animal. Efectos del estrés calórico en la función reproductiva de vacas lecheras. Material traducido y adaptado de ORWilde del original de Douglas W. Shaw DVM. PhD.
  - Estrés calórico, su efecto en tambo.
- Stress calórico: su efecto en vacas de producción de leche. Coop. Colonias Unidas Agrop. Ind. Ltda.
  - La vaca lechera en el verano: sombra, agua y manejo. Ing. Agr. Danilo Bartaburu. 2001 Revista Plan Agropecuario N° 94. Inst Plan Agr
- El agua, un elemento fundamental. Ing Agr María Alejandra Herrero, área agrícola de la Fac. Cs. Veterinarias UBA.
  - El manejo del agua en verano. 1ra. Parte. Revista Chacra Enero 2000.
  - El manejo del agua en verano. 1ra. Parte. Revista Chacra Enero 2000.

# BIBLIOGRAFIA

- Principales Características del agua para consumo vacuno de leche. Boehringer Ingelheim.
- Calidad de agua subterránea rural. FCA UNER. Vivot, Cruaños y Cruaños. 1999.
- Nunca digas de esta agua no has de beber. Requerimientos y consecuencias de no “nutrir” con buen agua a las vacas en ordeño. Ing Agr María Alejandra Herrero, Med. Vet. Verónica Maldonado y Martín Pol.
  - Alimentacao de vacas en clima quente. Barney Harris. Jr. 1992. Universidad da Florida, Gainesville.
    - Fotos propias, 2007, 2008, 2009 y 2010.
    - Comerciales: Sika Soluciones. Adapsa Agua.
- Universidad de Kansas. Sprinkler Systems for Cooling Dairy Cows at Feed Line.
  - Accesos internet, varios, entre otros: <http://www.fftc.agnet.org/library>
    - Sprinkling Systems - Evaporative Cooling  
[http://www.jdmfg.com/jd\\_agri/sprinkling2.htm](http://www.jdmfg.com/jd_agri/sprinkling2.htm)