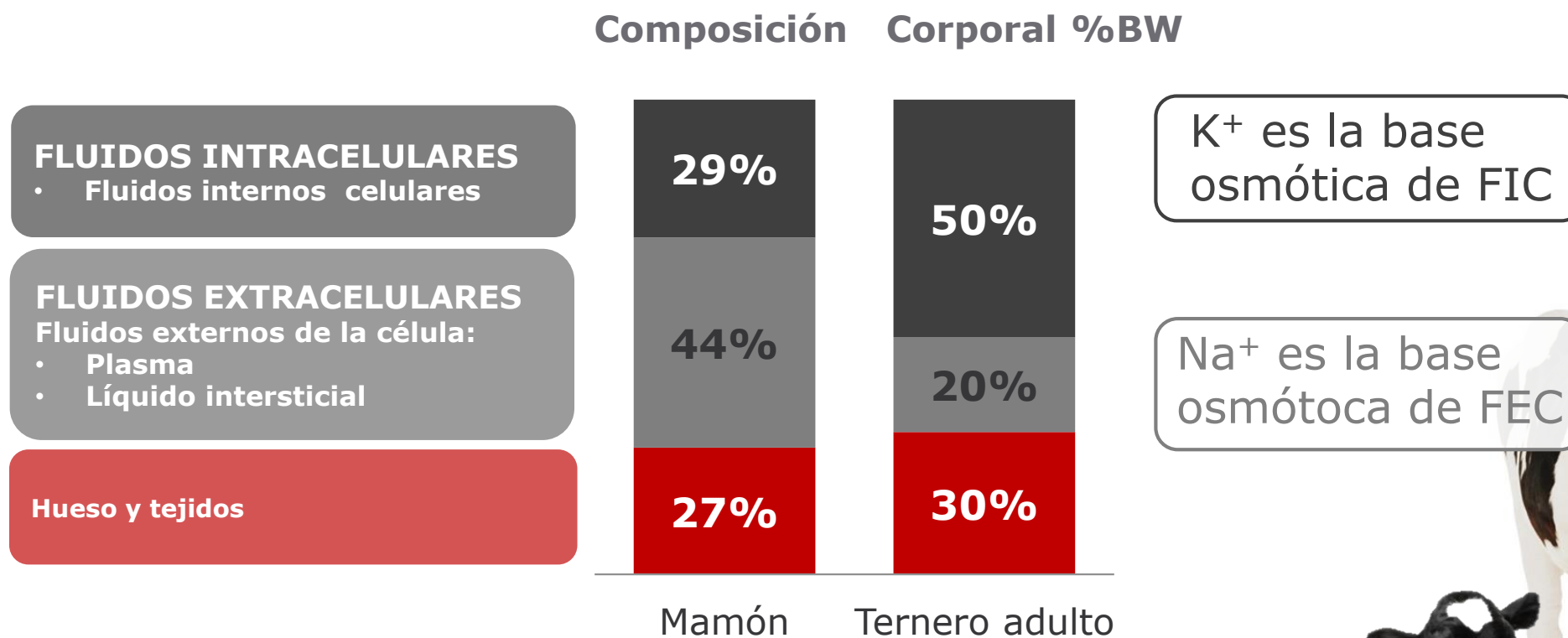


Rehidratación: estrategia en mamones



Agua como nutriente

“El agua es un nutriente esencial y ocupa el segundo lugar en importancia, detrás del oxígeno, para mantener la vida y el rendimiento de un organismo vivo” (Beede, 2005).



Transporte a la granja de terneros



- Inmunidad comprometida
- Incremento de enfermedades infecciosas
- Intestino permeable
- Menor capacidad de despeje de bacterias en el tracto respiratorio bajo
- Desafío de minerales traza

Transporte

reagrupación/
Manejo

Acceso
limitado a
comida y
agua

Agotamiento

Deshidratación

Estrés

↓
RENDIMIENTO

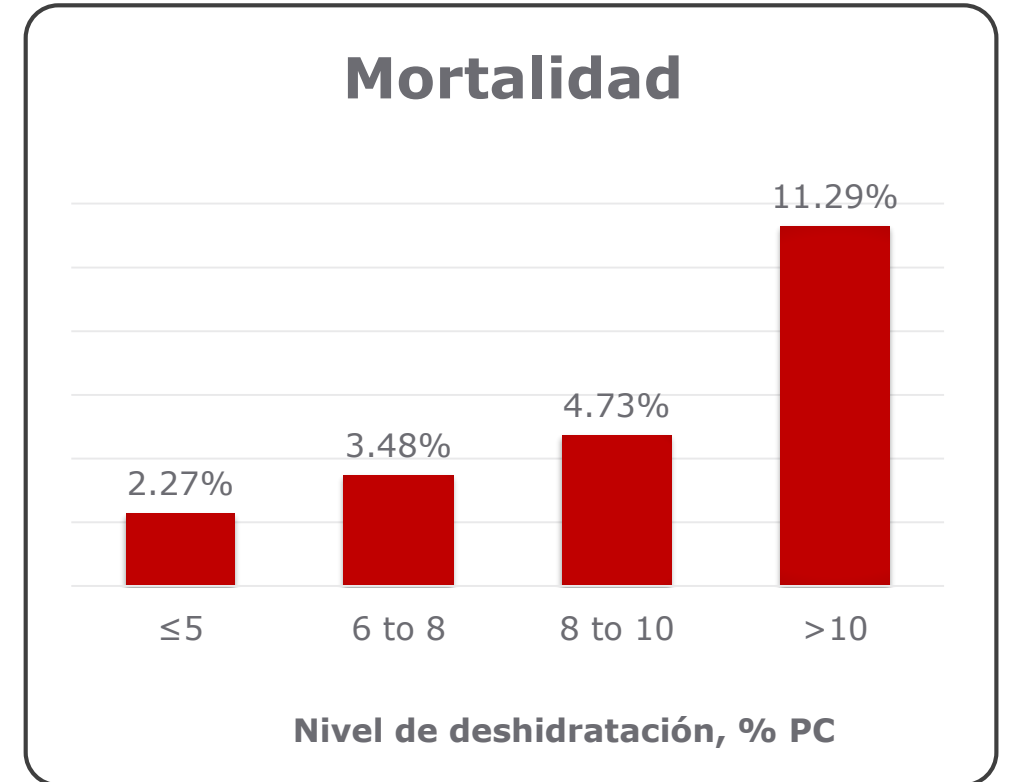
I-Deshidratación por el transporte



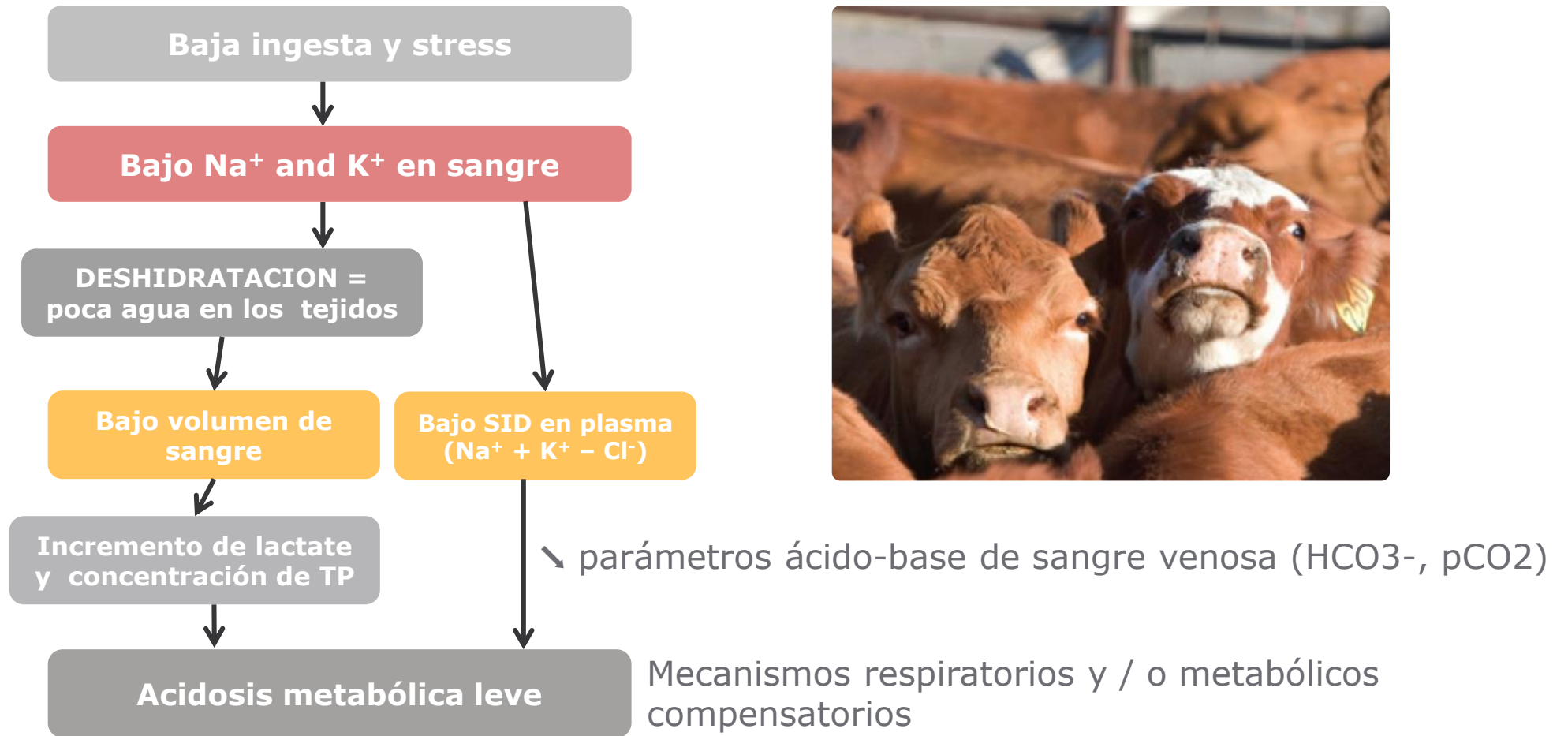
Mortalidad aumentada en terneros deshidratados llegando a la granja

Estudio de cohorte prospectivo con ~ 4.000 terneros:

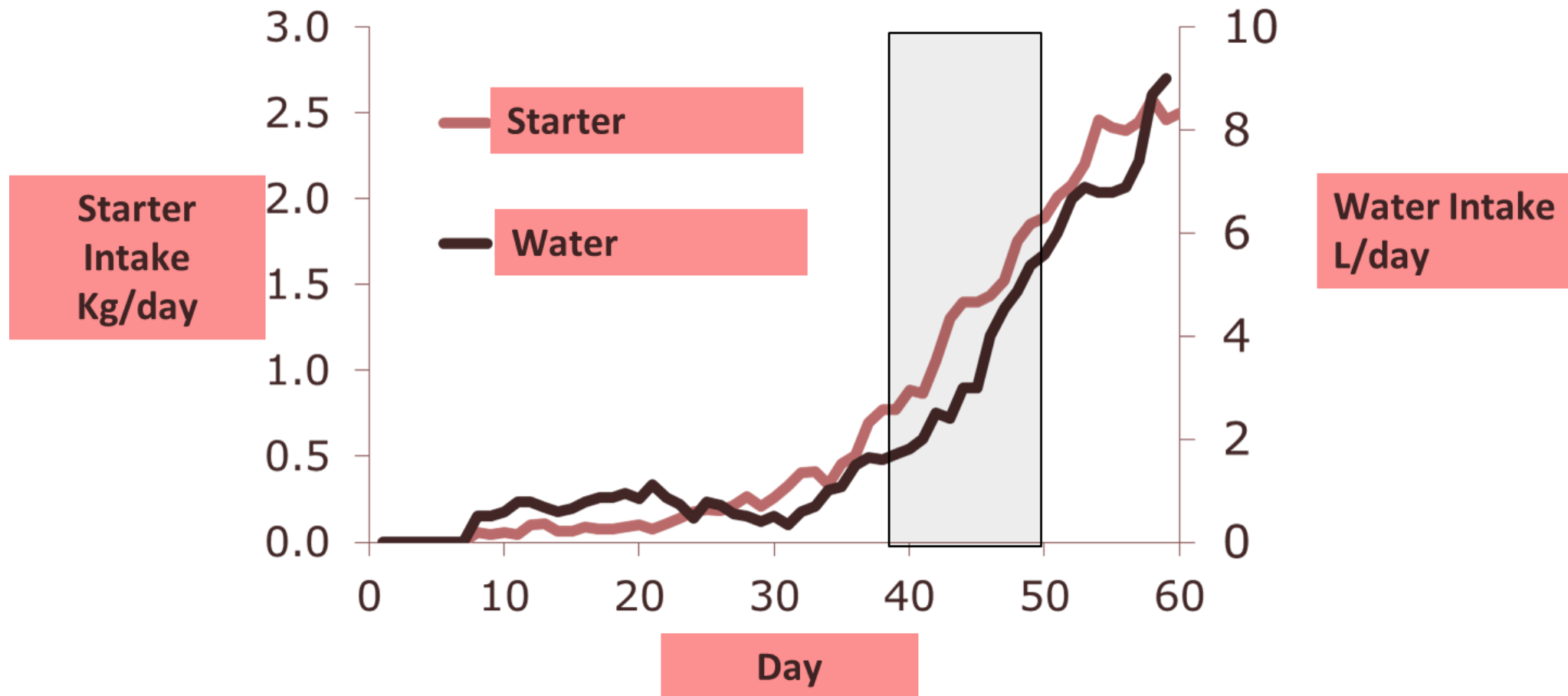
- **Mortalidad general = 7%** de los cuales 42% en los primeros 21 días (mayor en invierno, 11%)
- Evaluación de deshidratación a la llegada asociada con mortalidad
- De los terneros deshidratados que ingresaron a las instalaciones, **solo el 17% tenía diarrea**



Alteración fisiológica por deshidratación

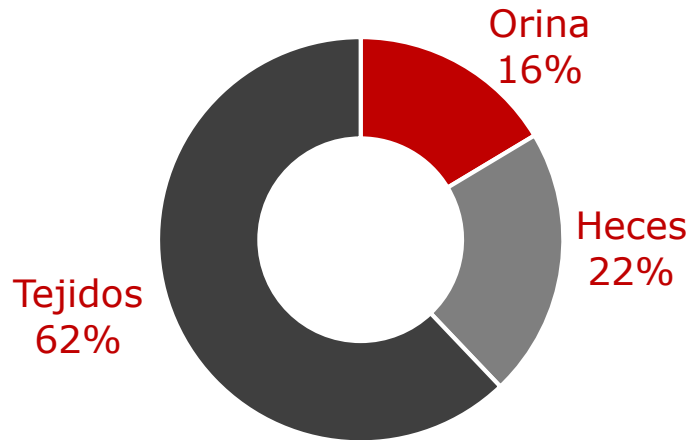
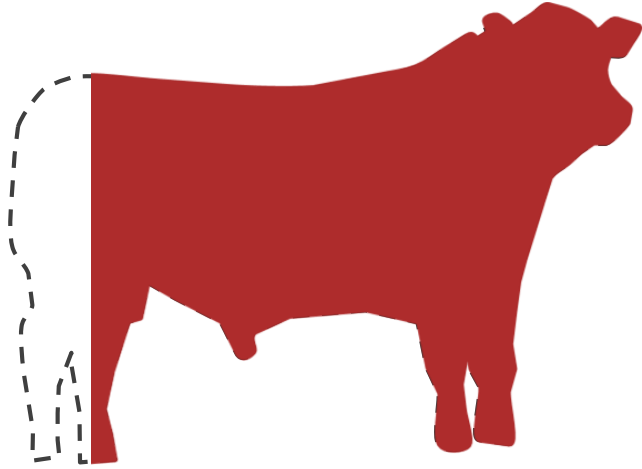


La ingesta de agua impulsa la ingesta de alimento



Reducciones durante períodos de privación de agua y alimento

**3-10%
Pérdida
de peso**

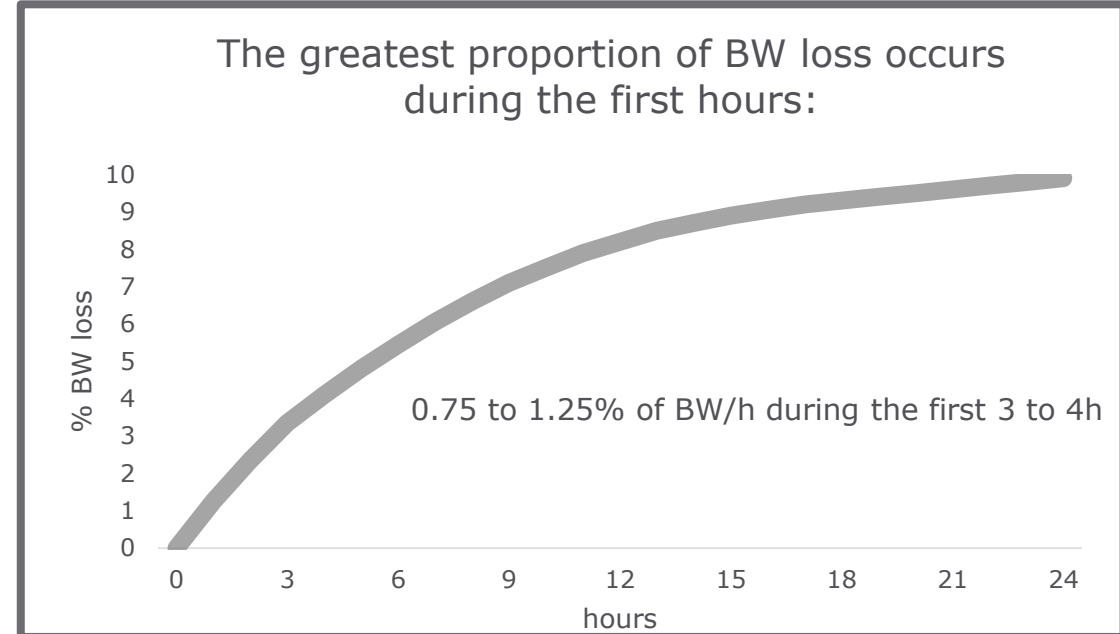


Pérdidas de fluidos tisulares

Phillips et al., 1991

El ganado comienza a perder peso en el momento en que disminuye el alimento y el agua, influenciado por:

- Duración de la restricción de agua / alimento
- Temperatura ambiente
- Manejo
- Temperamento del animal



Estrategias de mitigación

Antes transporte



Prevención

Durante la manipulación y el transporte



Prevención y / o
recuperación

Después transporte



Recuperación

Soluciones de rehidratación oral para transporte

**Agotamiento
de potasio**

- **Potasio**
 - Restaurar y mantener fluidos intracelulares

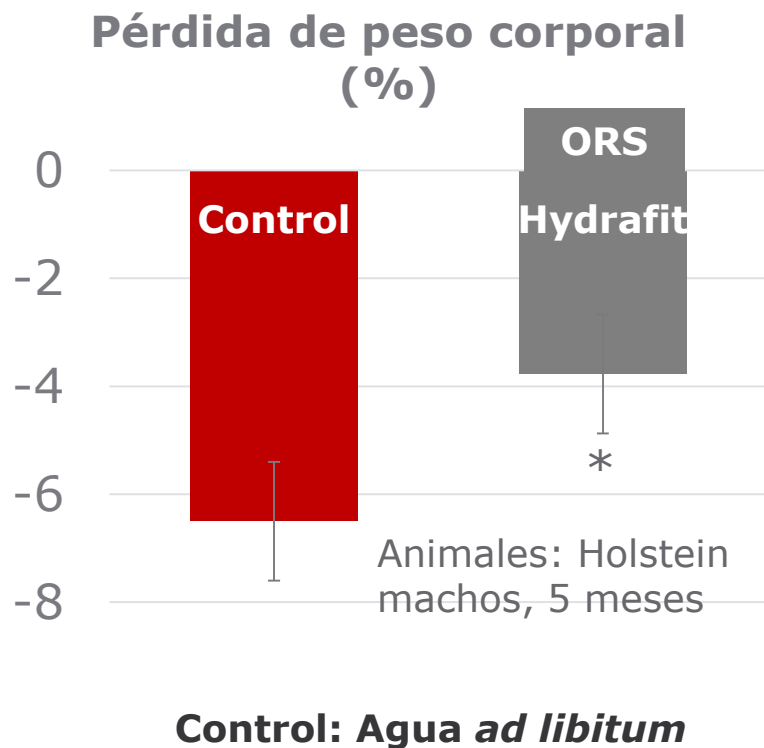
**Balance
energético
negativo**

- **Glycerol**
 - Restaurar y mantener el volumen de líquido intracelular.
 - Fuente de energía

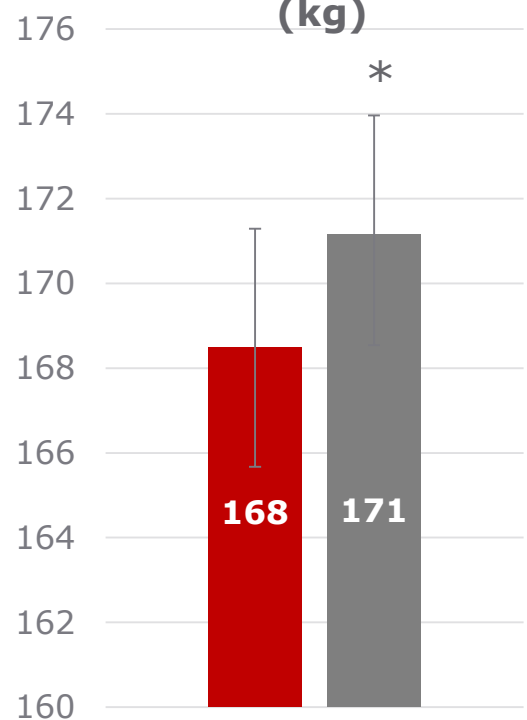
**Acidosis
metabólica
leve**

- **Agentes alcalinizantes (acetato y propionato)**
 - Metabolizado en el hígado, libera HCO_3^- para mantener el equilibrio Ácido / Base

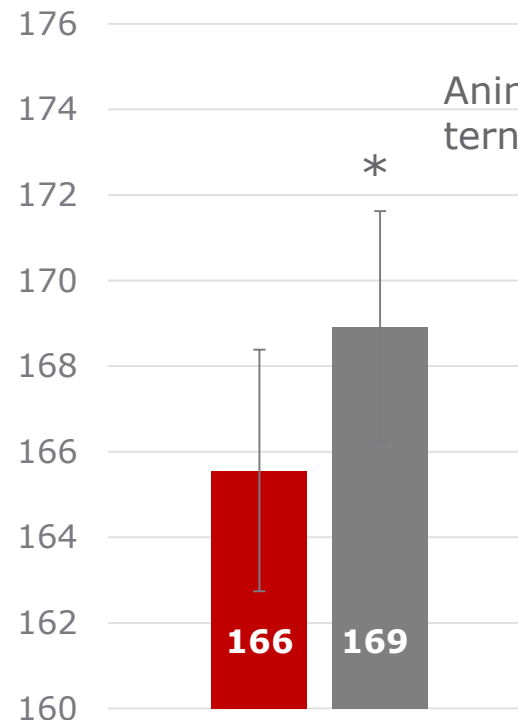
Mitigación de pérdidas de peso corporal y canales después de 48 horas de privación de alimento



Peso canal caliente (kg)



Peso canal fría (kg)

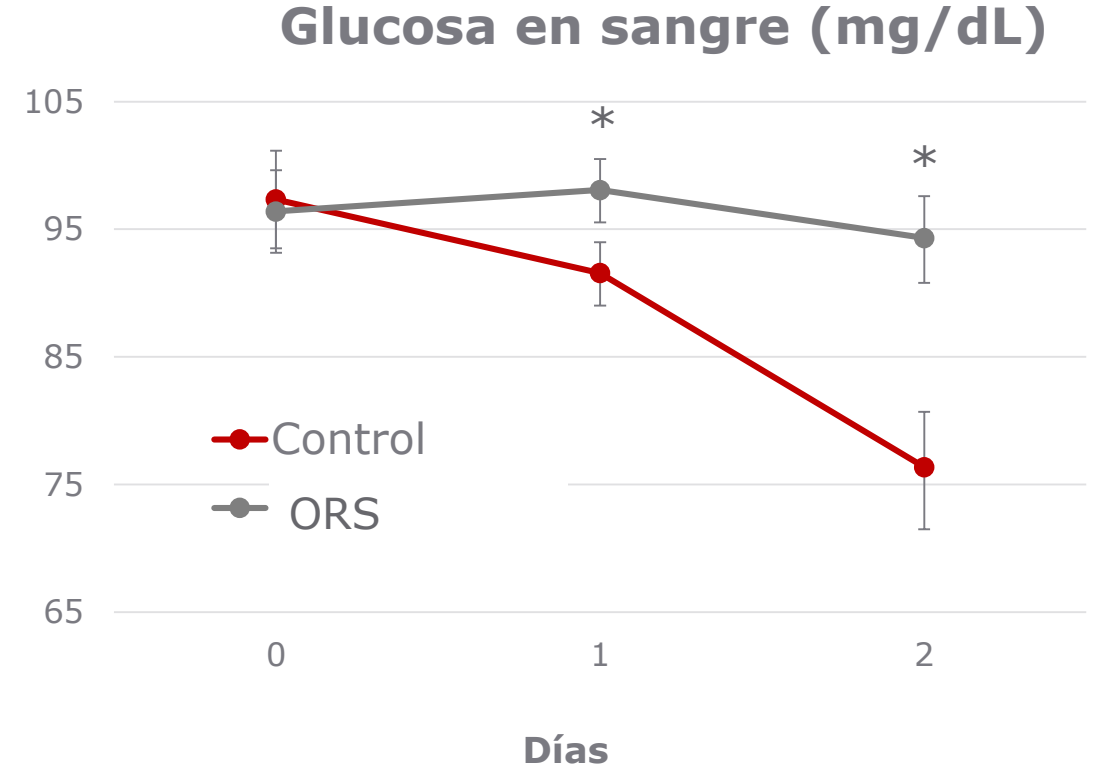
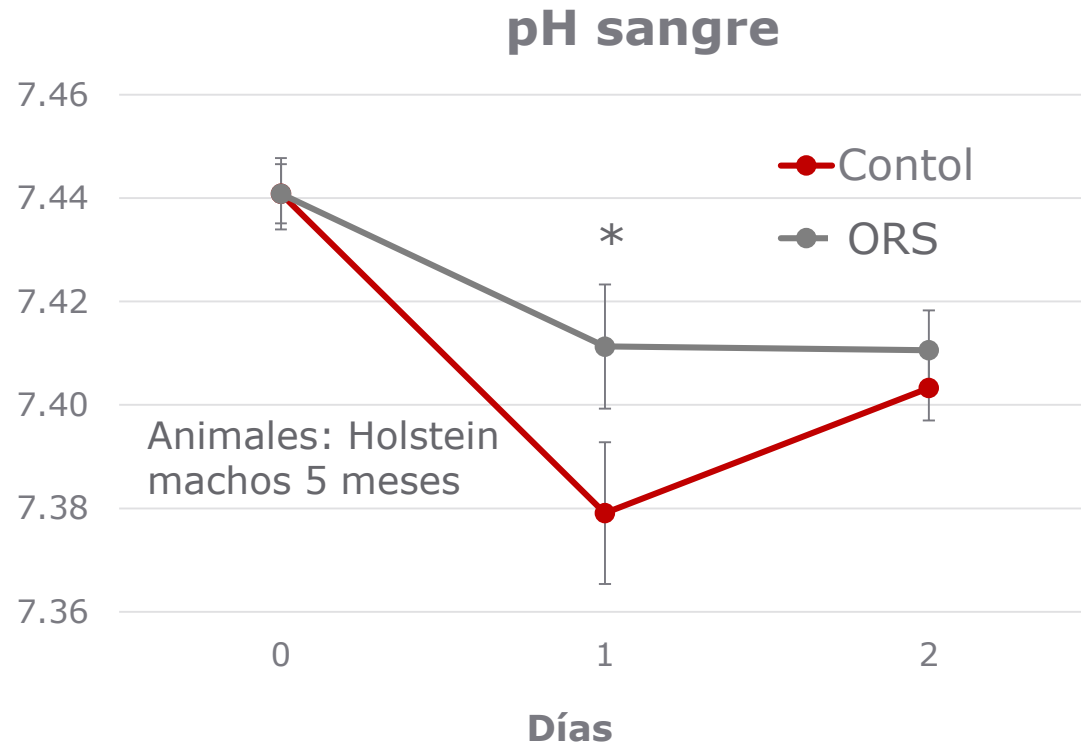


Animales: ternero, 8 meses



■ Control ■ ORS

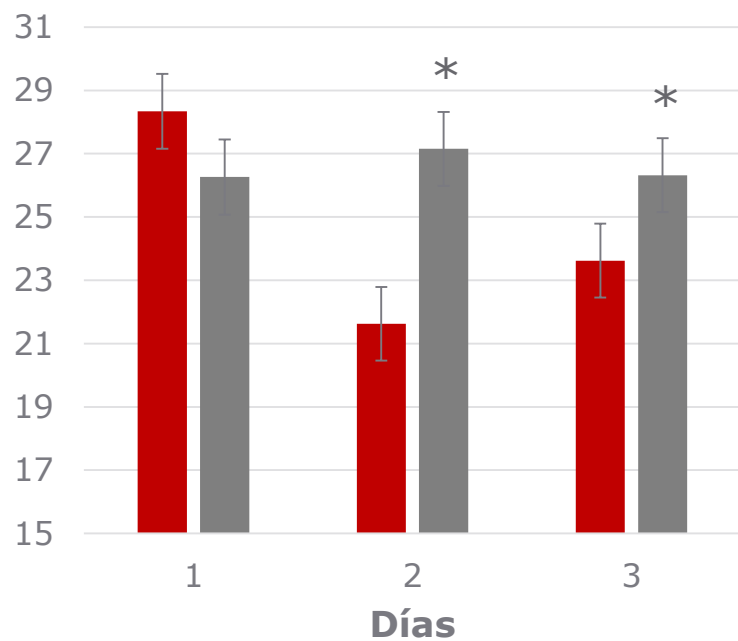
Mantenimiento del equilibrio A/B y glucosa en sangre



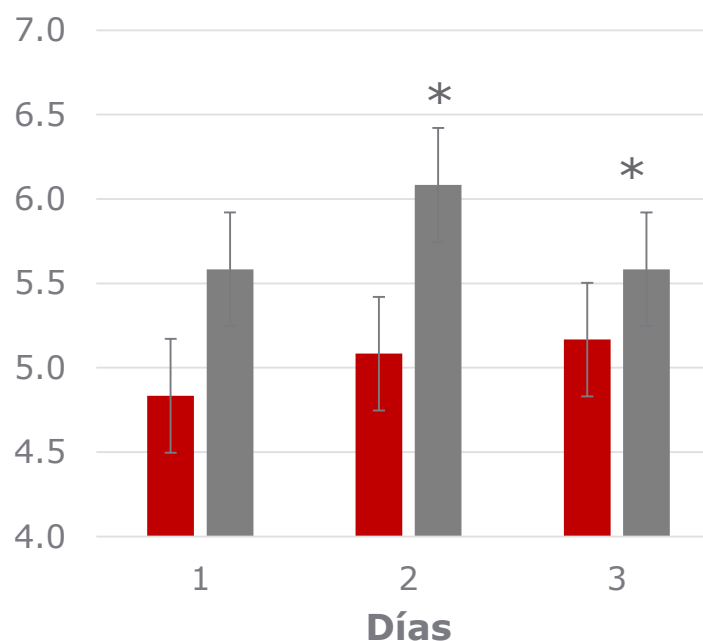
Control: agua *ad libitum*

Aumento de la ingesta de líquidos y la rumia al entrar al corral de engorde

Ingesta fluidos (L/an/día)



Actividad Ruminal en 5 min



■ Control ■ ORS



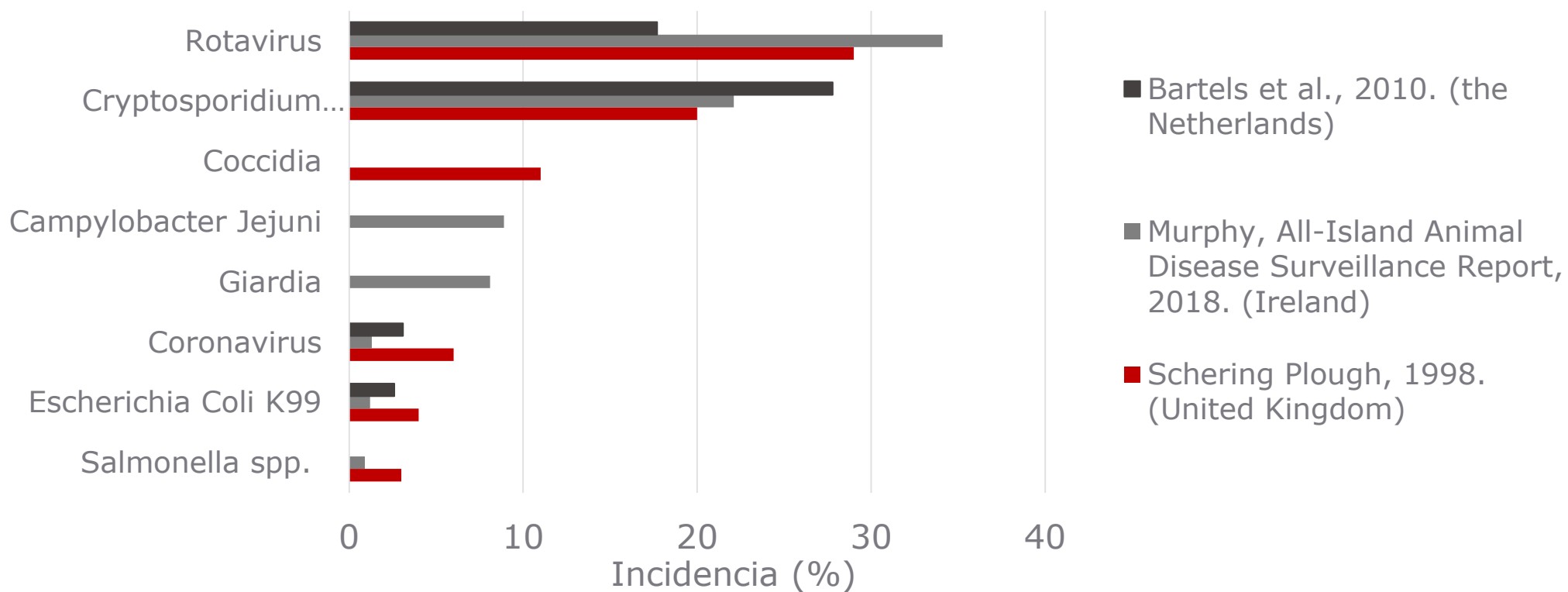
Animales: Charolaise, 6 meses

II-Deshidratación por diarrea

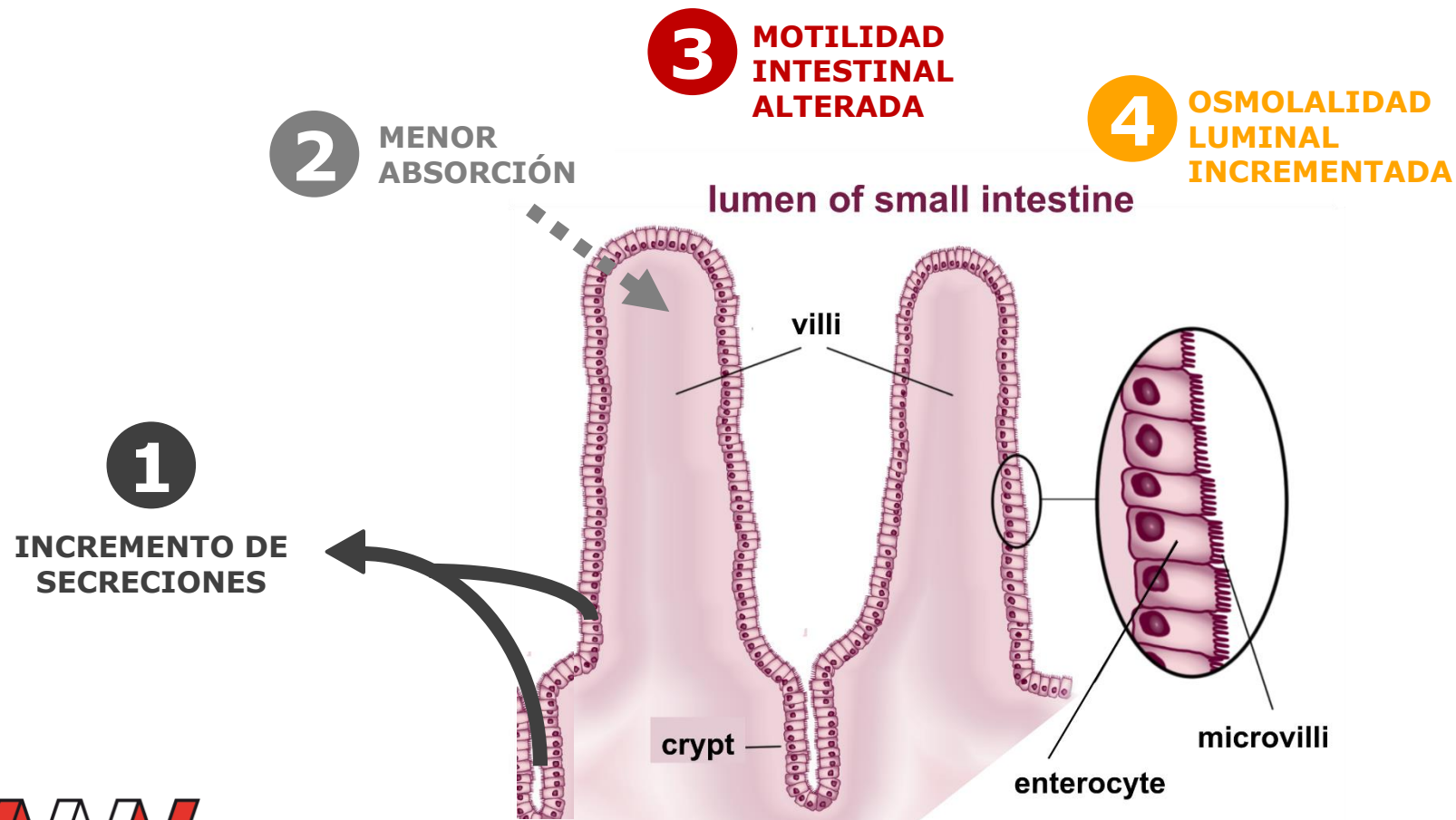


C. parvum y rotavirus son las principales causas de diarrea en terneros hasta 1 mes

Aparente prevalencia de patógenos causantes de diarrea



Pérdidas fecales netas de agua y electrolitos durante la diarrea



Foster and Smith, Vet Clin Food Anim, 2009.

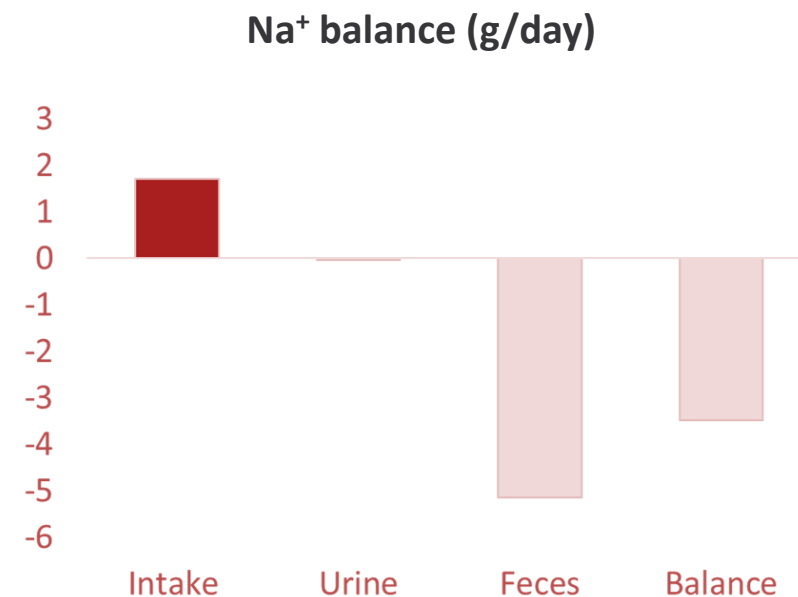
Terneros con diarrea tienen un balance de Na⁺ negativo

EXCRECIÓN MEDIA EN HECES EN MÁS DE 24 h

	MS (%)	Excreción fecal (g)	Na ⁺ (mM)
Saludable	30 ± 5	96 ± 50	3 ± 2
Terneros diarreicos sobreviviendo	14 ± 6	627 ± 583	22 ± 25
Terneros diarreicos muriendo	6 ± 2	2311 ± 1091	99 ± 53

EXCRECIÓN MEDIA EN ORINA EN MÁS DE 24 h

	Agua (L)	Na (mM)
Saludable	2.2 ± 0.5	38 ± 13
Terneros diarreicos sobreviviendo	1.3 ± 0.5	13 ± 9
Terneros diarreicos muriendo	0.5 ± 0.3	4 ± 2

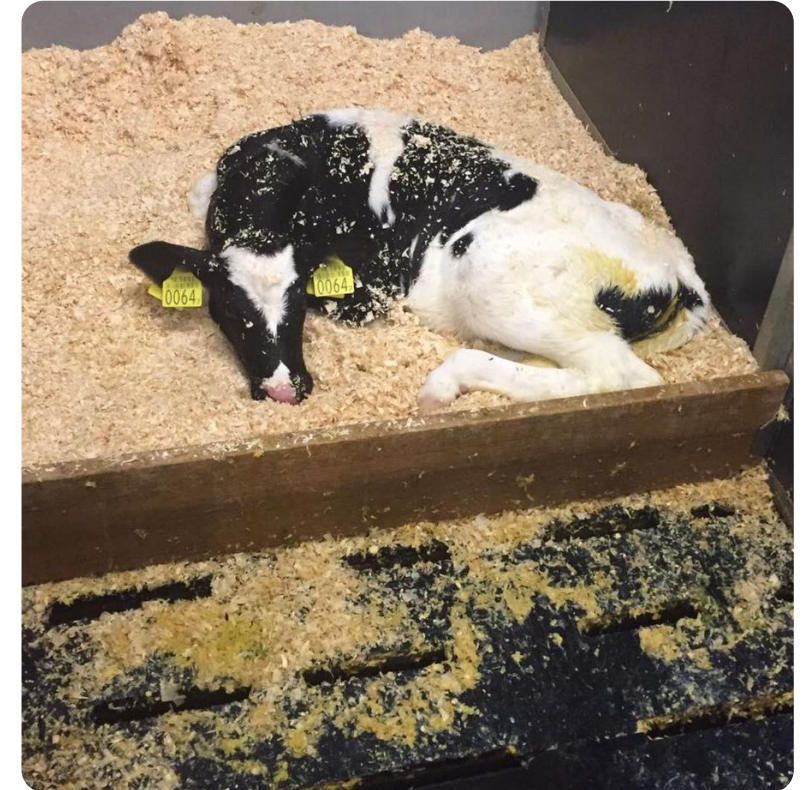
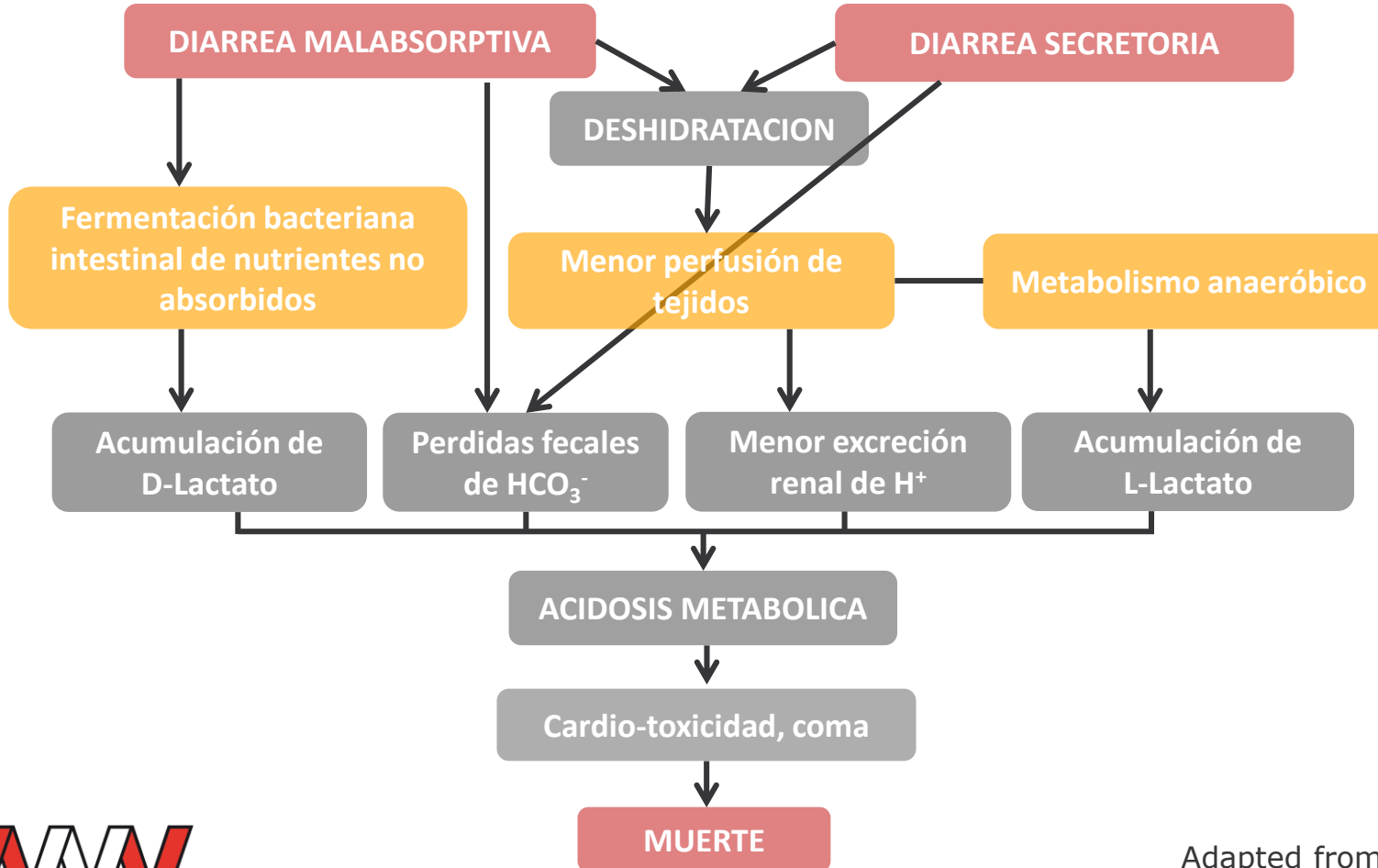


Trouw Nutrition R&D, Wilms et al., unpublished, 2016.



Fisher et al., Res. Vet. Sci., 1972.

Alteraciones metabólicas asociadas con diarrea en terneros



Adapted from Nappert et al., 2006.

Composición de las SRO para terneros diarreicos



Pérdida de Na

- Sodio
 - Restaurar y mantener el volumen de líquido extracelular.



Balance energético negativo

- Glucosa o / y lactosa
 - Proporciona energía
 - Facilita la absorción Na^+ y agua ($\text{Glu}:\text{Na}$)



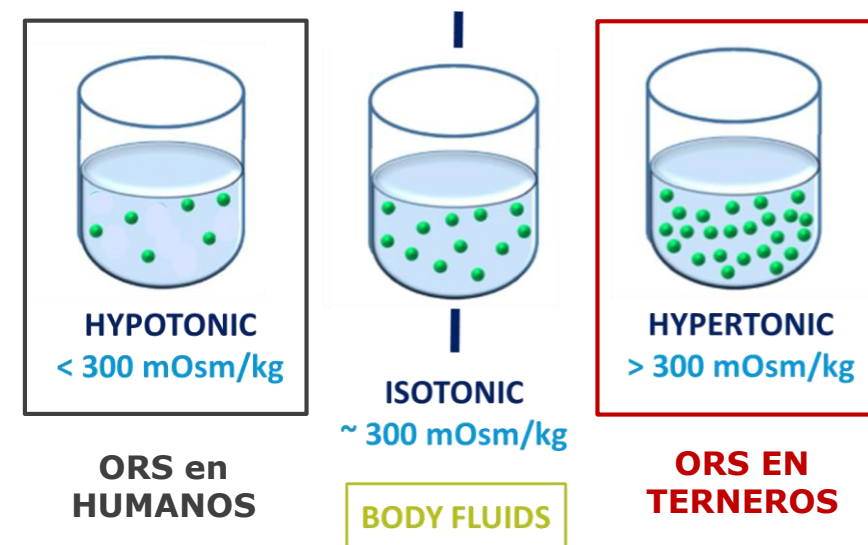
Acidosis metabólica

- Alto SID ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$) y agentes alcalinizantes
 - Corregir el desequilibrio de electrolitos en sangre
 - Aumenta pH de la sangre

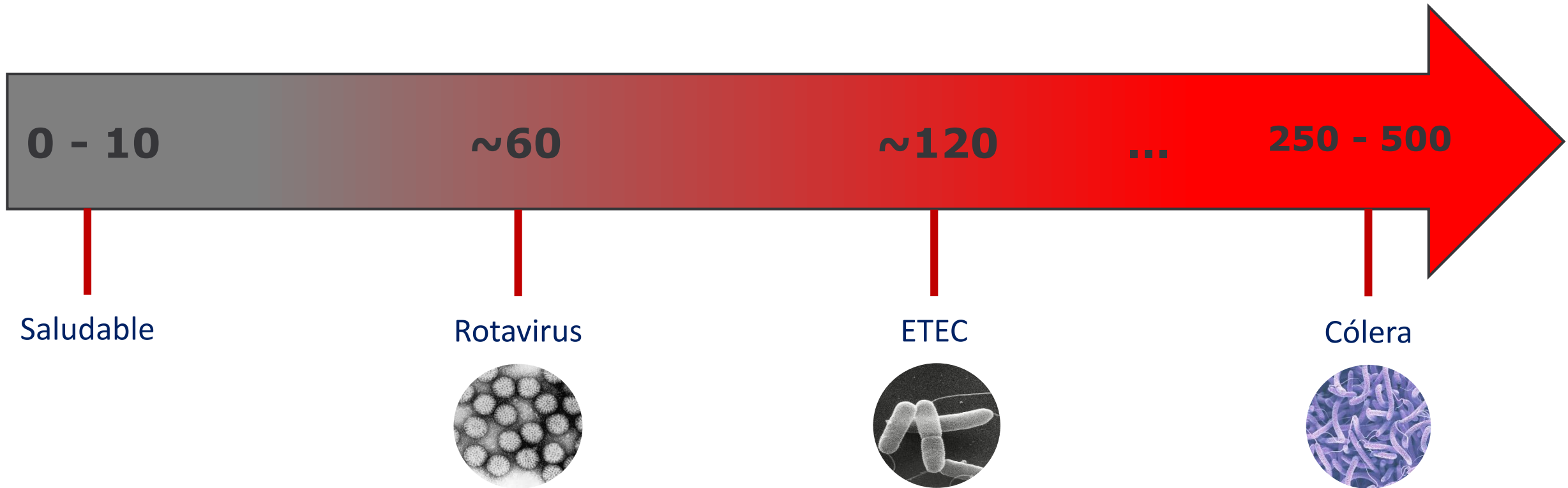
Recomendaciones contradictorias con respecto a la tonicidad de las SRO

Item	ORS	ORS en terneros
Glucose (mmol/L)	75	100 - 260
Na ⁺ (mmol/L)	75	90 - 130
Cl ⁻ (mmol/L)	65	40 - 80
Osmolality (mOsm/kg)	245	400 - 600
Alkalizing agents (mmol/L)	20	> 50
SID (mEq/L)	30	> 60
Glu:Na ratio	1.0	1.1 - 3.1

Smith and Berchtold, 2014.



Pérdidas fecales de Na en relación con la etiología de la diarrea (mg/kg PC/d)



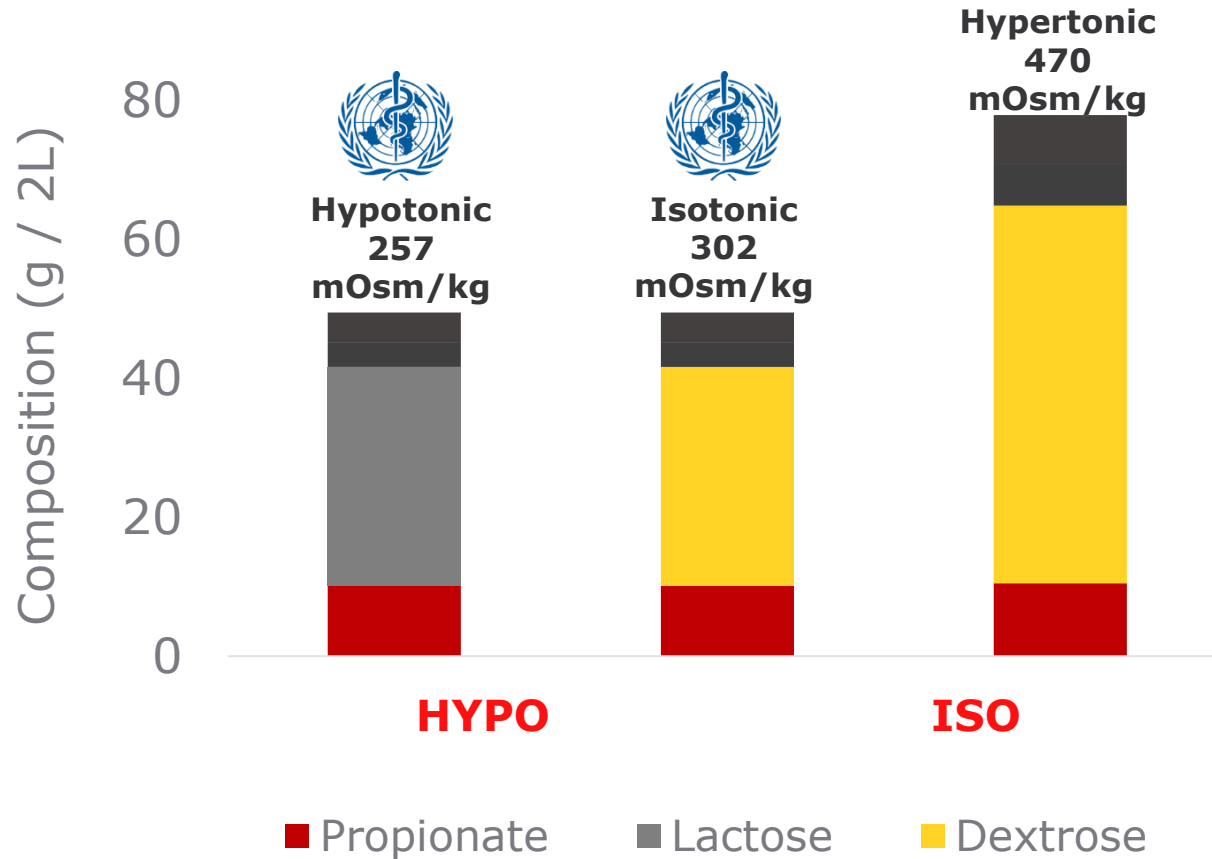
- SOR para niños: Na = 75 mmol/L (OMS)
- SOR para terneros: Na = 90 - 130 mmol/L (Smith et al., 2014)

Abastecimiento de terneros en un centro de recogida (1300 terneros)



- **Diarrea natural**
 - Deshidratación (<8% BW)
 - Acidosis metabólica leve
- **Capaz de caminar y beber**
- **72 terneros (18 por tratamiento)**

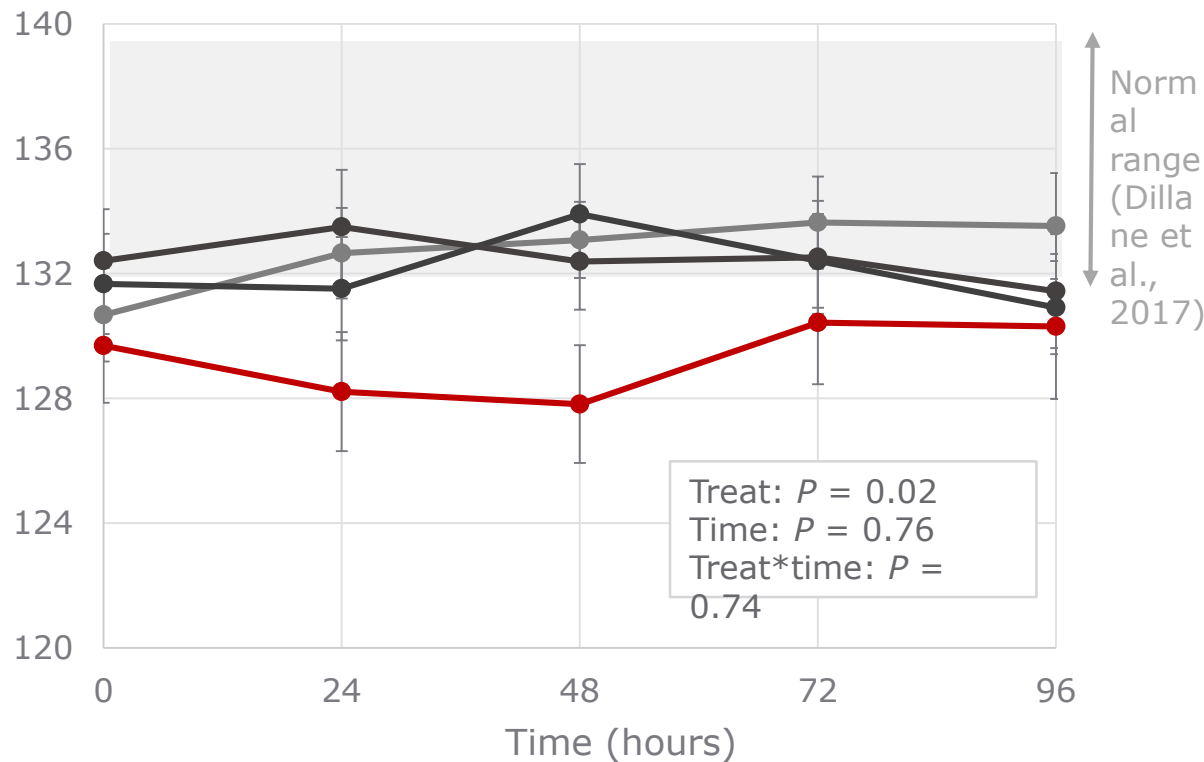
Tratamiento diseñado para ser comparable



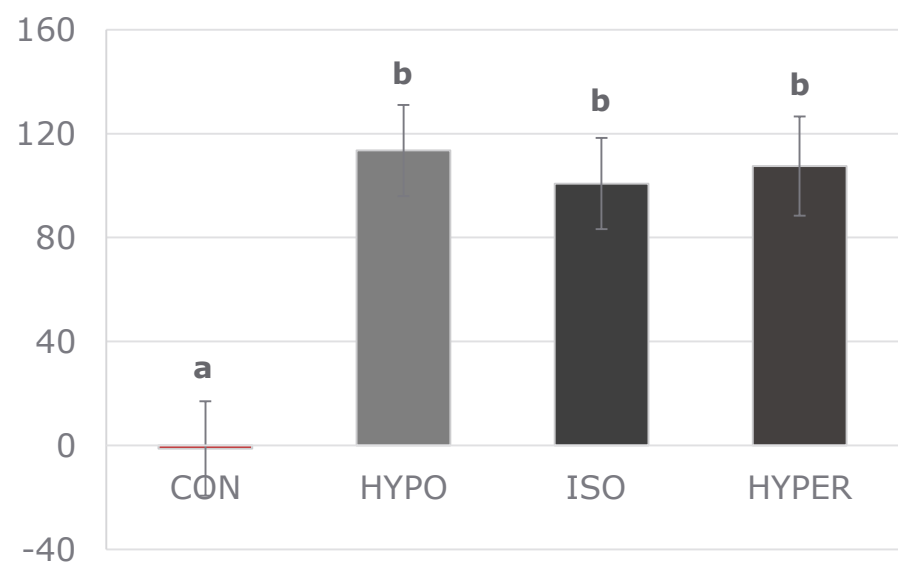
- **CON** (suero en polvo)
- **HYPO and ISO** (Recomendaciones de la OMS)
- **HYPER** (suero rehidratante standard)
- SID (**76 mEq/L**) y Glu:Na (**1.13**) igual en todos los tratamientos

Todas las SRO capaces de mantener el equilibrio de Na +

Serum Na⁺ (mmol/L)



Na⁺ balance (mg/kg BW/d)

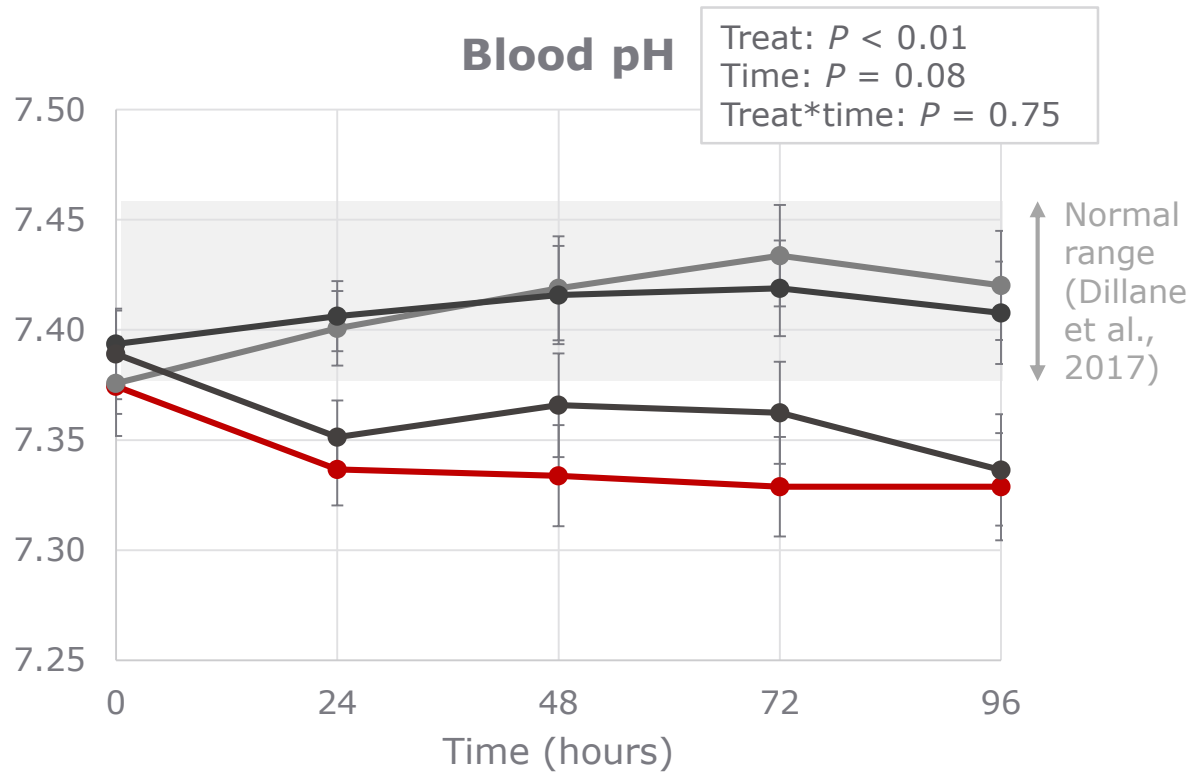


ORIGINAL ARTICLE WILEY

Tonicity of oral rehydration solutions affects water, mineral and acid-base balance in calves with naturally occurring diarrhoea

Juliette N. Wilms¹ | Juanita Echeverry-Munera² | Lauren Engelking³ |
Leonel N. Leal¹ | Javier Martín-Tereso¹

Higher alkalinizing capacity for both low tonicity ORS



● CON (a) ● HYPO (b) ● ISO (bc) ● HYPER (ac)



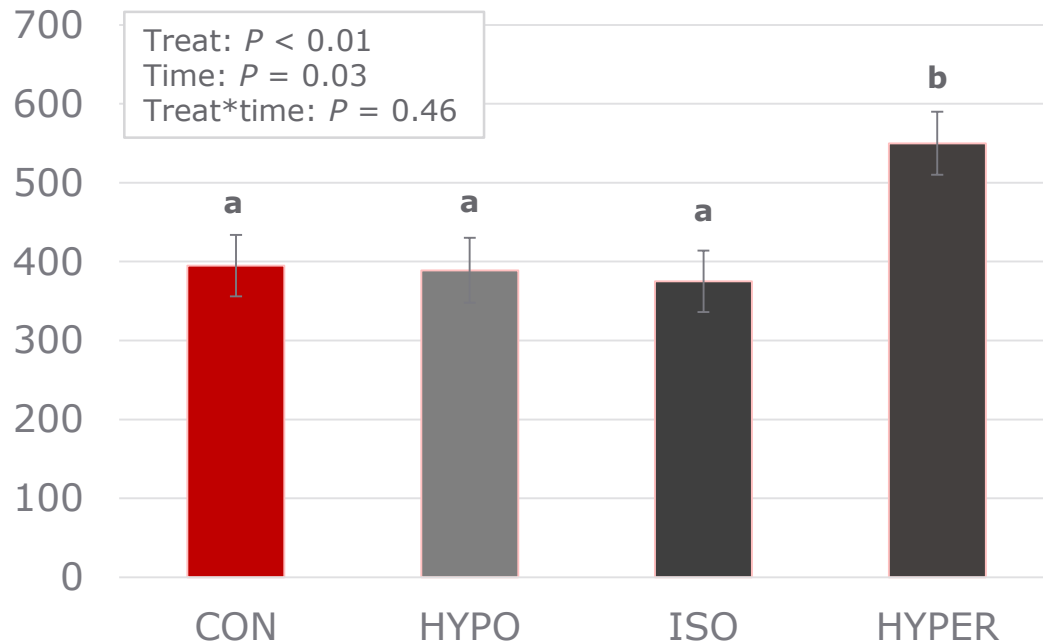
● CON (a) ● HYPO (b) ● ISO (bc) ● HYPER (ac)



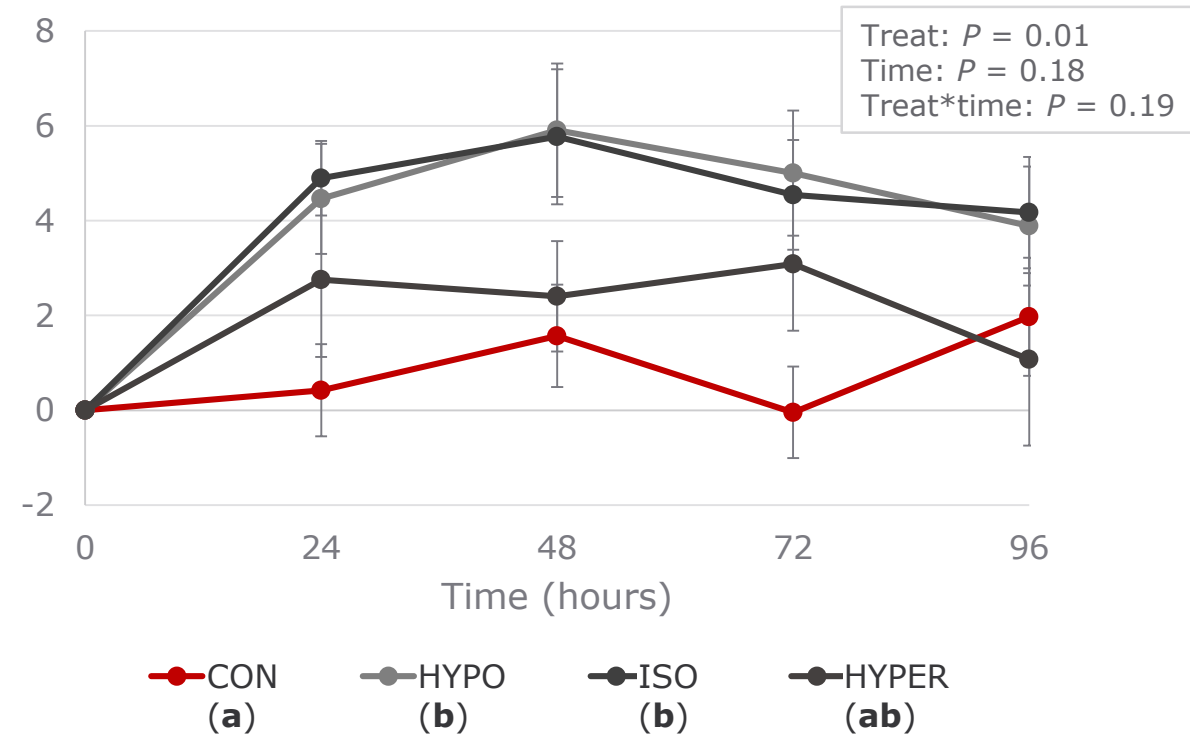
Trouw Nutrition R&D, Wilms et al., 2020.

Indicaciones para una mejor hidratación con SRO de baja tonicidad

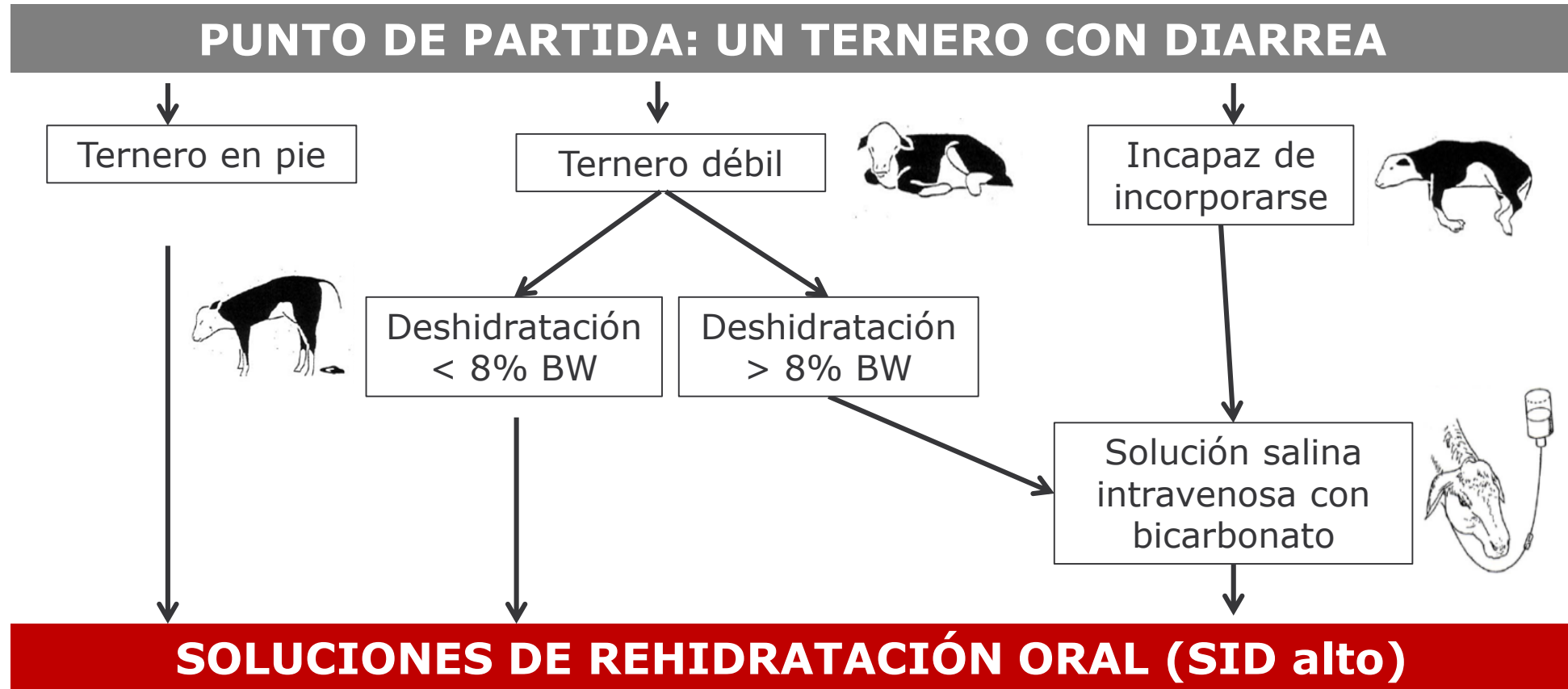
Urine osmolality (mOsm/kg)



Changes in plasma volume (%)

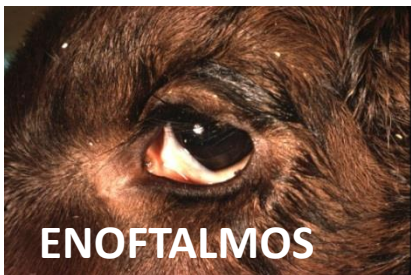


¿Cuándo son adecuadas las SRO para la diarrea?



Smith and Bechtold, 2014.

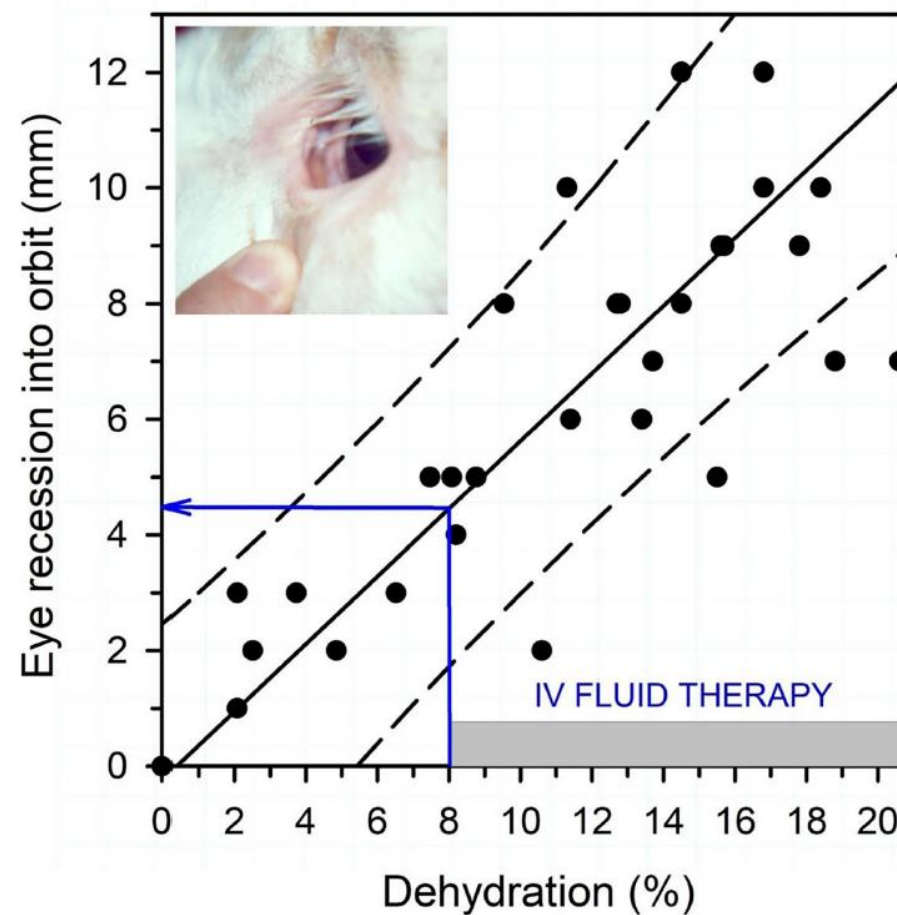
¿Cómo evaluar el estado de hidratación de un ternero?



Grado de deshidratación, % PC		Turgencia de la piel en la pared torácica	Distancia globo ocular - cuenca del ojo	Reflejo de succión
Ligera	≤ 5%	≤ 4 seg	≤ 2 mm	SI
Media	5 to 8%	5 to 6 seg	3 to 4 mm	↘
Severa	8 to 10%	7 to 8 seg	5 to 6 mm	↘
	10 to 12%	9 seg		
Posiblemente letal	> 12%	10 seg	≥ 7 mm	AUSENTE

Sources: Adapted from Niethammer, 2007

¿Cómo evaluar el estado de hidratación de un ternero?



Constable et al., 2021; Figure modified with permission from:
Constable et al., 1998.

El esquema de alimentación es clave

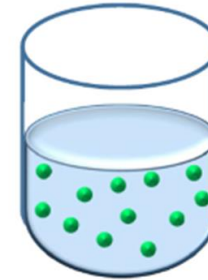
HORA	ESQUEMA ALIMENTACIÓN	TAMAÑO RACIÓN
06:00	Leche	2.5 to 3.0 L
11:00	SOR en agua	2.0 L
16:00	Leche	2.5 to 3.0 L
21:00	SOR en agua	2.0 L



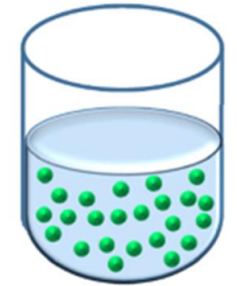
- Mantenga la cantidad diaria habitual de leche y proporcione acceso al agua (común) *ad libitum*
- SOR ofrecido por 3 días o hasta la desaparición de los signos de deshidratación
- SOR (2L) puede suministrarse solo 1 vez al día en diarreas leves

Mezclar SOR con la leche debe evitarse

- Menor volumen
- Sustituto lácteo (SL) alto en Na^+ y lactosa
- SOR mezclado con SL > 600 mOsm/kg
 - Diarrea osmótica
 - Riesgo aumentado de **hipernatremia**
 - Riesgo aumentado de **timpanismo abomasal**
 - Puede comprometer la **integridad intestinal**



LECHE DE VACA
~ 300 mOsm/kg



SUSTITUTO LACTEO
CON ELECTROLITOS EN
POLVO
> 600 mOsm/kg



J. Dairy Sci. 102:1–10
<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15265>

© 2019, The Authors. Published by FASS Inc. and Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Hypertonic milk replacers increase gastrointestinal permeability in healthy dairy calves

Juliette Wilms,* Harma Berends, and Javier Martín-Tereso
Trouw Nutrition Research and Development, PO Box 299, 3800 AG, Amersfoort, the Netherlands

Conclusiones

- Deshidratación por transporte $\neq$ deshidratación por diarrea.
- La composición de SRO es tan importante como los protocolos de administración de SRO.
- Las SRO altas en Na con alta osmolaridad pueden exacerbar la deshidratación en los animales transportados.
- Las SRO para animales transportados no corregirán la acidosis metabólica grave en terneros diarreicos.

Gracias

