



Funded by the Horizon 2020
Framework Programme of the
European Union



ESTUDIO DEL EFECTO DEL TRANSPORTE SOBRE PARÁMETROS SANGUÍNEOS EN TERNEROS MAMONES

Romera, E.¹, Belanche², A., Ramos-Morales, E.¹, Hassan, M.¹, Amanzougarene, G.¹, Rivelli, I.¹,
Gómez, A.¹, Llanes, N.³, Torra, J.³ y Yáñez-Ruiz, D.R.¹.

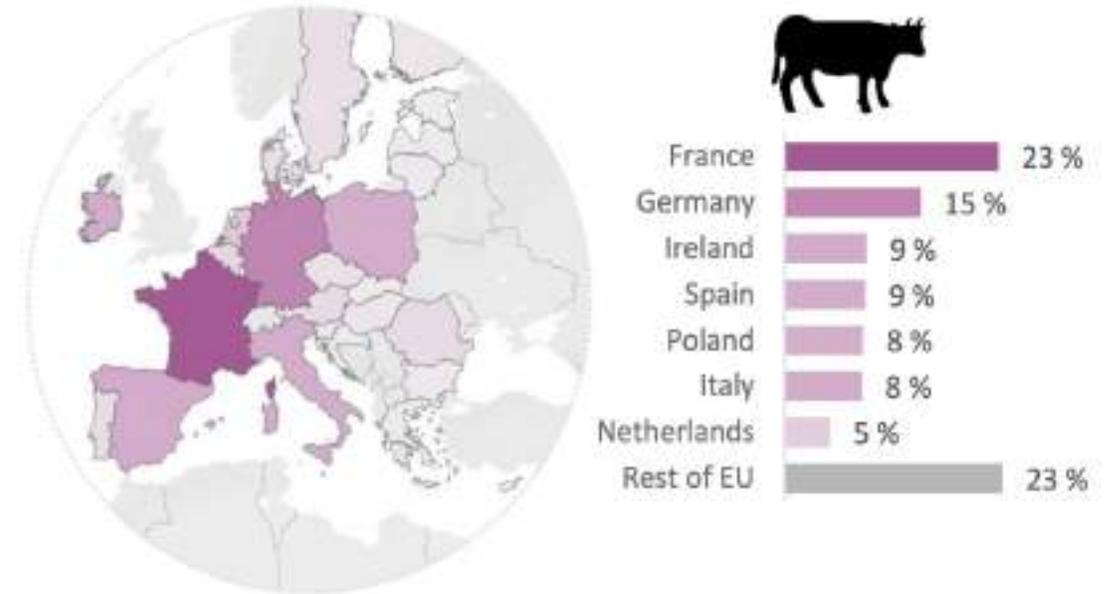
¹ Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada

² Dpto. de Producción Animal y Ciencia Alimentos, Universidad Zaragoza, Zaragoza

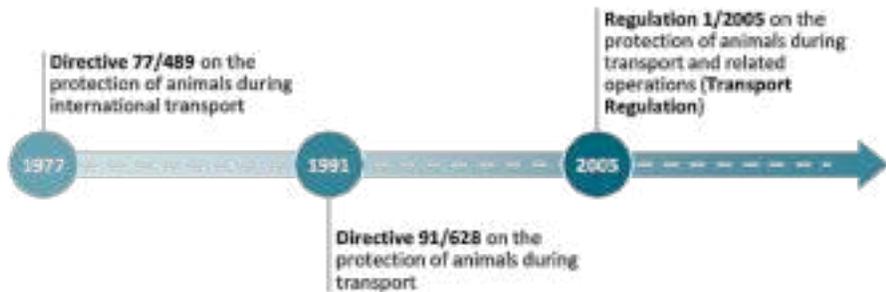
³ Cooperativa d'Ivars, Lleida



Distribución de ganado importado desde Francia a España en 2021.



Exportación de ganado vacuno entre los Estados miembros en 2021.
Fuente: TCE, basado en datos de Eurostat.



Principal legislación de la UE sobre bienestar animal durante el transporte.
Fuente: Review 03/2023 Transport of live animals in the EU: challenges and opportunities.

1

CALIDAD DEL
TRANSPORTE

2

DURACIÓN

3

DENSIDAD DE
CARGA

4

TIPO DE
MANEJO



EFFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA SALUD:

- Problemas respiratorios
- Deshidratación
- Problemas gastrointestinales

Debilitación sistema inmunitario

Pérdida excesiva de líquidos y electrolitos



Real Decreto 990/2022, de 29 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante el transporte.



Evaluar e identificar los efectos potencialmente perjudiciales del transporte en terneros de carne



Establecer un programa de recuperación con recomendaciones para minimizar su impacto

Mejorar calidad del transporte:

- ✓ Cuestión ética → bienestar animal y salud pública
- ✓ Aumento de producciones y rendimientos

RENTABILIDAD ECONÓMICA



NAVE DE ORIGEN:

- ENCALOSTRAMIENTO

EXPLOTACIÓN DE DESTINO:

- REHIDRATACION:

Dextrosa, cloruro sódico y fosfato monocálcico

→ *2 litros de bebida por animal*

- LACTOREEMPLAZANTE:

10 días leche pulverizada al 60%, luego 25 días leche 0

→ **2 L de leche por la mañana y 2 L por la tarde** (durante 24 días), luego **1 toma diaria de 2 L** hasta los 32-35 días (destete)



- **ALIMENTACIÓN:**

Leche reconstituida + forraje y concentrado

Concentrado

1. *Preestarter* o arranque en harina → 1,1 kg animal/día hasta los 30 días
2. *Starter* granulado → 2 Kg animal/día hasta los 60 días.

Heno → 30 días de vida (2 Kg animal/día)

Agua → 3-4 litros/Kg materia seca ingerida

- **TRATAMIENTOS:**

Premezcla de antiparasitarios: antiprotozoario y antihelmíntico

→ Decoquinato y Albendazol

Componentes analíticos	Verdells arranque (harina) ¹	Verdells extra (granulado) ²
Proteína bruta (%)	17.77	14.75
Grasa bruta	3.64	3.40
Fibra bruta (%)	4.40	3.53
Ceniza bruta (%)	4.65	5.52
Calcio (%)	0.57	0.96
Fósforo Total (%)	0.43	0.48
Sodio (%)	0.24	0.18
Sal total (%)	0.64	0.53

¹Pienso complementario para terneros de 45 hasta 70 Kg de peso vivo.

²Pienso complementario para terneros de más de 70 Kg de peso vivo.

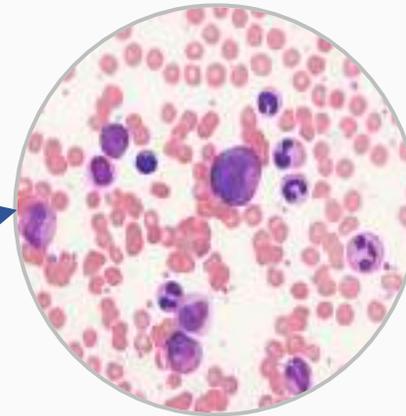
Composición alimento concentrado en terneros de engorde Cooperativa d'Ivars

Centro de recepción – Francia



n = 66

Punción
yugular



Análisis:
Hematología
Bioquímica



EDTA



Fluoruro
Na



Efectos transporte de
larga duración - **Nocturno**





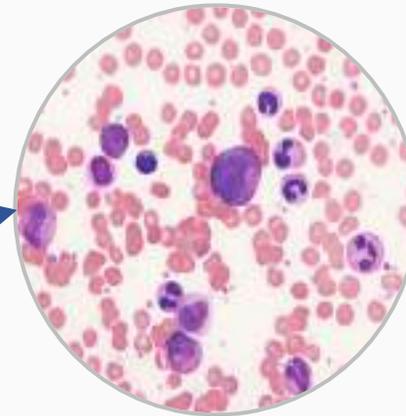
Centro de recepción e interior del camion de transporte – Les veaux des frères Drevon, Francia (ORIGEN) – 4 Oct 2022

Llegada a la explotación - España



n = 66

Punción
yugular



Análisis:
Hematología
Bioquímica



EDTA



Fluoruro
Na

Otros parámetros:

- o Temperatura rectal
- o Ecografía pulmonar

Alojamiento:

- o **8 iglús** de 14 teneros





Granja experimental – Ivars d’Urgell, Lleida España (DESTINO) – 5 Oct 2022

Perfil bioquímico de terneros lactantes antes y después del transporte

Item	Mean		SED	P-value
	Before	After		
Immunoglobulin G (mg/dL)	1.48	4.88	0.251	<0.001**
Haptoglobin (mg/dL)	2.38	0.30	0.491	<0.001**
Basal serum Cortisol (mcg/dL)	1.00	1.06	0.028	0.066
Insulin (μUI/ml)	4.12	2.84	0.793	0.111
GOT (U/L)	66.26	71.14	1.633	0.004**
GPT (U/L)	7.99	9.62	0.676	0.019*
GGT (U/L)	80.17	86.20	2.73	0.031*
Lactate Dehydrogenase (LDH) (U/L)	1030.5	1078.5	70.79	0.500
Creatine kinase (CK) (U/L)	228.10	209.40	13.85	0.183
Amylase (U/L)	51.99	42.95	2.56	<0.001**
Albumin (g/dL)	3.71	3.70	0.036	0.934
Glucose (mg/dL)	37.90	15.60	4.57	0.006**
Urea (mg/dL)	35.56	31.02	1.69	0.009**
Creatinine (mg/dL)	1.28	1.25	0.068	0.639
Cholesterol (mg/dL)	112.80	93.95	2.77	<0.001**
Total Protein (g/dL)	6.23	6.15	0.129	0.540
Total Bilirubin (mg/dL)	466.2	571.3	97.31	0.284
Sodium (mEq/L)	161.7	141.8	1.28	<0.001**
Potassium (mEq/L)	5.55	5.90	0.161	0.033*
Chloride (mEq/L)	199.6	191.5	4.76	0.095
Globulins (g/dL)	2.67	2.51	0.079	0.046*
Non-Esterified Fatty Acid (mmol/L)	0.20	0.18	0.026	0.477
Beta-Hydroxybutyrate (mg/dL)	0.68	0.84	0.113	0.162
High-Density Lipoprotein (HDL) Cholesterol (mg/dL)	46.06	46.59	0.774	0.491
Low-Density Lipoprotein (LDL) Cholesterol (mg/dL)	68.97	49.69	1.83	<0.001**

NOTAS:

Immunoglobulina G aumentada → *Reto fisiológico?*

Cortisol basal normal → Sin evidencias de estrés agudo

Proteínas totales normales → Sin evidencias de deshidratación

Insulina y glucosa disminuida → **Efecto del ayuno**, movilización de recursos



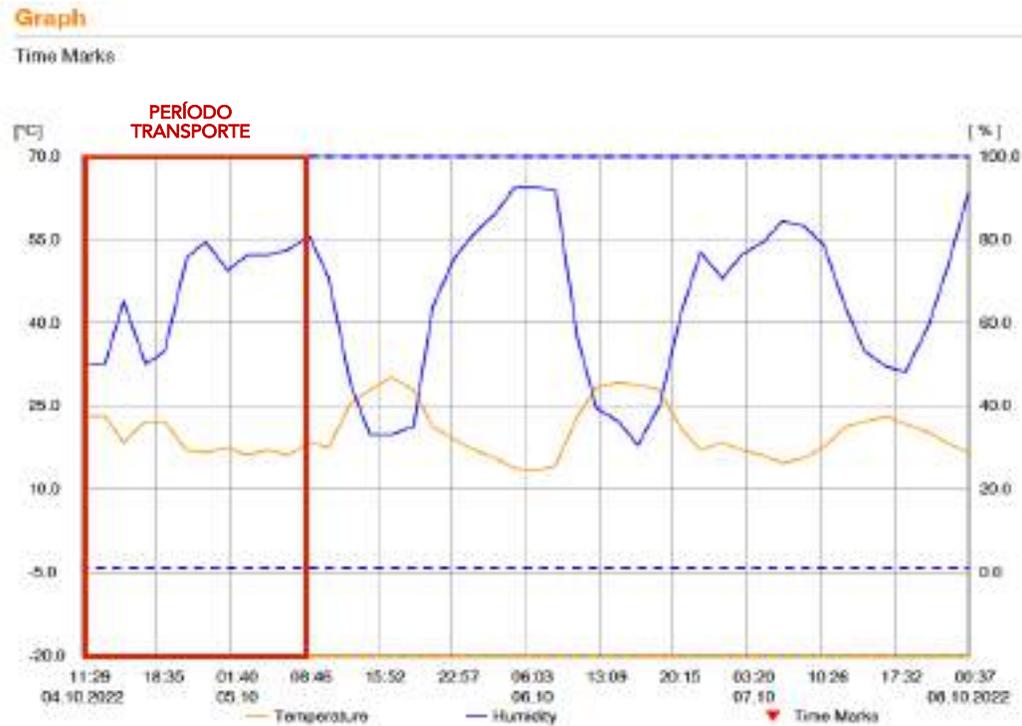
Perfil hematológico de terneros lactantes antes y después del transporte

Item	Mean		SED	P-value
	Before	After		
Platelet Distribution Width (PDW) (%)	9.94	9.48	0.151	0.003**
Medium Platelet Volume (MPV) (fL)	8.48	8.17	0.105	0.004**
Red Cell Distribution Width (RDW) (%)	27.65	28.12	0.784	0.546
Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) (pg)	13.53	12.90	0.377	0.099
Cellular Hemoglobin Concentration Mean (CHCM) (g/dL)	31.13	28.29	0.445	<0.001**
Mean Corpuscular Volume (MCV) (fL)	44.22	46.08	0.678	0.008**
Hemoglobin (g/dL)	9.21	10.09	0.554	0.117
Hematocrit (%)	30.34	32.70	0.985	0.019*
Hematies ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	6.86	7.08	0.194	0.265
Plateletcrit (%)	0.58	0.52	0.028	0.040*
Platelet ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	655.2	540.1	36.10	0.002**
Basophils ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	0.15	0.13	0.022	0.222
Eosinophils ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	0.05	0.08	0.035	0.381
Monocytes ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	0.81	0.64	0.198	0.374
Linfocytes ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	3.55	3.13	0.410	0.301
Neutrophils ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	5.39	3.69	0.567	0.004**
Leucocytes ($\times 10^9/\mu\text{L}$)	10.04	8.19	0.567	0.002**

NOTAS:

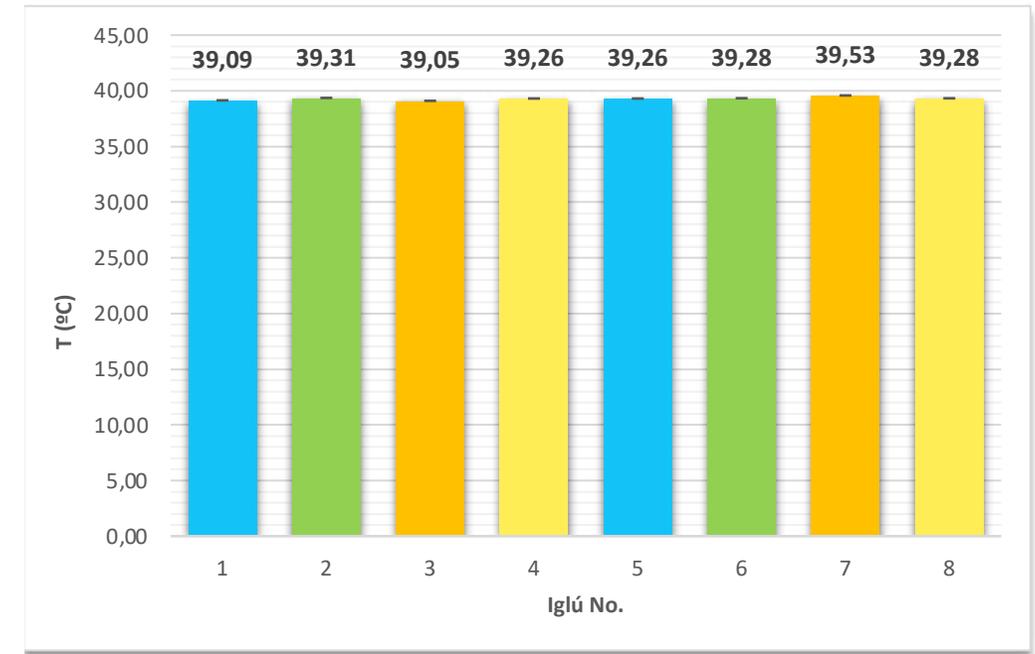
- Plaquetocrito y concentración de plaquetas disminuida: Posible infección, problemas de coagulación.
- Hematocrito bajo, con niveles de hemoglobina normales: posible deshidratación.
- Linfocitos normales
- Neutrófilos y Leucocitos ligeramente disminuidos

Temperatura ambiental durante el transporte



Temperatura: 22-25 °C
Humedad Relativa: 30-50 %

Media de temperatura rectal

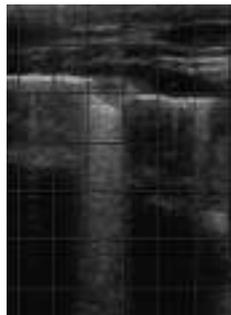
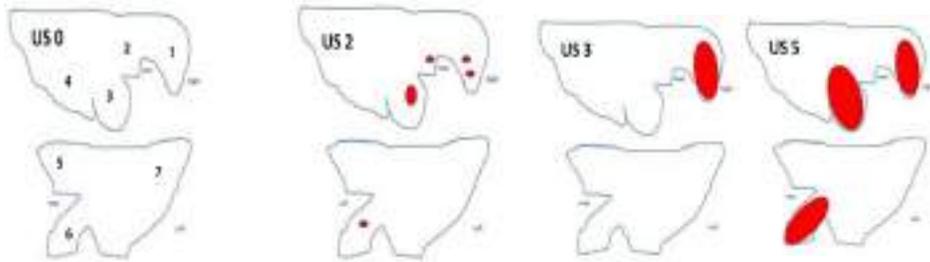


Temperatura rectal normal: 38,5-39,5 °C

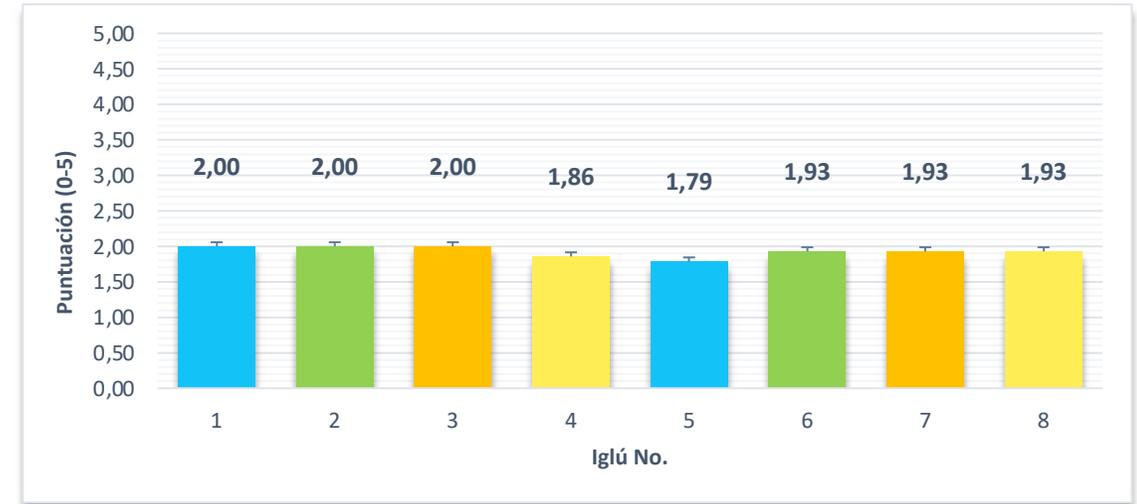


Puntuación ecográfica	0-1	2	3-5
	Normal	Neumonía lobular	Neumonía lobar o segmentaria

3 → 1 lóbulo
 4 → 2 lóbulos
 5 → 3 o más lóbulos



Media de puntuación ecografía pulmonar



De 112 animales ecografiados:

- 8 cuya puntuación ecográfica = 3
- 3 cuya puntuación ecográfica = 4



Ecógrafo portátil Easi-Scan:Go lineal, Humeco

Clasificación gráfica de los grados de afectación pulmonar, Colegio de Medicina Veterinaria de la Universidad de Wisconsin



1. Las condiciones de temperatura y humedad dentro del camión fueron apropiadas, lo que indica que los **sistemas de ventilación son adecuados**.
2. Los efectos del transporte comercial **no presentan consecuencias severas** en la salud de los animals, a excepción de una **ligera deshidratación y desnutrición** ocasionadas por un ayuno prolongado.
3. Los animales tienen la capacidad de **superar los desafíos fisiológicos** asociados con el transporte de larga duración.
4. Se observaron **alteraciones pulmonares** ecográficamente en los animales, así como **anomalías en los niveles de glóbulos blancos**, lo que puede **aumentar el riesgo de aparición de enfermedades** e infecciones secundarias.
5. Es importante desarrollar un **protocolo optimizado** en la granja de destino para la **recuperación de los animales** que llegan debilitados tras el transporte, así como de rehidratación, tratamiento y un programa de vacunación.



Funded by the Horizon 2020
Framework Programme of the
European Union



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

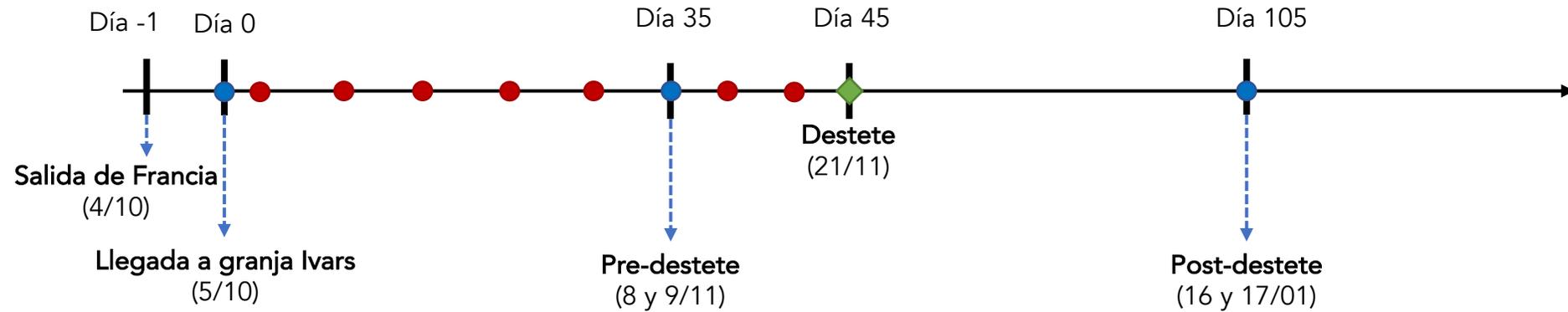
Eva Romera Recio – eva.romera@eez.csic.es

Alejandro Belanche – belanche@unizar.es

David Yáñez Ruiz – david.Yanez@eez.csic.es

Eva Ramos Morales – eva.ramos@eez.csic.es

...¿PREGUNTAS?



- Alojamiento en iglús
- Ecografía pulmonar
- Temperatura rectal
- Hisopos nasofaríngeos
- Hisopos rectales
- Sangre
- Rehidratación
- Desparasitación
- Inicio de tratamiento experimental (CTL, EO, MIX, SYN)

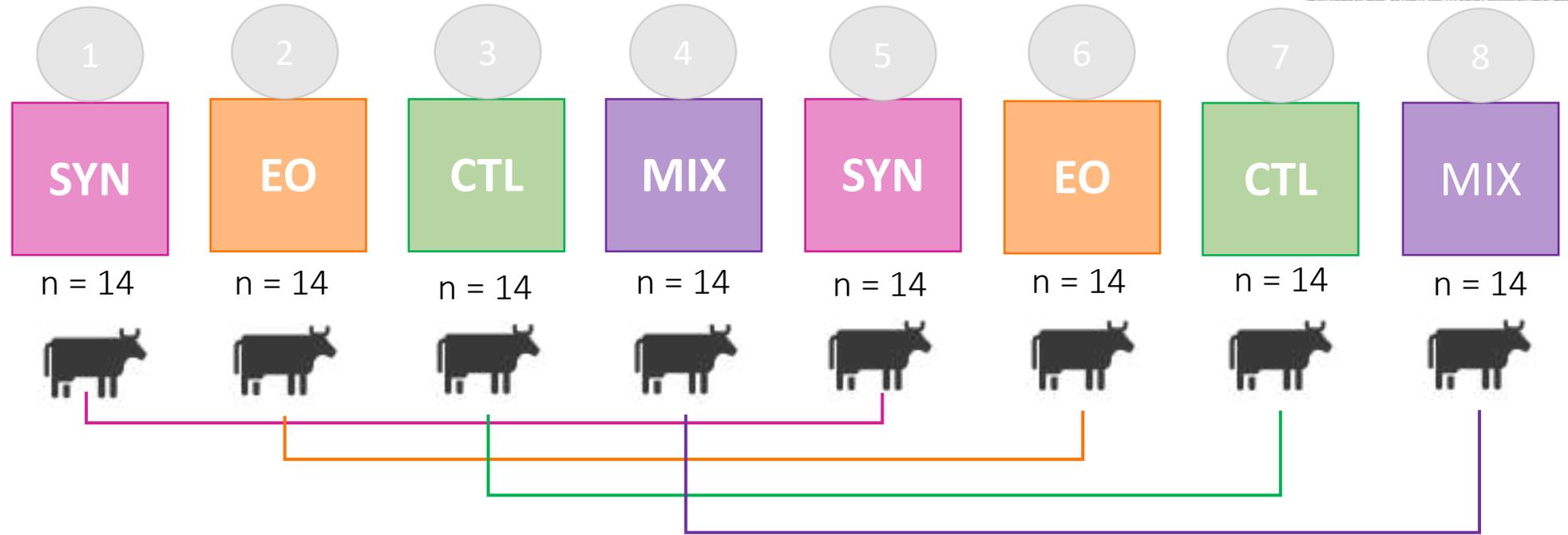
- Temperatura rectal
- Hisopos nasofaríngeos
- Heces
- Sangre
- Líquido ruminal

- Temperatura rectal
- Hisopos nasofaríngeos
- Heces
- Sangre
- Líquido ruminal

Leyenda:

- Pesada grupal (7/10 al 18/11)
- Pesada individual
- ◆ Destete
Cambio de dieta experimental a MIX

Lactación:
06/10/2022



Destete:
21/11/2022

