

A close-up photograph of several rabbits, focusing on their large, upright ears and textured fur. The rabbits are positioned in the foreground and background, creating a sense of depth. The lighting is warm, highlighting the details of their fur and the inner structure of their ears.

**IRTA**<sup>R</sup>

Institut  
de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries



**Generalitat  
de Catalunya**

# Transport de conills

**Alexandra Contreras, Antoni Dalmau, Marc Bagaria,  
Marilys Rendon, Roger Vidal i Antonio Velarde**



grupo operativo  
**WELFARECUN**

# INTRODUCCIÓ

## Transport de conills en camió:

Contenidors dissenyats per a aus

- Densitat de càrrega a UE: **60 – 90 kg/m<sup>2</sup>** (normalment de **70 kg/m<sup>2</sup>**)
- Altura de contenidor: **20 – 30 cm** (Alçada d'un conill aixecat i orelles esteses)

Heterogeneïtat a causa de la falta d'especificacions en el Regl. (CE) N°1/2005 per a conills



2020 – *Farm to Fork* strategy

2022 – 5 Reports EFSA

2023 – Esborrany d' actualització del Reglament (CE) N°1/2005

# INTRODUCCIÓ

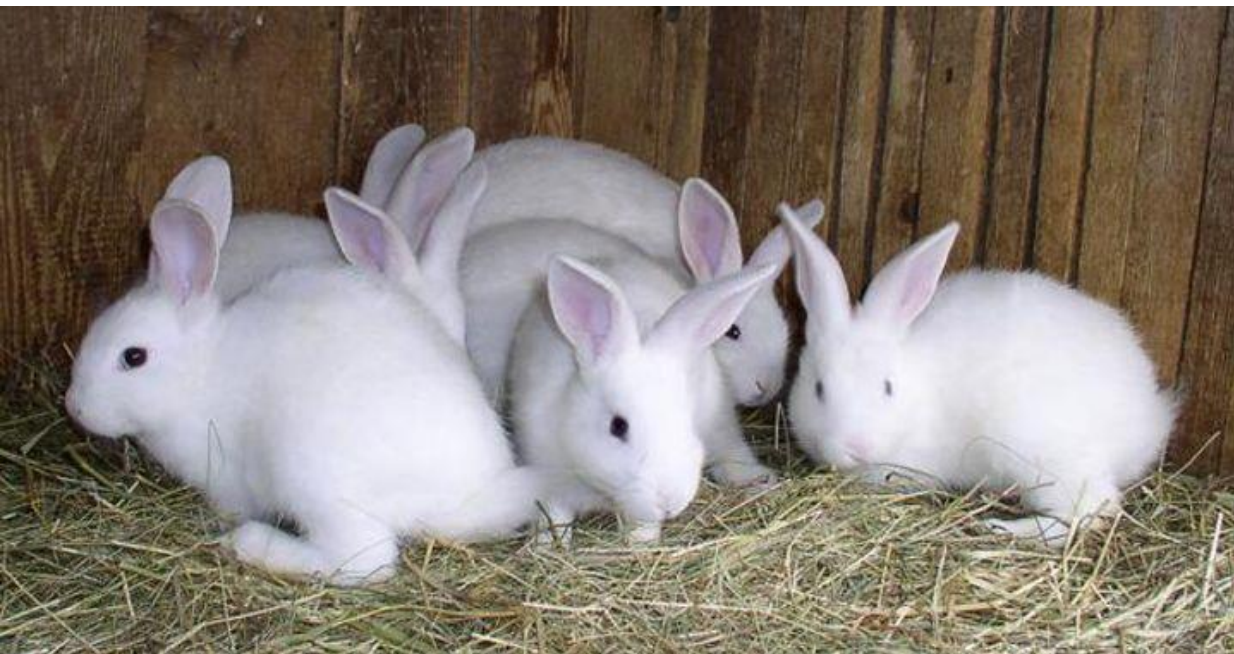
## Objectiu principal:

Avaluar el benestar en conills d' engreix durant el transport a l' escorxador en viatges de mitja distància i sota diferents condicions ambientals, espai disponible i alçada del contenidor.

## Estudis:

- Fase I: Avaluació de la **postura** i el **comportament** dels conills d'engreix en els contenidors de transport sota diferents condicions de **temperatura i humitat**.
- Fase II: Avaluació de la restricció de moviment i l'**estrès per calor** a diferents nivells d'**espai** disponible i **alçada** dels contenidors en conills transportats.
- Fase III: Caracteritzar el **microclima** i les **condicions de transport** durant els viatges a l'escorxador i avaluar la restricció de moviment i les condicions ambientals a diferents **espais** disponibles i **alçades** dels contenidors en conills transportats en condicions comercials.

Proposar recomanacions  
basades en el benestar



# FASE 1

Condicions de Temperatura i Humitat

# Fase 1: Material i mètodes

## Condicions experimentals

**N = 36**

**Pes viu:**  $2,27 \pm 0,12$  kg

**Dejuni:** 6 hores

**Densitat:** 7 kg/m<sup>2</sup>

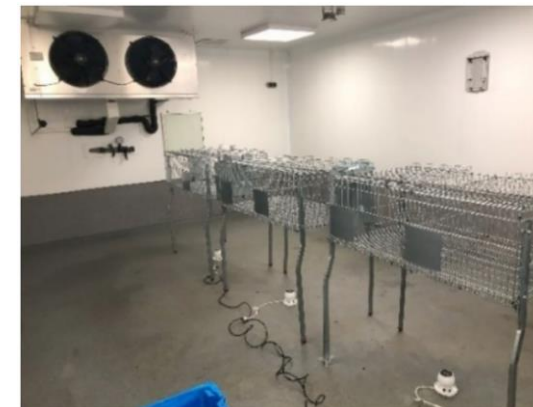
**Cambra climàtica per 8 h:**

- T20: 20°C, 50% HR
- T25: 25°C, 50% HR
- T30: 30°C, 50% HR

**Sensors + càmeres**

**Es va avaluar:**

- Posició
- Comportament
- Espai ocupat
- Alçada ocupada



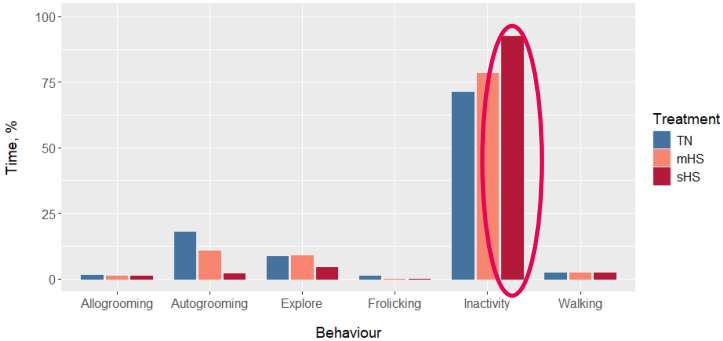
|           | Temperatura (°C) | HR (%)          |
|-----------|------------------|-----------------|
| <b>T1</b> | $15,3 \pm 0,8$   | $62,9 \pm 0,28$ |
| <b>T2</b> | $22,9 \pm 0,3$   | $38,3 \pm 0,32$ |
| <b>T3</b> | $31,9 \pm 0,5$   | $35,5 \pm 0,23$ |

# Resultats

Observar comportament 5 min BORIS



## Comportament



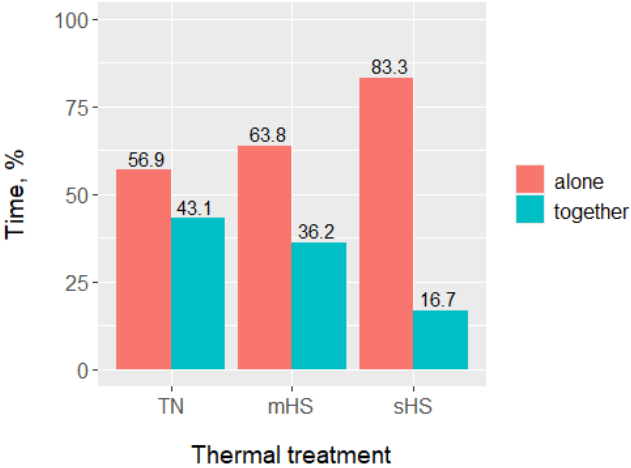
## Posició

|                  | Thermal treatment |       |       |     |         |
|------------------|-------------------|-------|-------|-----|---------|
| Posture %        | T1                | T2    | T3    | SE  | p-value |
| Lying            | 63.4a             | 40.9b | 5.5c  | 2.8 | <0.001  |
| Sitting          | 27.5a             | 19.9b | 6.8c  | 1.2 | <0.001  |
| Lateral sprawled | 2.7c              | 15.7b | 50.0a | 3.9 | <0.001  |
| Sternal sprawled | 5.7c              | 22.3b | 36.6a | 3.3 | <0.001  |
| Upright          | 0.7               | 1.2   | 1.1   | 1.3 | 0.362   |



35 cm per ≈ 1%  
del temps dret??

## Apilament

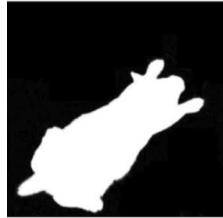


# Conclusions

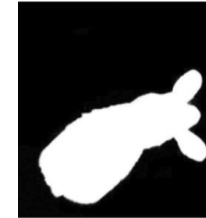
## FASE 1

### Espai mínim:

- $205 \text{ cm}^2/\text{kg} - 49 \text{ kg/m}^2$



//  $277 \text{ cm}^2/\text{kg} - 36 \text{ kg/m}^2$



- 35 cm d'altura (aixecar-se sense tocar el sostre de la gàbia)



Article  
Frontiers





## FASE 2

Espai disponible i altura

# Fase 2: Material i mètodes

N = 900 conills

Pes viu: 1,992 kg  $\pm$  0,041

Dejuni: 6 hores

Gàbies (n = 18):

- Densitat:

- D55: 55 kg/m<sup>2</sup>
- D70: 70 kg/m<sup>2</sup>
- D90: 90 kg/m<sup>2</sup>

- Alçada:

- H20: 20 cm
- H35: 35 cm

Càmera climàtica per 8 h:

T20: 20°C, 50% HR (n = 3)

T25: 25°C, 50% HR (n = 3)

T30: 30°C, 50% HR (n = 3)

T35: 35°C, 50% HR (n = 1)



## CRITERI DE PUNT FINAL

Mortalitat a las 5 h:

- D70-**H35**; 2 de 30
- D90-**H35**; 6 de 30



Contenidors de 35 cm  
afavoreixen l'apilament

# Fase 2: Material i mètodes

N = 900 conills

Pes viu: 1,992 kg  $\pm$  0,041

Dejuni: 6 hores

Gàbies (n = 18):

- Densitat:
  - D55: 55 kg/m<sup>2</sup>
  - D70: 70 kg/m<sup>2</sup>
  - D90: 90 kg/m<sup>2</sup>
- Alçada:
  - H20: 20 cm
  - H35: 35 cm

Càmera climàtica per 8 h:

T20: 20°C, 50% HR (n = 3)

T25: 25°C, 50% HR (n = 3)

T30: 30°C, 50% HR (n = 3)

T35: 35°C, 50% HR (n = 1)



**Resposta termofisiològica:**

- Temperatura rectal
- Pèrdua de pes

**Resposta metabòlica:**

- Hematòcrit
- Glucosa
- LDH
- CK
- NEFAs
- Corticosterona

# Metodologia

## Temperatura rectal:

Classificació:

Hipotèrmia:  $< 38,6^{\circ}\text{C}$

Normotèrmia:  $38,6$  a  $40,1^{\circ}\text{C}$

Hipertèrmia:  $> 40,1^{\circ}\text{C}$

## Pèrdua de pes i marcadors metabòlics:

La unitat experimental va ser el contenidor

Model lineal mixt:

- Efectes fixos:
  - Tractaments tèrmics (T1, T2, T3)
  - Densitat de càrrega (D55, D70, D90)
  - Alçada del contenidor (H20, H35)
  - Interaccions
- Factor aleatori:
  - Sessió experimental (1 a 9)

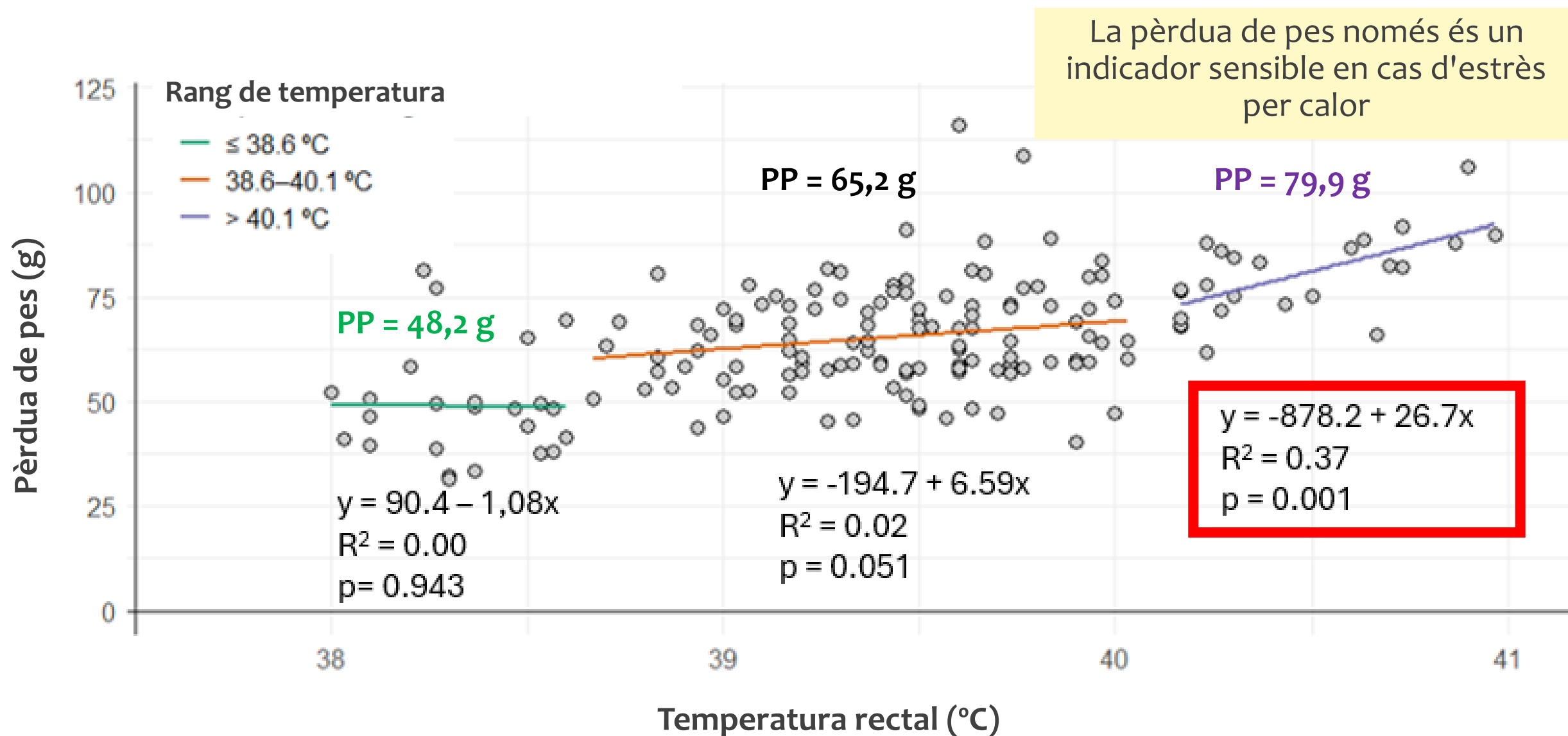
# Resultats

|            |          |        | Probabilitat, % |             |             |
|------------|----------|--------|-----------------|-------------|-------------|
| Tractament | Densitat | Altura | Hipotèrmia      | Normotèrmia | Hipertèrmia |
| T20        | D55      | H20    | 40,6            | 59,4        | 0           |
|            |          | H35    | 41,1            | 58,9        | 0           |
|            | D70      | H20    | 21,3            | 78,7        | 0           |
|            |          | H35    | 21,6            | 78,4        | 0           |
|            | D90      | H20    | 26,4            | 73,6        | 0           |
|            |          | H35    | 26,8            | 73,2        | 0           |
| T25        | D55      | H20    | 8,4             | 91,6        | 0           |
|            |          | H35    | 8,6             | 91,4        | 0           |
|            | D70      | H20    | 3,5             | 96,5        | 0           |
|            |          | H35    | 3,6             | 96,4        | 0           |
|            | D90      | H20    | 4,6             | 95,4        | 0           |
|            |          | H35    | 4,7             | 95,3        | 0           |
| T30        | D55      | H20    | 11,9            | 78,9        | 9,1         |
|            |          | H35    | 11,6            | 75,3        | 13,1        |
|            | D70      | H20    | 3,1             | 52,0        | 44,9        |
|            |          | H35    | 2,6             | 42,4        | 55,1        |
|            | D90      | H20    | 2,3             | 29,5        | 68,2        |
|            |          | H35    | 1,8             | 21,9        | 76,3        |



# Resultats

## Correlació entre pèrdua de pes i temperatura rectal segons rang de temperatura:



# Resultats

| Trat | Densidad | Altura | HEM,<br>% | GLU,<br>mg/dL       | LDH,<br>U/L | CK,<br>U/L | AGNEs, mmol/L        | CORTI,<br>ng/mL |
|------|----------|--------|-----------|---------------------|-------------|------------|----------------------|-----------------|
| T20  | D55      | H20    | 35,7      | 133 <sub>cd</sub>   | 228         | 699        | 0,510 <sub>abc</sub> | 19,1            |
|      |          | H35    | 35,6      | 130 <sub>d</sub>    | 335         | 957        | 0,597 <sub>a</sub>   | 20,7            |
|      | D70      | H20    | 36,2      | 138 <sub>bcd</sub>  | 349         | 1043       | 0,432 <sub>abc</sub> | 18,8            |
|      |          | H35    | 36,1      | 133 <sub>cd</sub>   | 256         | 918        | 0,547 <sub>ab</sub>  | 21,2            |
|      | D90      | H20    | 35,1      | 144 <sub>abcd</sub> | 298         | 1259       | 0,430 <sub>abc</sub> | 19,3            |
|      |          | H35    | 35,3      | 138 <sub>bcd</sub>  | 207         | 773        | 0,532 <sub>ab</sub>  | 20,8            |
| T25  | D55      | H20    | 35,6      | 138 <sub>bcd</sub>  | 917         | 1098       | 0,433 <sub>abc</sub> | 18,4            |
|      |          | H35    | 35,3      | 132 <sub>cd</sub>   | 463         | 1121       | 0,438 <sub>abc</sub> | 18,8            |
|      | D70      | H20    | 35,7      | 133 <sub>cd</sub>   | 380         | 937        | 0,523 <sub>abc</sub> | 20,2            |
|      |          | H35    | 35,7      | 149 <sub>abcd</sub> | 643         | 1042       | 0,380 <sub>bc</sub>  | 15,2            |
|      | D90      | H20    | 35,3      | 155 <sub>abc</sub>  | 302         | 1086       | 0,399 <sub>bc</sub>  | 16,8            |
|      |          | H35    | 35,5      | 133 <sub>cd</sub>   | 474         | 1155       | 0,542 <sub>ab</sub>  | 19,5            |
| T30  | D55      | H20    | 36,0      | 143 <sub>abcd</sub> | 240         | 933        | 0,338 <sub>c</sub>   | 21,5            |
|      |          | H35    | 35,2      | 141 <sub>abcd</sub> | 334         | 1152       | 0,422 <sub>abc</sub> | 18,6            |
|      | D70      | H20    | 34,8      | 155 <sub>abc</sub>  | 231         | 937        | 0,420 <sub>abc</sub> | 20,0            |
|      |          | H35    | 35,8      | 147 <sub>abcd</sub> | 352         | 1049       | 0,382 <sub>bc</sub>  | 19,0            |
|      | D90      | H20    | 35,4      | 163 <sub>a</sub>    | 248         | 1260       | 0,444 <sub>abc</sub> | 16,9            |
|      |          | H35    | 35,5      | 150 <sub>ab</sub>   | 368         | 1008       | 0,507 <sub>bc</sub>  | 18,6            |

## Fase 2: Conclusions

1. Entre **20 a 25°C i 50% HR**, una densitat de **70 - 90 kg/m<sup>2</sup>** i no inferior redueix el risc d'hipotèrmia causada per la potencial humitat acumulada en el pelatge per orina.
2. A **30°C**, amb velocitat d'aire mínimes, una densitat màxima de **55 kg/m<sup>2</sup> (baixa densitat)** redueixen el risc d'hipertèrmia.  
Tenir **20 cm** d'altura vs **35 cm** podria ser beneficiós per **evitar apilaments**
3. Aquests resultats s'han de **validar en condicions reals de transport comercial**, on influeixen altres factors addicionals que poden reduir la sensació tèrmica com la ventilació i la dinàmica del flux de l'aire.





# FASE 3

Condicions comercials

# Metodologia



Temperatura rectal:

Pes

Marcadors metabòlics



D55

D70

D85

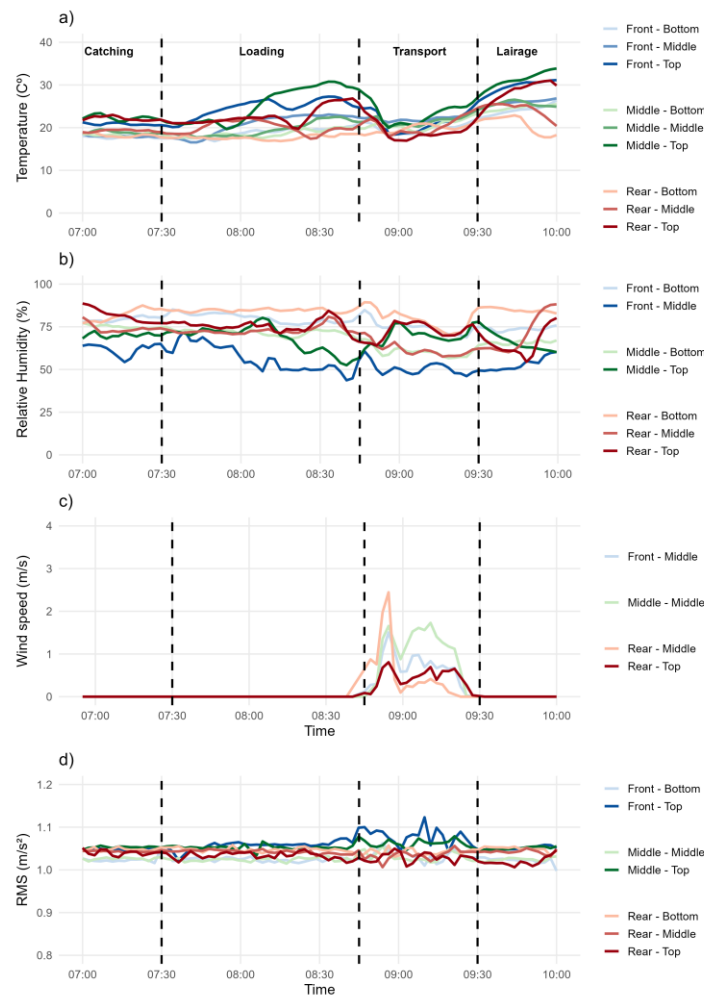


## Sensors ambientals

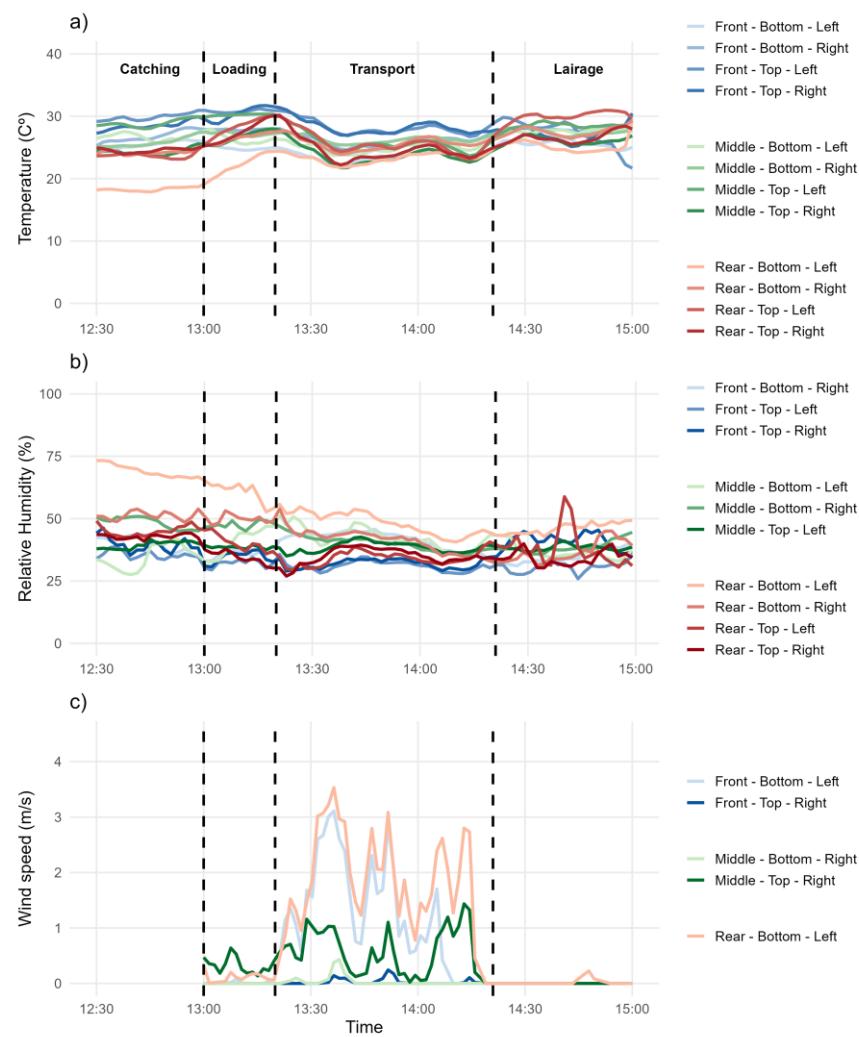
| Variable               | Recommended Sensor              | Quantity | Location                 |
|------------------------|---------------------------------|----------|--------------------------|
| Temperature and RH     | HOBO MX2301 Temp/RH Data Logger | 9        | Min. 1 per subzone (A–I) |
| Air velocity           | Kestrel 5500 AG Anemometer      | 9        | Min. 1 per subzone (A–I) |
| Noise (dB)             | PCE-322A Sound Level Meter      | 3        | Front, middle, and rear  |
| Vibration/acceleration | HOBO Pendant G Logger           | 9        | Front, middle, and rear  |
| GPS and altitude       | Wikiloc Outdoor App             | 1        | Truck cabin              |
| Behaviour              | GoPro HD Hero 2 Cameras         | 9        | Min. 1 per subzone (A–I) |

# Resultats

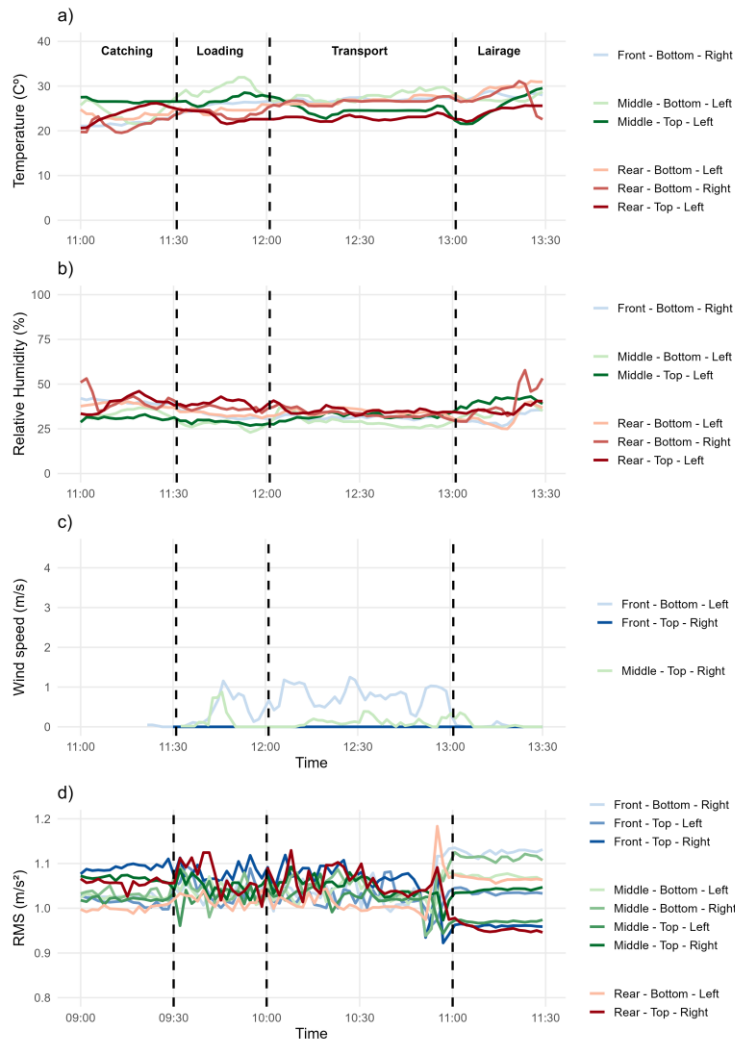
## Lot 1



## Lot 2



## Lot 3



# Resultats

| Crate treatments |                  |              | Posture/Behaviour, % |     |     |     |     |     |      |  |
|------------------|------------------|--------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|
| Transport phase  | Stocking density | Crate height | IMB                  | STK | ER  | MOV | SU  | BIT | OTH  |  |
| Pre-transit      | LOW              | H20          | 85.2                 | 7.4 | 2.3 | 1.9 | 0.9 | 0.5 | 1.9  |  |
|                  |                  | H40          | 77.8                 | 0.0 | 2.8 | 4.2 | 2.3 | 1.4 | 11.6 |  |
|                  | MED              | H20          | 80.3                 | 5.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 1.7 | 9.7  |  |
|                  |                  | H40          | 85.2                 | 4.3 | 2.8 | 1.8 | 1.7 | 0.5 | 3.7  |  |
|                  | HIGH             | H20          | 86.8                 | 3.3 | 0.3 | 5.0 | 0.1 | 1.2 | 3.3  |  |
|                  |                  | H40          | 83.1                 | 7.5 | 2.5 | 2.2 | 1.7 | 0.0 | 3.1  |  |
| Transit          | LOW              | H20          | 90.9                 | 5.6 | 2.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5  |  |
|                  |                  | H40          | 100.0                | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |  |
|                  | MED              | H20          | 98.3                 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.7  |  |
|                  |                  | H40          | 95.5                 | 3.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7  |  |
|                  | HIGH             | H20          | 95.3                 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |  |
|                  |                  | H40          | 92.2                 | 6.7 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |  |
| Lairage          | LOW              | H20          | 87.0                 | 6.5 | 0.5 | 0.9 | 0.0 | 1.4 | 3.7  |  |
|                  |                  | H40          | 91.3                 | 3.2 | 0.4 | 1.6 | 0.4 | 0.0 | 3.2  |  |
|                  | MED              | H20          | 98.7                 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3  |  |
|                  |                  | H40          | 86.4                 | 2.9 | 5.3 | 0.0 | 0.8 | 1.6 | 2.9  |  |
|                  | HIGH             | H20          | 91.9                 | 6.9 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.8  |  |
|                  |                  | H40          | 87.4                 | 5.4 | 2.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 4.1  |  |



| Prevalence, %    |        |    |       |           |             |              |              |
|------------------|--------|----|-------|-----------|-------------|--------------|--------------|
| Stocking density | Height | N  | Wet   | Lethargic | Hypothermia | Normothermia | Hyperthermia |
| LOW              | H20    | 66 | 28.3a | 0.0       | 12.3        | 84.6         | 3.1          |
|                  | H40    | 48 | 23.8a | 0.0       | 20.9        | 79.1         | 6.1          |
| MED              | H20    | 66 | 23.4a | 0.0       | 6.1         | 87.9         | 1.5          |
|                  | H40    | 48 | 11.6b | 0.0       | 22.7        | 75.8         | 12.1         |
| HIGH             | H20    | 66 | 6.5b  | 0.0       | 10.6        | 77.3         | 12.1         |
|                  | H40    | 48 | 9.3b  | 0.0       | 22.7        | 69.7         | 7.6          |

# Fase 3: Conclusions

1. Durant el transport, la immobilitat és el comportament predominant en totes les fases i tractaments, especialment durant el moviment del vehicle
2. Augmentar l'alçada de la caixa de 20 a 40 cm no es traduïa en una major expressió de postures d'orella recta o estirada que poguessin facilitar la dissipació de calor, malgrat les condicions càlides que s'experimentaven a l'interior del vehicle.
3. Ni reduir la densitat d'animals a 50-55 kg/m<sup>2</sup> ni augmentar l'alçada de la gàbia de 20 a 40 cm aporta millores substancials en el benestar animal.
  - No obstant la D 66-71 kg/m<sup>2</sup> és la més recomanable pel menor nombre d'animals amb hipotèrmia o hipertèrmia



# Atordiment de conills

## Alternativa als sistemes elèctrics

Alexandra Contreras, Gissela García, Troy Gibson, Aranzazu Varvaró, Júlia Ribalta i Antonio Velarde

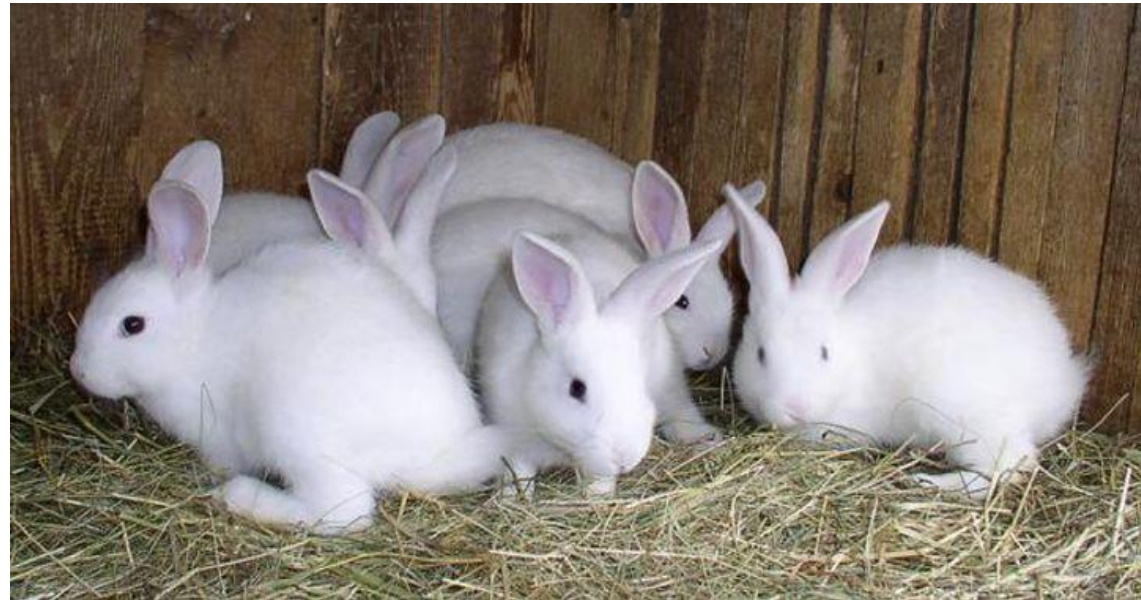


# INTRODUCCIÓ

## Revisió de l'atordiment elèctric a Espanya:

- Animals recuperen consciència
- No es mullen la zona del cap
- Quina potencia?

**PROBLEMES!**



# INTRODUCCIÓ

## Objectiu principal:

Avaluar diferents gasos o mescles de gasos com alternatives a l'**atordiment elèctric** en conills d'engreix.

## Estudis:

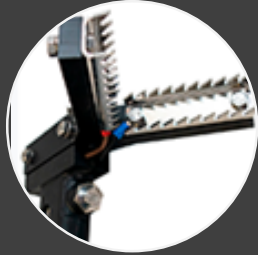
- **En condicions experimentals:**
  - Capacitat d'emmagatzematge del **gas o mescles de gasos** en el **sistema d'atordiment**.
  - Caracterització del benestar del conill durant la inducció a la inconsciència, i temps transcorregut fins a l' inici de la inconsciència i la mort.
  - Comparació de la qualitat de la carn en conills atordits amb gas i elèctric: Avaluació de les característiques físiques i sensorials.
- **En condicions comercials:**
  - Capacitat d'emmagatzematge del gas o mescles de gasos en el sistema d'atordiment i efectivitat en **condicions comercials**

## Condicions experimentals



### **Objectiu:**

Identificar els paràmetres de corrent elèctric òptims per induir un atordiment eficaç



### **Atordiment elèctric només al cap**

- V-shaped tongs (NovaMevir)
- STZ-7 KOMA electrical panel



### **Tractament: 4 amb freqüència fixada a 50 Hz**

- 140 mA
- 200 mA
- 300 mA
- 400 mA



### **Ubicació:**

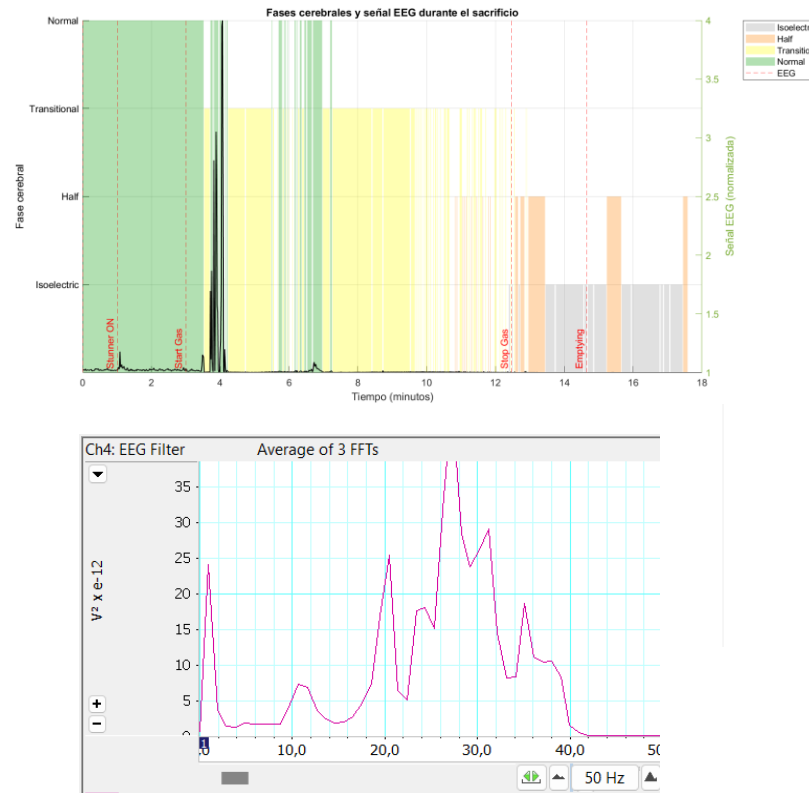
- Escorxador experimental IRTA Monells

# Resultats

## Comportament



## Anàlisi de EEG/ECG

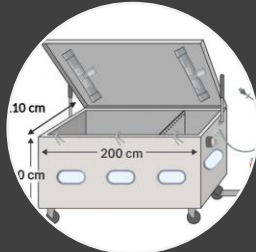


## Condicions experimentals



### Objectiu:

- Avaluar el temps fins a la pèrdua de consciència i mort i l'avversió que els gasos inerts i les barreges de gasos poden provocar als conills



### Analitzador de gasos:

- Closed cabinet stunning system (MAREL HF, Boxmeer, NL)
- Checkmate 3 O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> amb 6 sondes (0-5)



### Tractament: 7 (14 rèpliques/tractament)

- CO<sub>2</sub>
- N<sub>2</sub>
- Ar
- CO<sub>2</sub>40 + N60 %
- CO<sub>2</sub>40 + Ar60 %
- CO<sub>2</sub>20 + N80 %
- CO<sub>2</sub>20 + Ar80 %

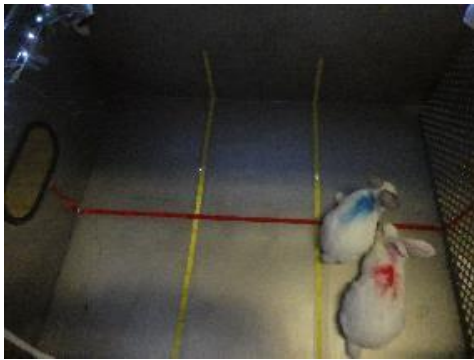


### Ubicació:

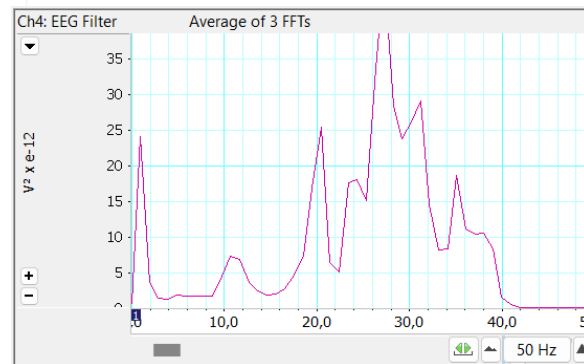
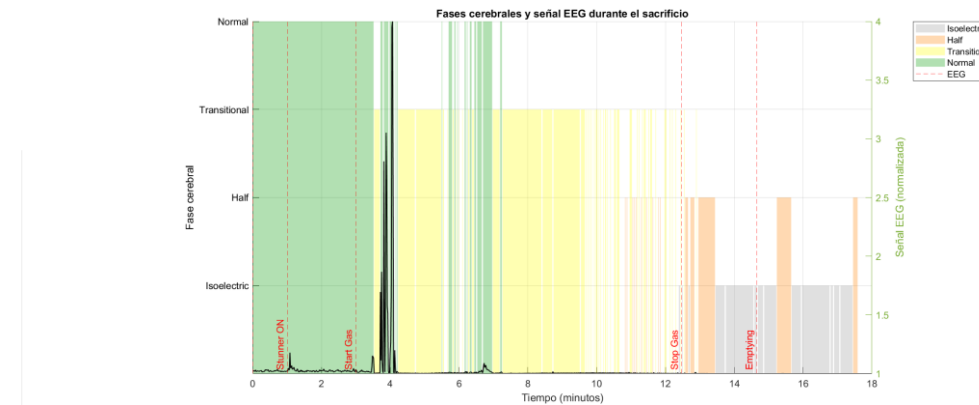
- Escorxador experimental IRTA Monells

# Resultats

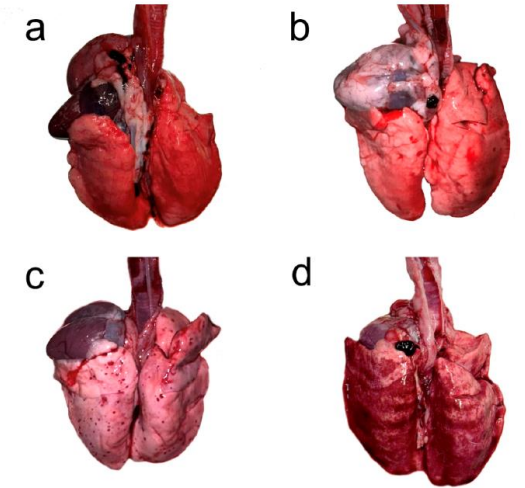
## Comportament



## Anàlisi de EEG/ECG



## Histopatològic pulmonar



**Figura 1.** Puntuación de hemorragia pulmonar establecida en la necropsia. **a)** Puntuación 0: Ausencia de petequias; **b)** Puntuación 1: Presencia de escasas petequias; **c)** Puntuación 2: Presencia de múltiples petequias; **d)** Puntuación 3: Presencia de hemorragias multifocales.

# Conclusions

## ATORDIMENT AMB GASSOS

- Millor combinar gasos que utilitzar un sol gas pur
  - Comparació de la qualitat de la carn entre atordiments
  - Provar en escorxadors comercials
- Elèctric
- Gas



# Moltes gràcies per al vostre atenció!



Investigador responsable IRTA

Antonio Velarde

[antonio.velarde@irta.cat](mailto:antonio.velarde@irta.cat)

Doctorand

Gissela García

[gissela.garcia@irta.cat](mailto:gissela.garcia@irta.cat)

# IRTA<sup>R</sup>

Institut  
de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries



Generalitat  
de Catalunya



Cofinanciado por  
la Unión Europea



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN

INTERCUN



Organización  
Interprofesional  
Cunicola



IMASDE  
AGROALIMENTARIA



GOMEZ Y CRESPO  
SMART ANIMAL SOLUTIONS



HERMI<sup>®</sup>  
CARNE DE CONEJO



ivia  
Instituto Valenciano  
de Investigaciones Agrarias