

El uso de la digitalización para garantizar la sostenibilidad de la ganadería

Alfonso ABECIA

BIOFITER

BIOLOGÍA, FISIOLÓGIA Y
TECNOLOGÍAS DE LA REPRODUCCIÓN



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón

Universidad Zaragoza

El uso de la digitalización para garantizar la sostenibilidad de la ganadería

15/03/2021 Colegio de Veterinarios de Madrid

Secretario general de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Fernando Miranda:

- *“Queremos caminar hacia una economía climáticamente neutra en 2050 y eso significa transformar la forma en la que hacemos las cosas”, “la digitalización, la investigación y la innovación son las palancas que nos van a permitir hacer frente a los retos de preservar la biodiversidad, frenar el cambio climático y al mismo tiempo alimentar a una población creciente”.*

Director de Láinez Biotrends, el veterinario Manuel Láinez, ex director del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Tecnologías Agroalimentarias (INIA)

- *“De cara al futuro vamos a tener dos condicionantes importantes: la sostenibilidad y la digitalización que nos ayude a mantener esa sostenibilidad”*

Cinco aplicaciones de la tecnología para aumentar la sostenibilidad de la ganadería (Ventum Innovación)

1. IoT
2. Geolocalización
3. Inteligencia artificial
4. Cloud computing
5. Blockchain



IoT

El IoT (internet de las cosas) es un elemento clave a la hora de simplificar y optimizar procesos dentro de una explotación ganadera. La principal ventaja que ofrece es poder controlar tanto los animales como los recursos desde un mismo lugar y en todo momento, un factor clave dado la gran extensión de las granjas.

Algunas de las funciones que se pueden lograr gracias a dispositivos dotados de IoT son el control del estado de salud del animal, su peso, sus constantes vitales o su temperatura.

En cuanto a los recursos, el IoT permite conocer datos como el nivel de llenado de los silos, el agua en los abrevaderos o el pienso. También pueden controlarse factores ambientales como la temperatura y el nivel de humedad.

Geolocalización

El control GPS de animales ahorra tiempo y recursos a los ganaderos y permite actuar de forma rápida ante ciertas situaciones. Cuando cada animal tiene un dispositivo GPS, las tareas como el recuento de animales o la localización de uno de ellos en concreto pasan de llevar horas a realizarse en un instante a través de un dispositivo móvil u ordenador.

Si reunimos la aplicación de IoT y la geolocalización, es posible, por ejemplo, localizar fácilmente a un animal enfermo y enviar al profesional veterinario al punto exacto, ahorrando tiempo y ofreciendo una atención más rápida al animal.

Inteligencia artificial

Las posibilidades son muy amplias, una de ellas es observar comportamientos fuera de lo normal de los animales, como ya se está haciendo con la aplicación de la IA para comprobar el bienestar del ganado porcino en las explotaciones.

Además, la Inteligencia Artificial también tiene una gran utilidad a la hora de cruzar datos de los distintos dispositivos IoT y obtener conclusiones que permitan la optimización de recursos y, por lo tanto, el cuidado del medio ambiente.

Por ejemplo, establecer la cantidad de pienso que consume un animal dependiendo de su edad y peso o de la época del año para ajustar el nivel de alimento a proporcionar y evitar el desperdicio de recursos alimenticios. Pero también predecir enfermedades antes de que ocurran y poder actuar antes de lamentar pérdidas.

Cloud computing

Compartir esos datos con muchos otros ganaderos, obteniendo información que puede hacer más sostenible cada granja y, a gran escala, la ganadería.

Gracias al Cloud Computing esto puede convertirse en una realidad, cada ganadero puede beneficiarse de los datos de otros, ahorrando tiempo y recursos.

Blockchain (base de datos que recoge y almacena la información de manera compartida y descentralizada)

La trazabilidad tiene como objetivo que el consumidor final pueda acceder a toda la información de procedencia y distribución del producto, desde su origen hasta su fin. Esto es algo que se logra gracias a la tecnología Blockchain.

Con esta tecnología, los ganaderos pueden registrar todos los procesos en una cadena, desde la producción hasta la venta final del producto. Además, estos datos son públicos, por lo que sirven para probar si una empresa ganadera está siendo realmente sostenible o no en su actividad.

GANADERIA PRECISION

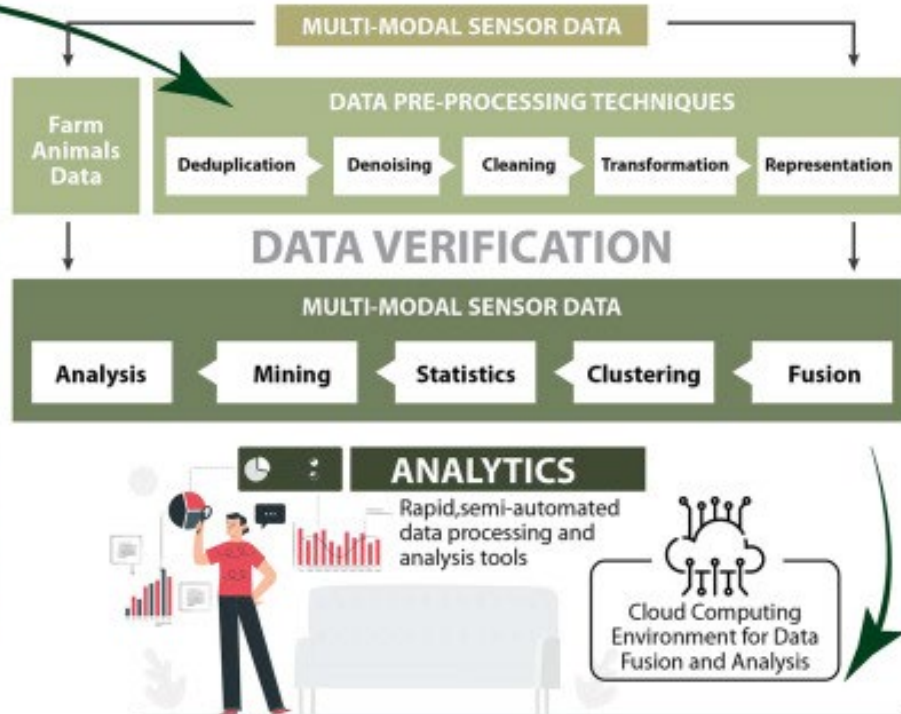
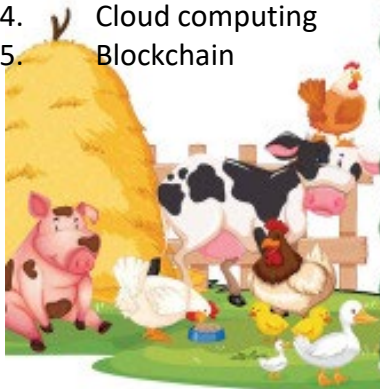
“Manejo de las especies ganaderas mediante una monitorización y un control automatizado en tiempo real de sus producciones, reproducción, salud y bienestar y su impacto medioambiental”

Management of livestock farming by continuous automated real-time monitoring/controlling of production/reproduction, health and welfare of livestock and environmental impact.”

Prof. Daniel Berckmans, KU Leuven, Belgium

FARM ANIMALS

1. IoT
2. Geolocalización
3. Inteligencia artificial
4. Cloud computing
5. Blockchain



INTEGRATING ANIMAL FARMING PRODUCTION AND ANIMAL WELFARE THROUGH SMART SENSOR BASED BIG DATA ANALYSIS

- Policy and development practice insights from decision science to enhance animal welfare
- Predictive Feed intake Model, Disease Prediction, Real-time Operational Decisions
- Interactive dashboard designed with partners representing results designed with industrial partners and farmers' representing results.



INSIGHTS INFO

- Positive (& negative deviation)**
- GHG emissions**
- Animal Welfare Indicators (resilience, emotional contagion)**
- Determinants of productivity patterns**

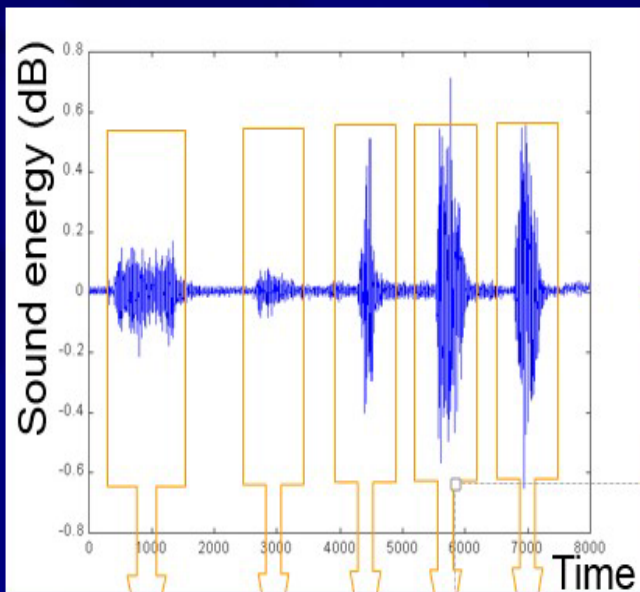
Ejemplos de tecnologías de
precisión

**Algoritmos en tiempo real
que generan avisos y
feedback al ganadero**

Ejemplo: monitorización de infecciones en lechones por análisis de sonido en tiempo real

i.c.w. University of Milan, SoundTalks NV, Fancom BV





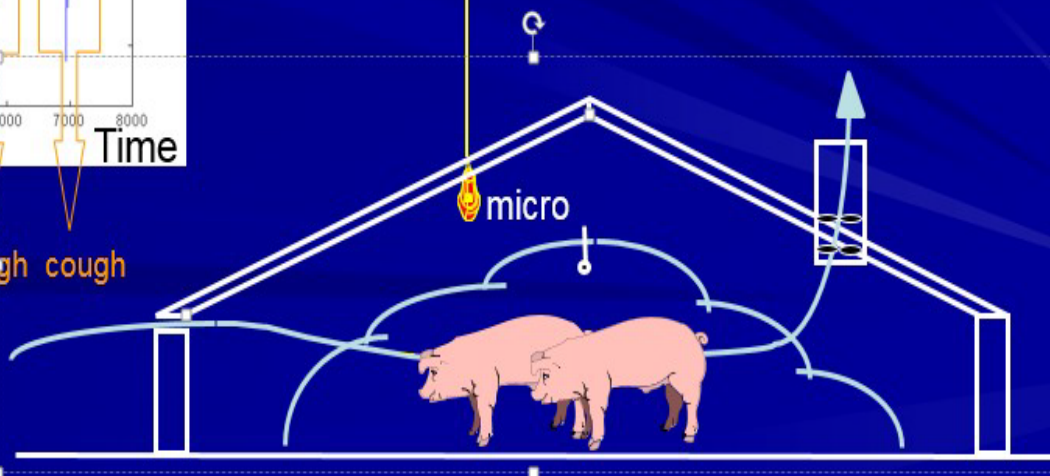
Grunt

door

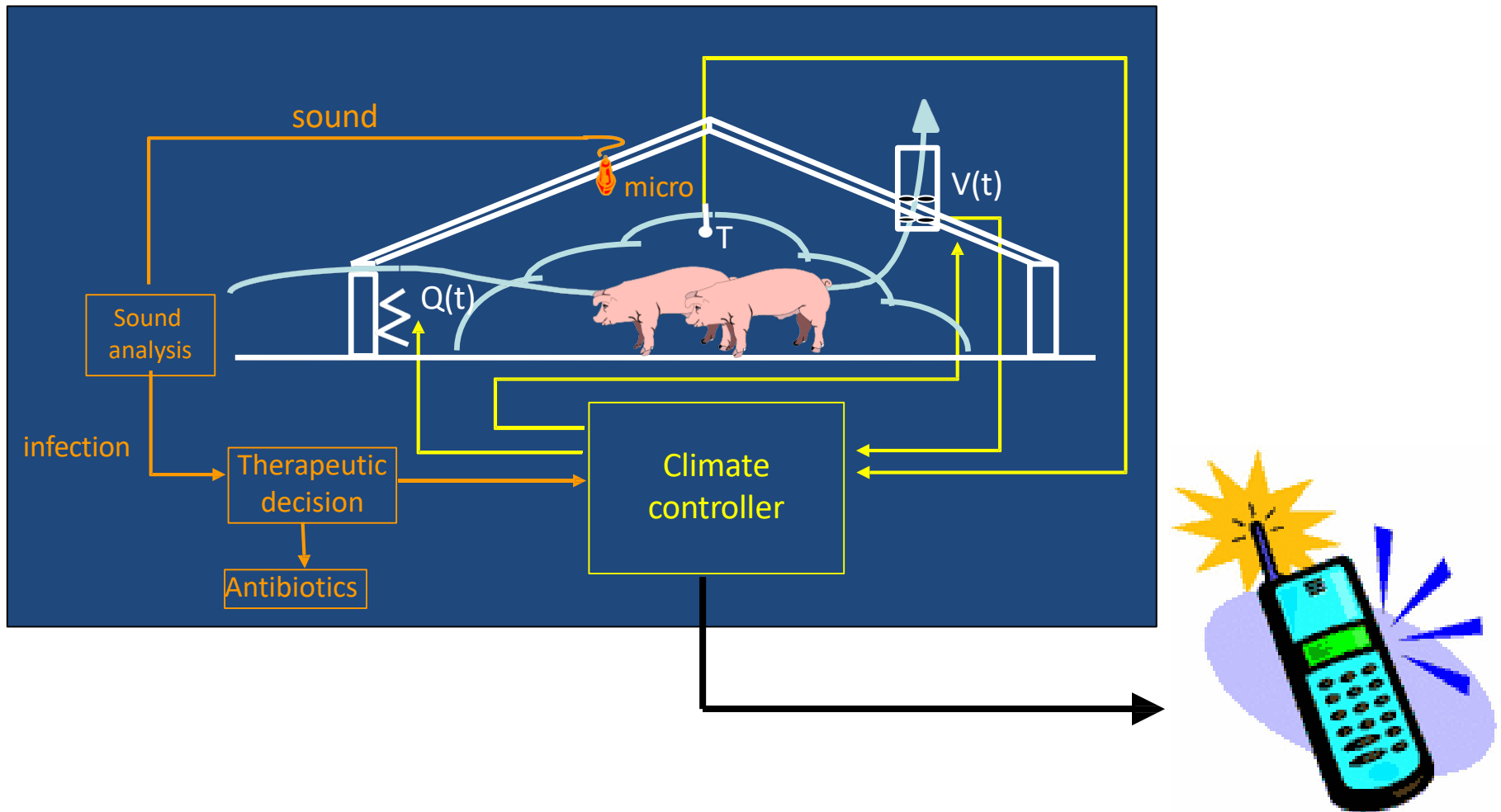
cough

cough

cough



IoT e IA



Ejemplo: alarmas en tiempo real de problemas en una nave de broilers

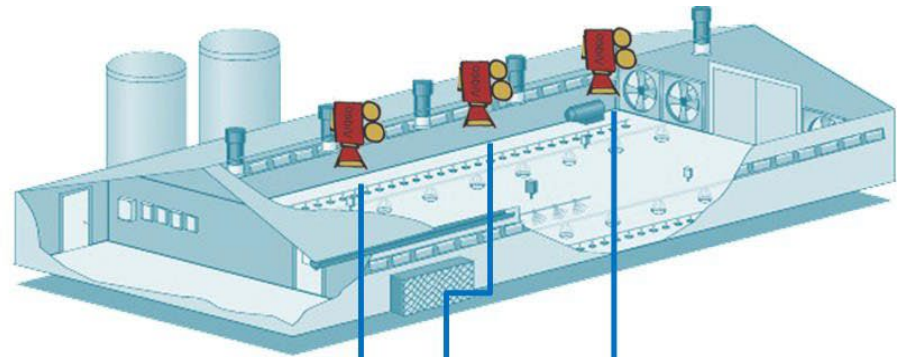
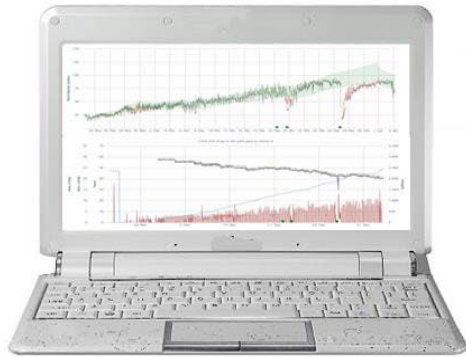
i.c.w. Fancom BV



Soluciones de control basadas en tecnologías de visión en las naves de broilers



Farm manager dashboard



Camera network



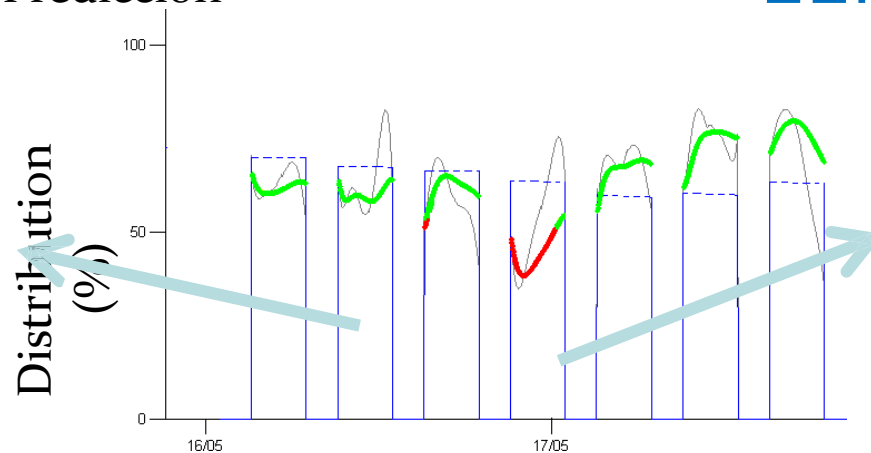
Detección sucesos

Línea de comedero

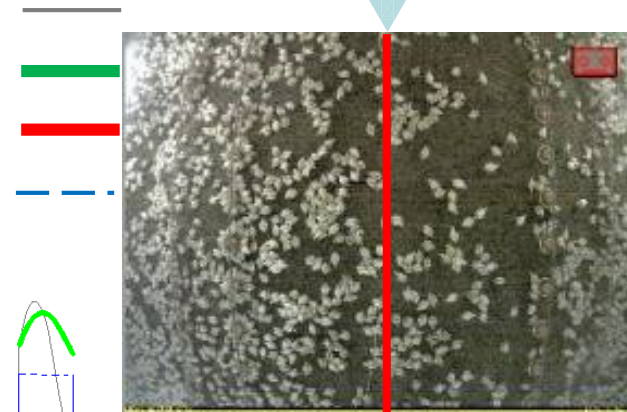


Situación normal

Valores medidos
Dentro del 25% de rango
Fuera del 25% de rango
Predicción



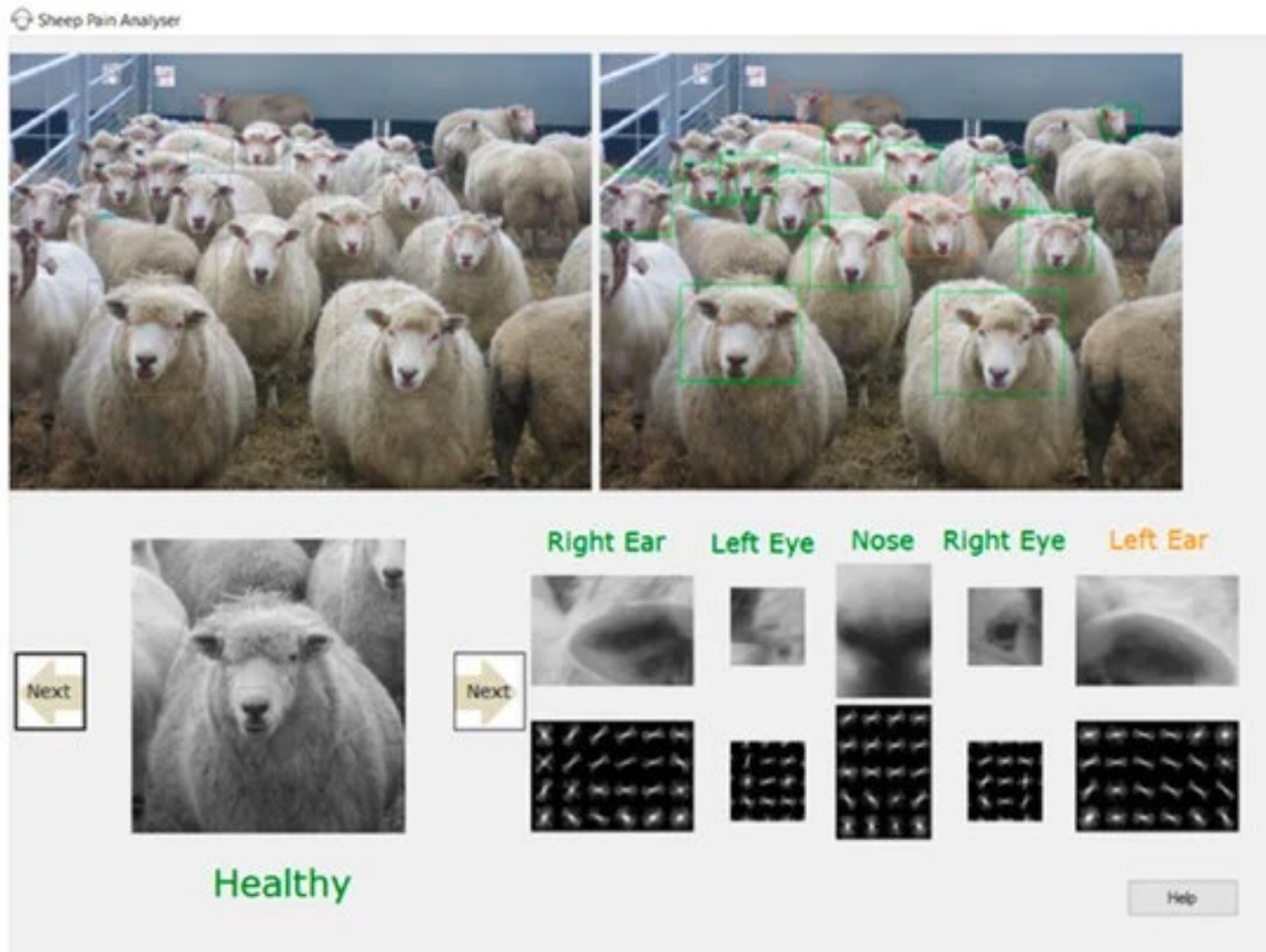
Detector en la línea de comedero



problemas

RECONOCIMIENTO FACIAL DOLOR

(Development of an Automated Pain Facial Expression Detection System for Sheep (Ovis Aries))



A black drone with four rotors is flying in the center of the frame. Below it is a vast, green, rolling landscape. In the far distance, there are dark, rugged mountains with patches of snow under a clear blue sky. The text 'NEW ZEALAND' is written in large, white, serif capital letters across the middle of the image. Below it, 'DRONE SHEEP HERDING' is written in smaller, white, serif capital letters.

NEW ZEALAND

DRONE SHEEP HERDING

4K



No Positioning (Atti)

ATTI

59%



Sheep 92%

Sheep 89%

Sheep 94%

Sheep 74%
Sheep 82%

Sheep 92%

Sheep 85%

Sheep 87%

Sheep 93%

SHEEP: 9

Capturing on: Device

RFID = Radio-Frecuencia



Con un simple dispositivo como este se pueden hacer muchas cosas

La obligatoriedad de la RFID en la UE en ovinos y caprinos es una oportunidad de desarrollo de PLF en estas especies.

PROYECTOS CON EMPRESAS/ADMINISTRACION PUBLICA

- ESTUDIO SOBRE EL USO DE MICROCHIPS EN GANADO OVINO Y PORCINO CON EL FIN DE SU IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD 2004
- ESTUDIO SOBRE EL USO DE MINIBOLOS RUMINALES EN CORDERAS DE REPOSICIÓN DE LA RAZA LATXA 2005
- UTILIZACIÓN DE MANGAKIT PARA EL MANEJO Y LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA DE GANADO 2006
- IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS ANIMALES DE ABASTO (MC-3159) 2008
- PRUEBAS DE LECTURA ESTÁTICA Y DINÁMICA Y DE COLOCACIÓN DE UNA PULSERA ELECTRÓNICA (PATUFLEX) PARA IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL DE OVINOS Y CAPRINOS 2009
- COLABORACIÓN TÉCNICA-ASESORAMIENTO EN EL PROYECTO IE 90 (3074023) 2011
- DESARROLLO DE NUEVO CONCEPTO DE CROTAL CON EFECTO REPELENTE 2014

MANGAS CLASIFICACION





TRAZABILIDAD

Adaptación de los sistemas de lectura dinámica a los dispositivos de identificación electrónica en pequeños rumiantes

José Alfonso Abecia

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Veterinaria de Zaragoza

alf@unizar.es

Julio Claver

Antonio Gómez

Felixcan S.L., Albacete

LEGISLACIÓN ACTUAL SOBRE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA. TIPOS DE DISPOSITIVOS

La entrada en vigor del Real Decreto 947/2005, tras la publicación del Reglamento de la Comisión Europea 21/2004, supuso el inicio de la identificación electrónica obligatoria de los animales de las especies ovina y caprina en España. Dicho decreto contemplaba la

IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA / DOSSIER



FOTO 1: Dispositivos utilizados en el trabajo



FOTO 2: Antenas utilizadas en la prueba, instaladas en Mangalit

Búsqueda de animales



Control maternidades





Control animales en celo



LOCALIZACION GPS



GPS, LiDAR and VNIR data to monitor the spatial behavior of grazing sheep

Javier Plaza^{a*}  | Nilda Sánchez^{ab}  | Carlos Palacios^a  | Mario Sánchez-García^a  |
Jose Alfonso Abecia^c  | Marco Criado^a  | Jaime Nieto^a 

^aFaculty of Environmental and Agricultural Sciences. University of Salamanca, 37007 Salamanca, Spain.

^bDepartment of Cartographic and Land Engineering, University of Salamanca, 05003 Ávila, Spain.

^cInstitute of Research in Environmental Sciences of Aragón, University of Zaragoza, 50009 Zaragoza, Spain

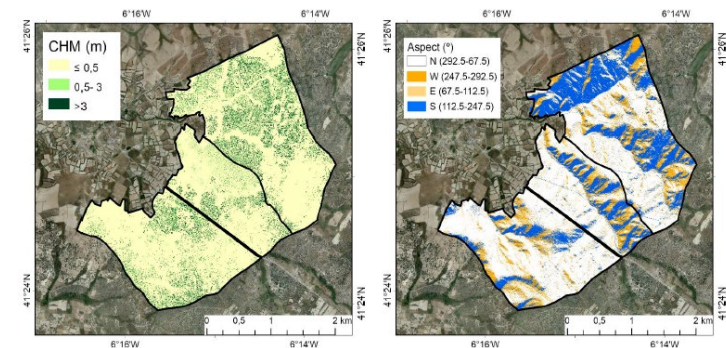
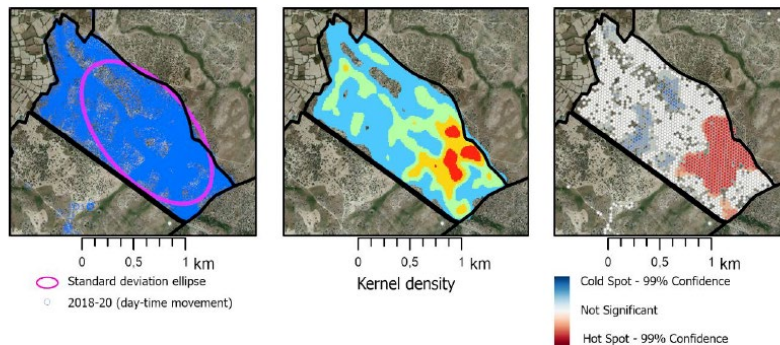


Figure 3 Map of CHM derived from the subtraction of the DSM from the DTM of the study.

Figure 4 Map of aspect within the study area.

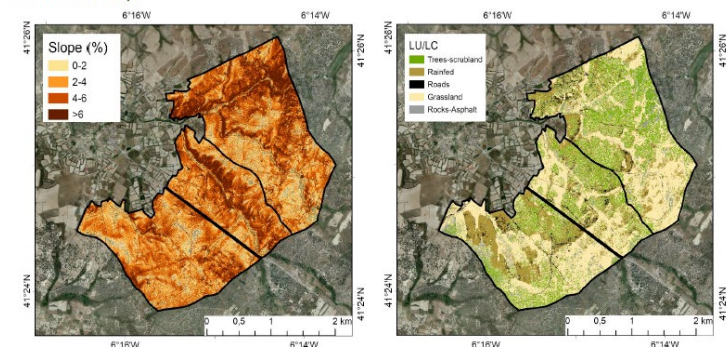


Figure 5 Map of slope within the study area.

Figure 6 Map of LU/LC within the study area.



The *Conquense* transhumance route in Spain described by 3D geographical information systems, GPS and remote sensing data

Javier Plaza^{a,*}, José Alfonso Abecia^b, Nilda Sánchez^a, María de los Ángeles Ramo^c,
Francisco Canto^a, Jaime Nieto^a, Carlos Palacios^a

^a Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, University of Salamanca, 37007 Salamanca, Spain

^b Institute of Research in Environmental Sciences of Aragón (IUCA), University of Zaragoza, 50009 Zaragoza, Spain

^c Faculty of Veterinary Sciences, University of Zaragoza, 50013 Zaragoza, Spain

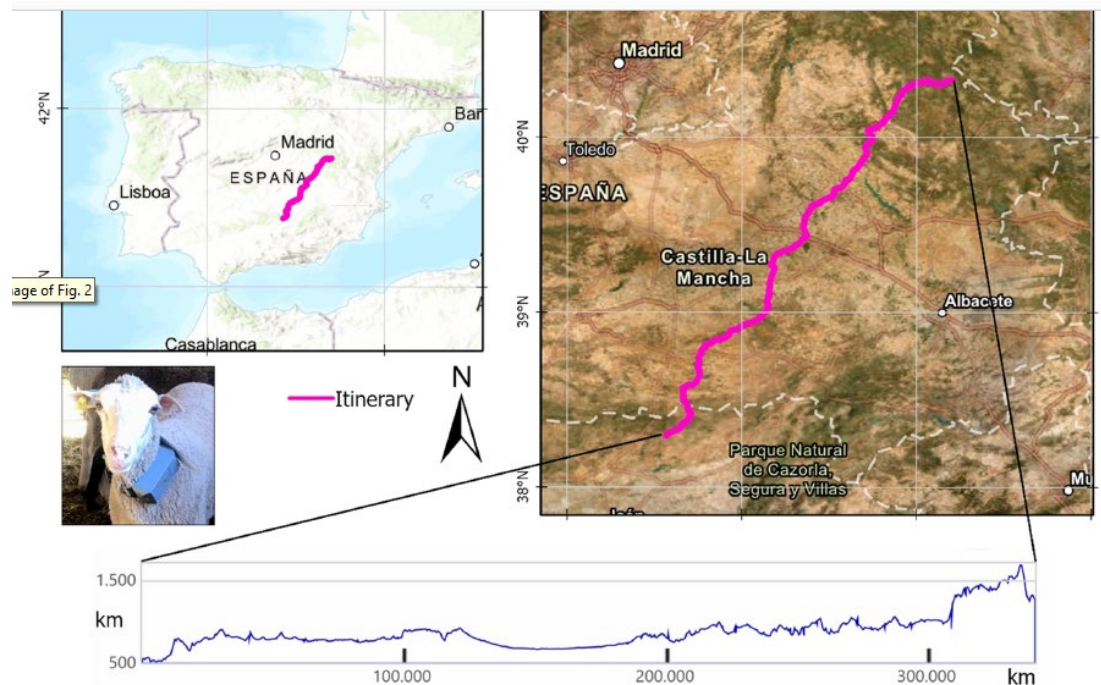
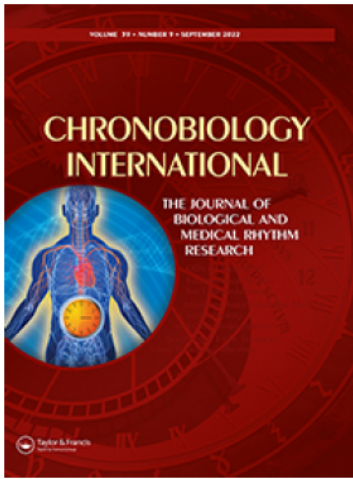


Fig. 2. Location of the *Conquense* transhumance route in central Spain and the elevation on the route of the animals over 23 d. Photo of a *Merino de los Montes Universales* sheep wearing the GPS collar.

Acelerómetros: estudios de comportamiento animal





Chronobiology International

The Journal of Biological and Medical Rhythm Research

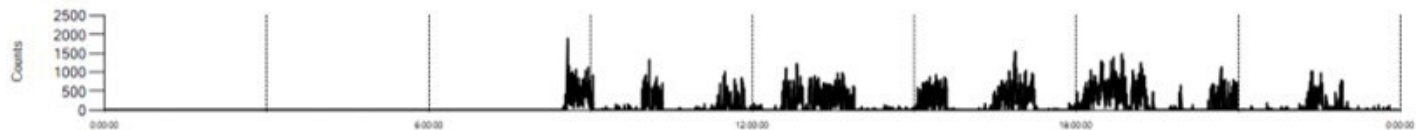
ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/icbi20>

Measuring lamb activity during lactation by actigraphy

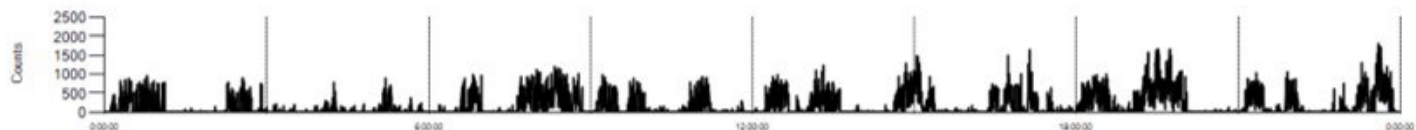
J.A. Abecia, C. Canudo, C. Palacios & F. Canto



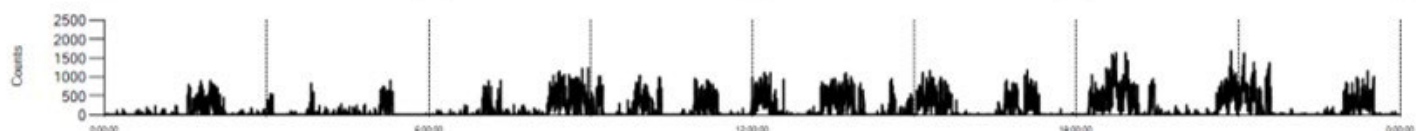
Tuesday
25/01/2022



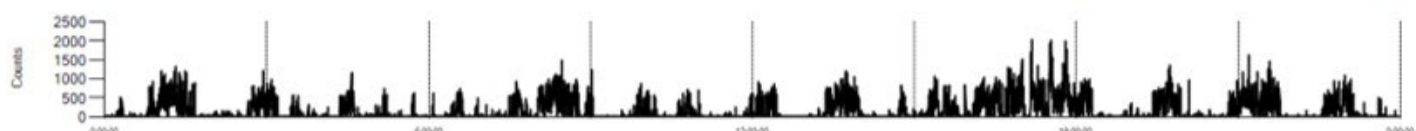
Wednesday
26/01/2022



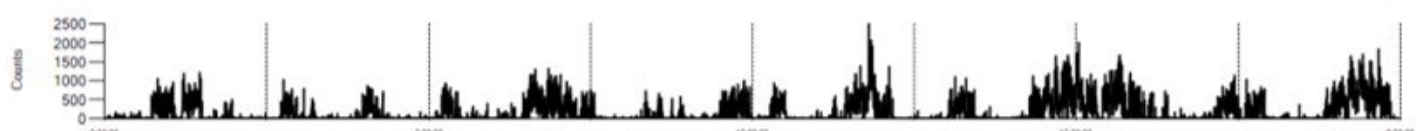
Thursday
27/01/2022



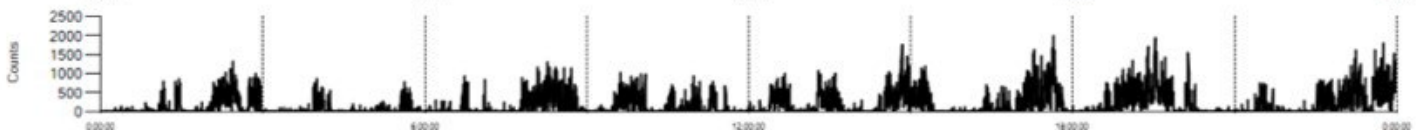
Friday
28/01/2022



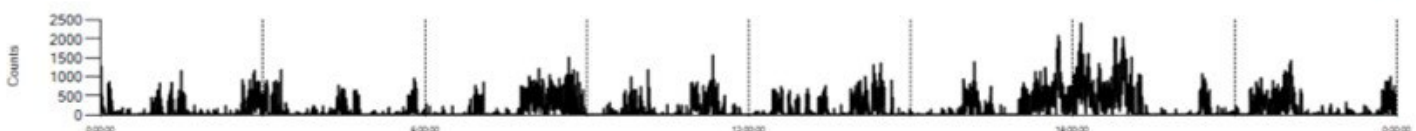
Saturday
29/01/2022



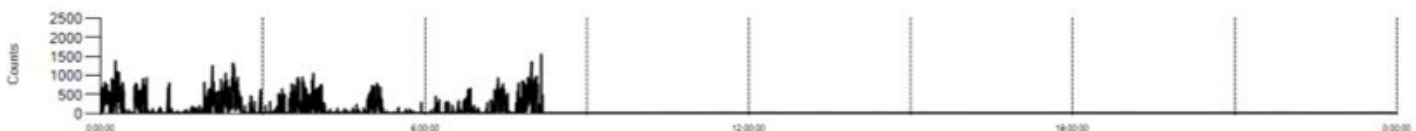
Sunday
30/01/2022



Monday
31/01/2022



Tuesday
01/02/2022



Circadian, feeding, and locomotor activities of artificially reared lambs measured by actigraphy

José A. Abecia and Francisco Canto

Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain

ABSTRACT

Eight artificially reared lambs were used to study locomotory and feeding activities in the first three weeks of life by actigraphy. Lambs were fitted with a Bluetooth-enabled (BT) accelerometer and data were downloaded as activity counts at 1-min intervals (Vector Magnitude, VM). Sensors were programmed to act as beacons, and two sensors programmed as receivers were installed next to the rubber nipples of the milk feeder and recorded the serial numbers and labels of other nearby beacons through the BT signals. Mean ($\pm$ SE) VM was 140 ± 3 counts/min, and time of day and week had significant ($P < 0.001$) effects. Overall activity did not differ significantly between sexes (males: 139 ± 5 ; females: 142 ± 5). The proportion of lambs that exhibited a 24-h circadian rhythm decreased with age (week 1 = 75%, week 2 = 63%, week 3 = 50%). Mean number of suckling sessions/day was 3.7 ± 0.2 , the mean number of minutes suckling/day was 12.5 ± 0.9 , and mean number of minutes/meal was 3.5 ± 0.2 . Males dedicated more time/meal than females (males: 4.1 ± 0.4 ; females: 3.0 ± 0.2 min; $P < 0.05$). In conclusion, actigraphy is a useful tool for investigating the locomotor and feeding behaviour of artificially reared lambs, which detected a reduction in the circadian rhythmicity and the number of suckling sessions with age.

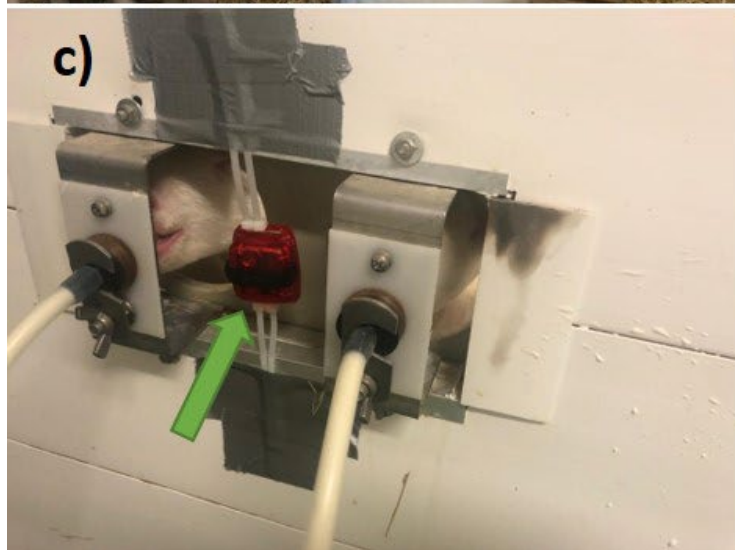
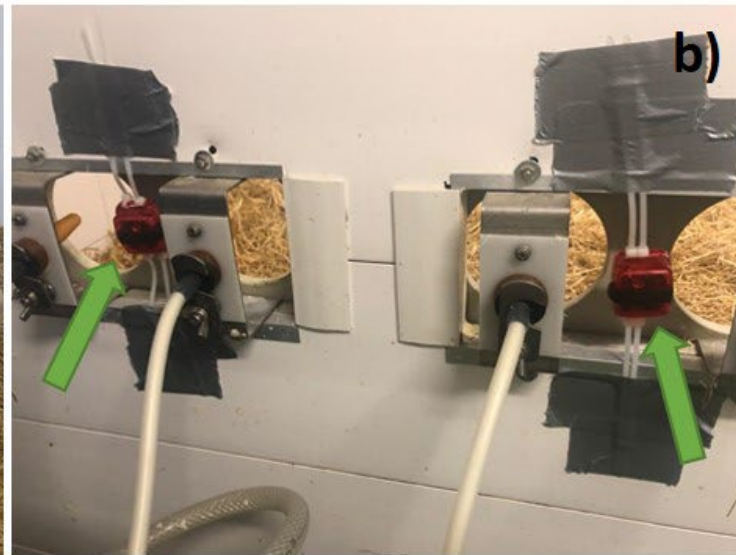
ARTICLE HISTORY

Received 26 October 2022

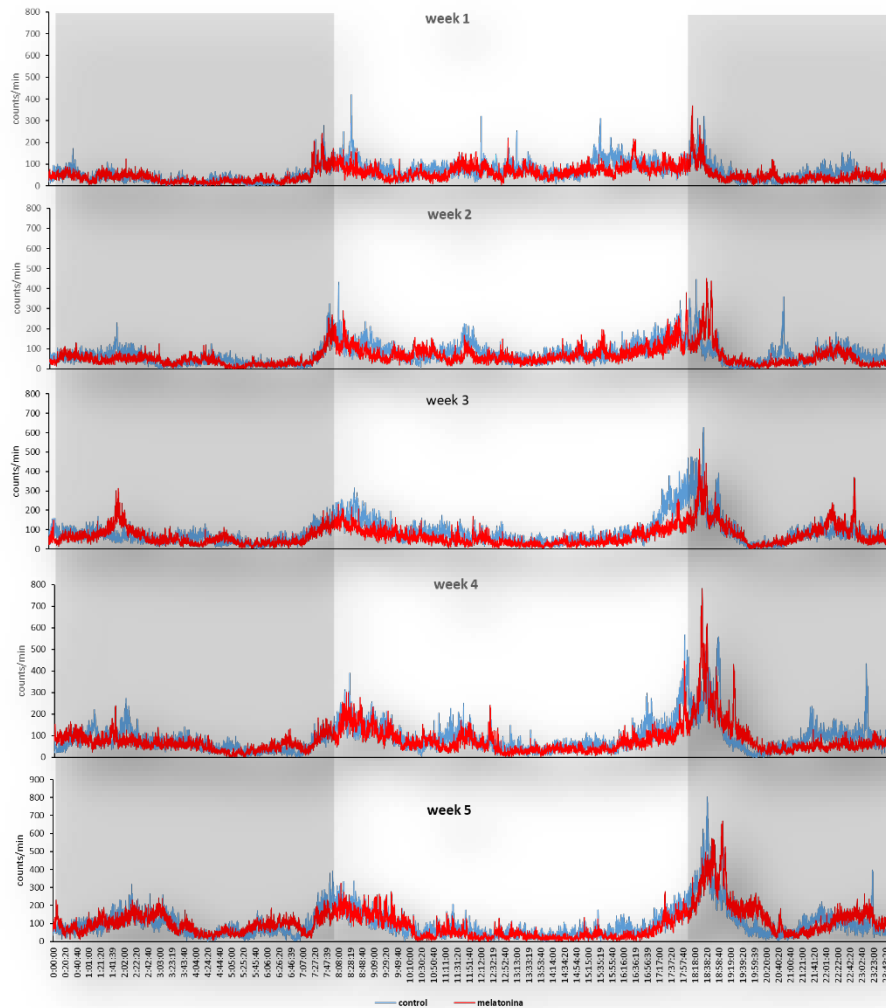
Accepted 27 February 2023

KEYWORDS

Lamb; actigraphy; activity; circadian



CAMBIOS COMPORTAMIENTO/RITMOS CIRCADIANOS=ESTRES



EFFECT OF MELATONIN IMPLANTS ON LOCOMOTOR ACTIVITY, BODY TEMPERATURE AND GROWTH PERFORMANCE OF LAMBS FED ON A CONCENTRATE-BASED DIET

JA Abecia¹, I Viola², F Canto¹

¹IUCA, Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza, Spain

²Department of Veterinary Sciences, University of Turin, Largo Paolo Braccini 2, Turin, Italy



Franco y Navarro



LA ACTIGRAFIA COMO HERRAMIENTA PARA MEDIR LA ACTIVIDAD LOCOMOTORA Y LAS PAUTAS DE PUESTA DE GALLINAS CAMPERAS

Abecia^{1*}, J.A., Canto¹, F., Plaza², J., Nieto², J. y Palacios², C.

¹IUCA, UNIZAR, Zaragoza; ²Fac Ciencias Agrarias y Ambientales, USAL, Salamanca; *alf@unizar.es





6th - 10th March 2023
www.iscv2023.com



Annual evolution of NH₃, CO₂, temperature and relative humidity in a concentrated lamb feeding operation, and their relationships with density and mortality rate

J.A. Abecia, L. Marco, J. Badía, J.M. Bello, P. Perez, F. Canto

Proyecto AWR-Aragón (Animal Welfare in Ruminants), PDR Aragón 2014-2020



Introduction

- The emission of NH₃ and CO₂ in concentrated animal-feeding operations affect animal health and welfare.
- High levels of NH₃ cause an increase in pulmonary macrophage activity and reduce feed intake, resulting in reduced BW gain.
- CO₂ is the product of the respiration of the animals, and the microbial degradation of organic materials under aerobic and anaerobic conditions.
- Increased concentrations of CO₂ and NH₃ and relatively high room temperatures increase the risk of respiratory problems.



Objective

To monitor **NH₃, CO₂, temperature (T), and relative humidity (RH)** in a concentrated lamb-feeding operation throughout a year, and their correlations with animal density and percentage of mortality.

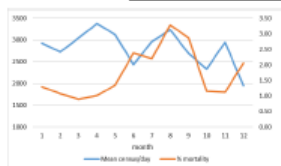
Correlation matrix

Mortality rate was correlated ($P < 0.001$) with NH₃ (0.677) and RH (-0.628)

	NH ₃	CO ₂	Temperature	RH	Census	% mortality
NH ₃		-0.684**	0.991**	-0.974**	0.224	0.677*
CO ₂	-0.684**		-0.754**	0.784**	-0.152	-0.131
Temperature	0.991**	-0.754**		-0.990**	0.493	0.627
RH	-0.974**	0.784**	-0.990**		0.660	-0.628*
Census	0.224	-0.152	0.493	0.660		-0.128
% mortality	0.677*	-0.131	0.627	-0.628*	-0.128	

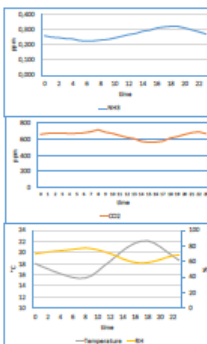
Material and methods

- This work was performed in a concentrated lamb-feeding operation (Zaragoza, Spain)
- The farm consists of three sheds (70x15 m), to house 1750 lambs each.
- The central shed contains the space for receiving and classifying the lambs according to age, body condition, and weight.
- Lambs are redistributed and remain stabled in 10 pens (8x15 m; 230 lambs), until slaughter (25 kg).
- NH₃, CO₂, T and RH were monitored by two probes, and weekly data were downloaded using an online platform.

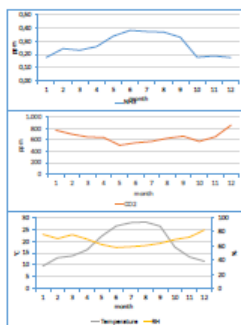


HOURLY EVOLUTION

NH₃ presented a peak in the evening (0.323 ppm at 18:00-19:00 pm); CO₂ presented a morning (718 ppm, 8:00 am) and an evening peak (690 ppm, 22:00). The highest and lowest T were recorded at 18:00 and 7:00, and for the RH, at 17:50 and 8:00, respectively

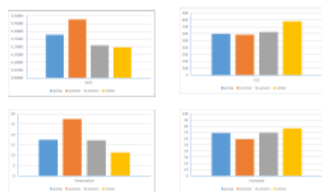


MONTHLY EVOLUTION



SEASONAL EVOLUTION

The highest values ($P < 0.001$) for NH₃ and T were detected in summer, and CO₂ and RH in winter

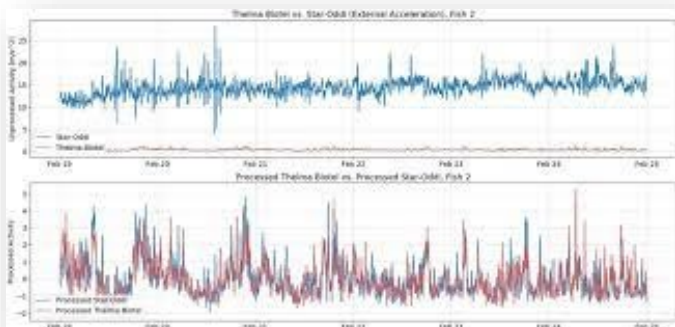


Conclusion

Continuous monitoring of NH₃ and CO₂ levels in this farms constitutes a useful tool to prevent disease caused by deleterious environmental conditions

Sondas de medición de NH₃ y CO₂

Bio-loggers e inyectables



Estudio en ovejas en estabulación permanente

DISPOSITIVOS SUBCUTÁNEOS PARA MONITORIZAR LOS RITMOS CIRCADIANOS DE TEMPERATURA CORPORAL, FRECUENCIA CARDÍACA Y ACTIVIDAD

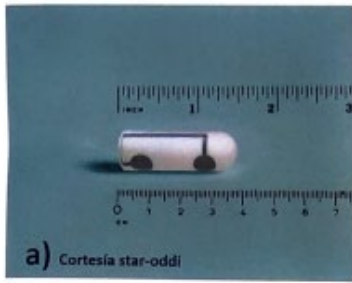
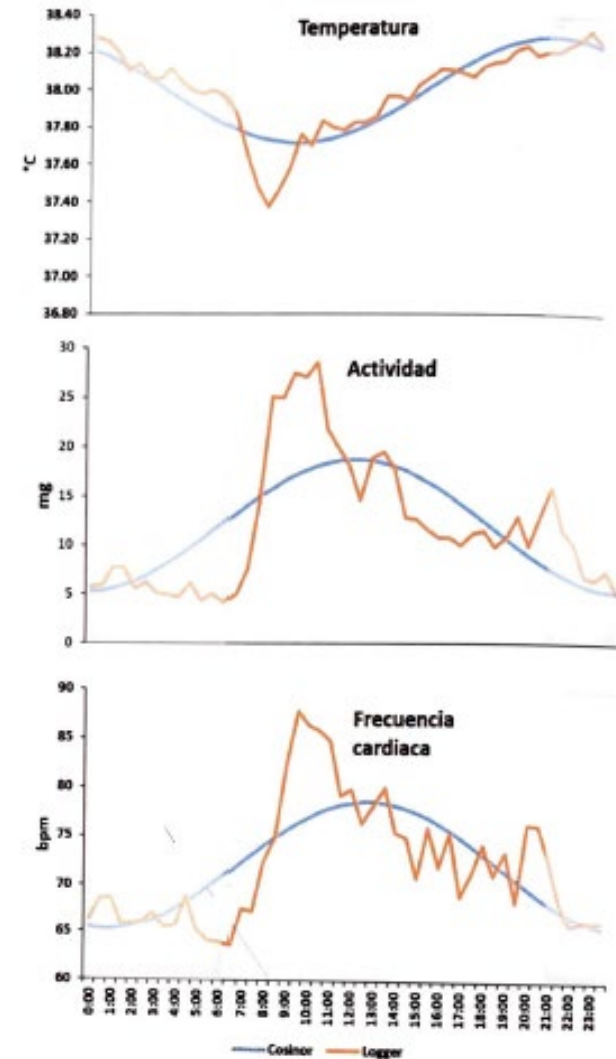


Figura 1. Detalles del dispositivo utilizado y su colocación en el animal.



METHODOLOGY

Open Access

Bio-loggers inserted in intravaginal sponges, or subcutaneously, as tools to measure body temperature

José-Alfonso Abecia^{1*}, Silvia Luis¹, Francisco Canto¹ and Carlos Palacios²

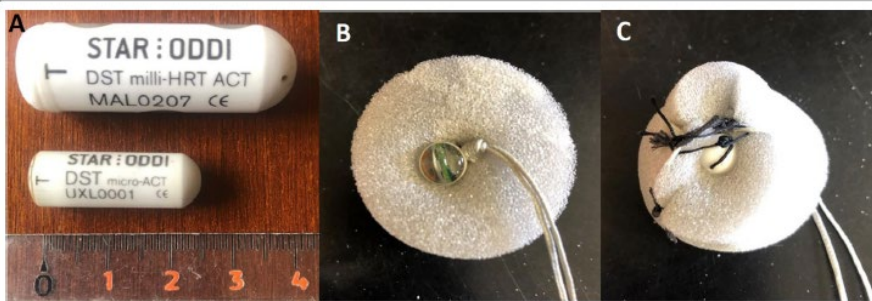


Fig. 1 Bio-loggers that were either surgically implanted (DST milli) (A) or inserted into a vaginal sponge (DST micro) (B–C), in three non-pregnant adult Rasa Aragonesa ewes

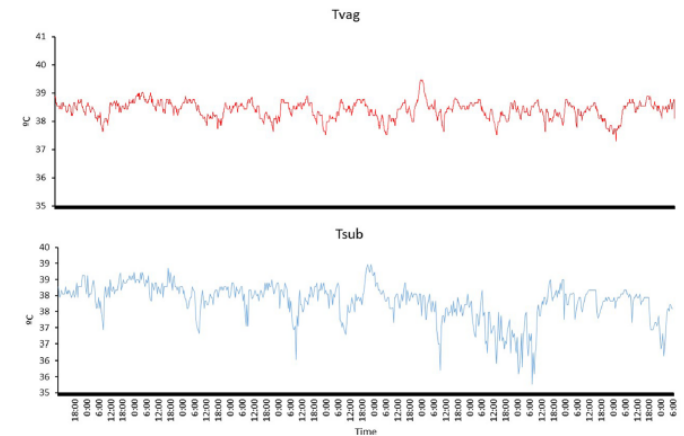


Fig. 3 Subcutaneous and vaginal temperatures for 12 d in one of three non-pregnant adult Rasa Aragonesa ewes that were surgically implanted with a subcutaneous bio-logger programmed to record subcutaneous temperature every 30 min and an intravaginal sponge with a programmed bio-logger to monitor vaginal temperature every 5 min



A High Cattle-Grazing Density Alters Circadian Rhythmicity of Temperature, Heart Rate, and Activity as Measured by Implantable Bio-Loggers

Carlos Palacios¹, Javier Plaza¹ and José-Alfonso Abecía^{2*}

¹Departamento de Construcción y Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain, ²Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales (IUCA), Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain

Thermochip® Mini

(aguja calibre 14 G)



Caja con 10 jeringas esteriles Norma ISO.



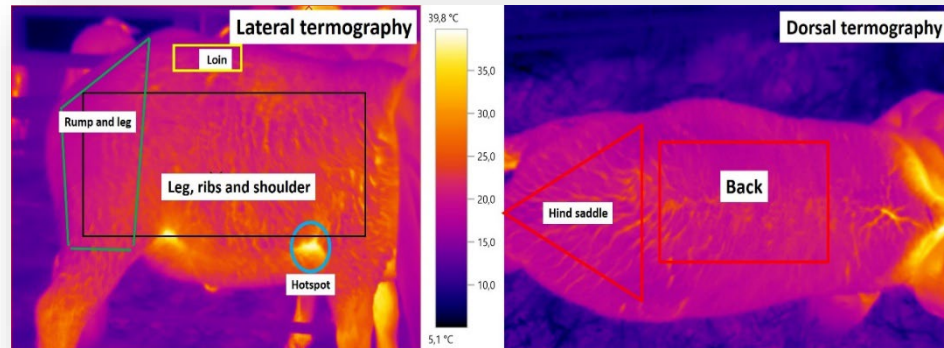
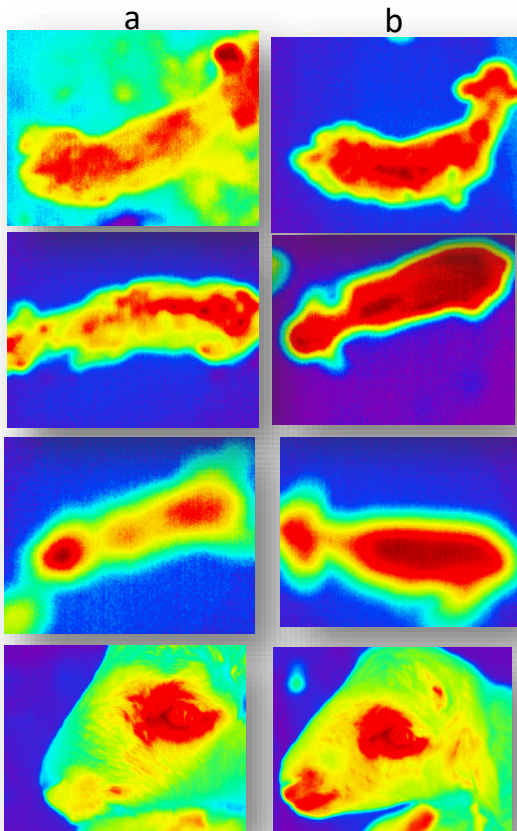
EMPLEO DE TRANSPONDEDORES INYECTABLES PARA LA IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL Y EL CONTROL DE TEMPERATURA INTERNA EN POLLOS DE ENGORDE DE CRECIMIENTO LENTO

Nieto¹, J., Plaza¹, J., Lara², J., Pérez-García¹, M.E., Abecia³, J.A. y Palacios¹, C.

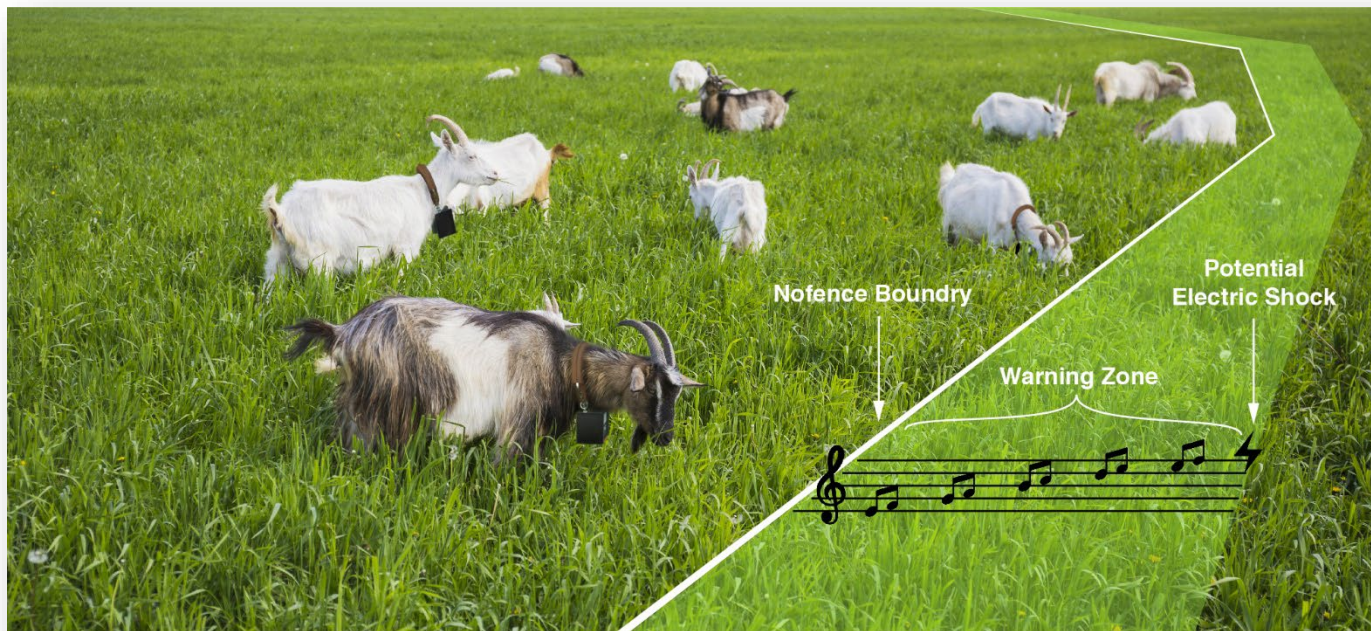
¹Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca. Av. Filiberto Villalobos, 119, 37007, Salamanca, España. ²I.E.S. Torres Villarroel, Av. Hilario Goyenechea, 42-44, 37008, Salamanca, España. ³IUCA, UNIZAR, Zaragoza, España. ⁴Escuela Politécnica Superior de Zamora, Universidad de Salamanca, 49022, Zamora, España; jaimenl@usal.es



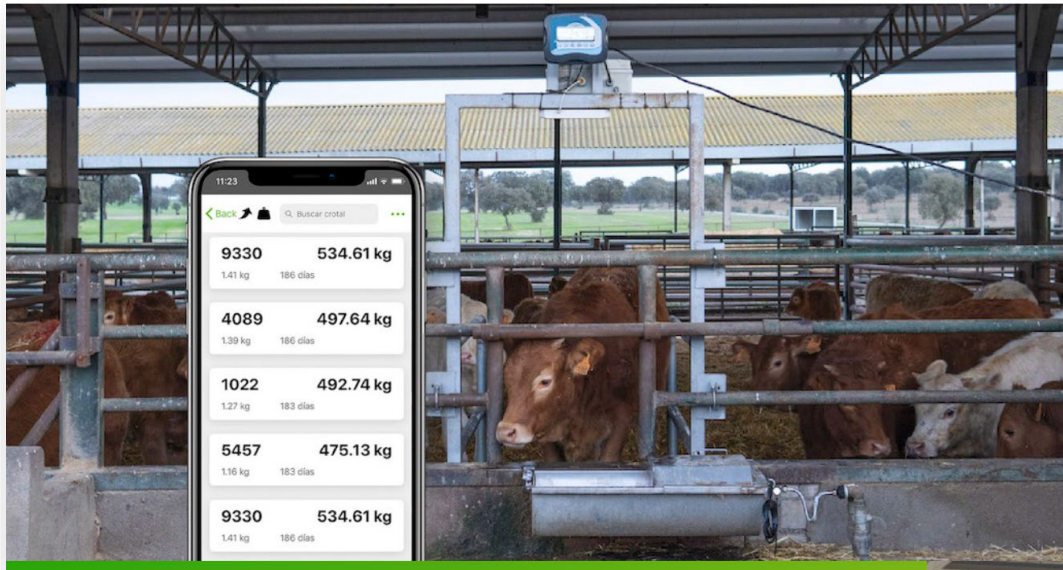
Termografia



Vallado virtual

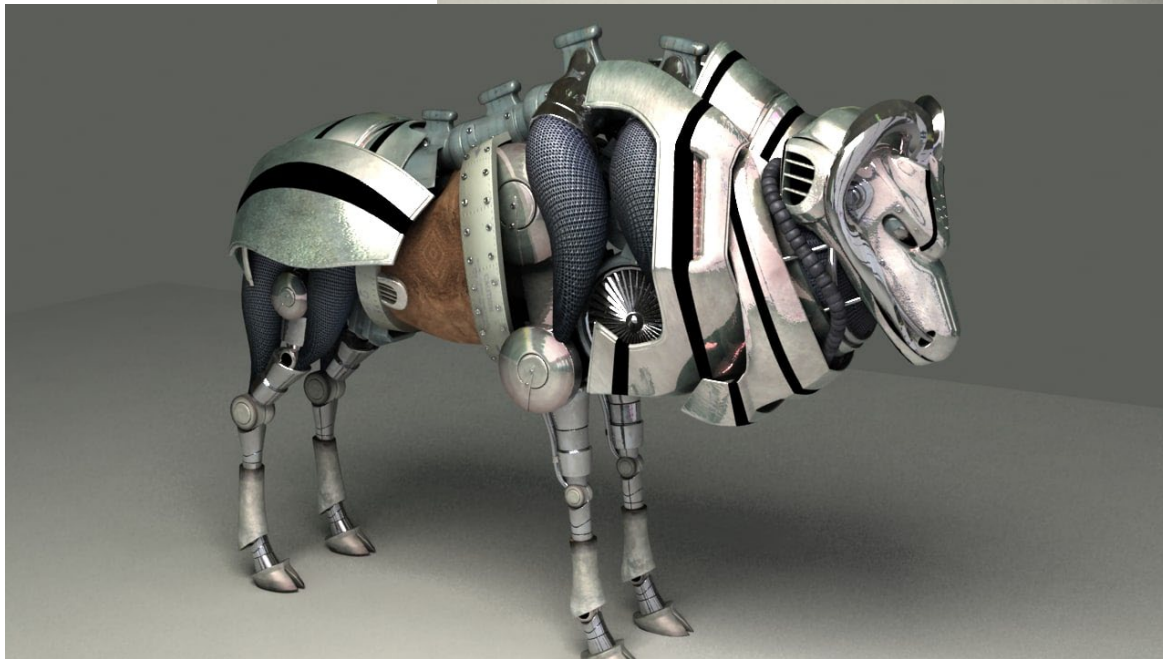
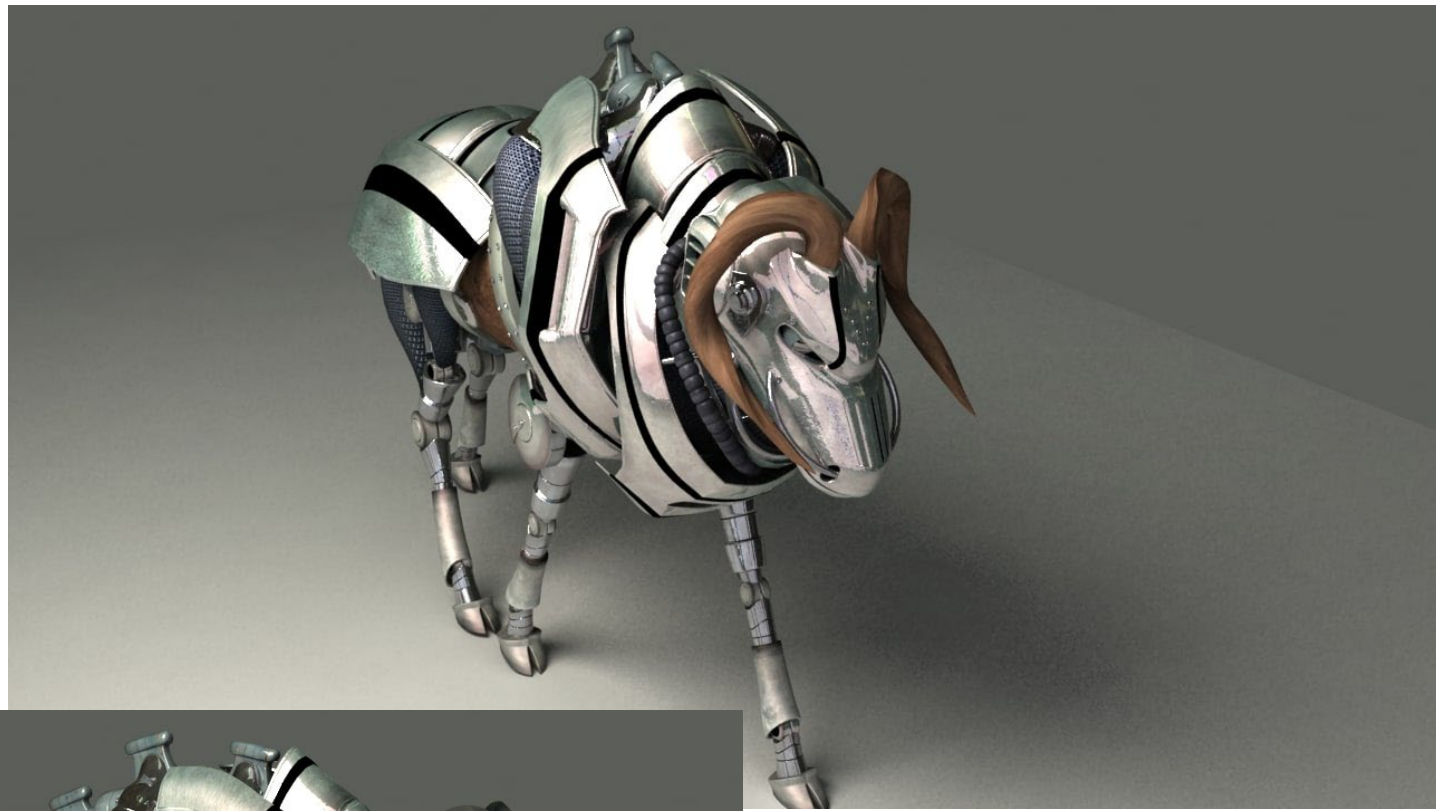


VALLADO VIRTUAL PARA LA GESTIÓN INTELIGENTE DE GANADERÍA EXTENSIVA ” presentado por el Grupo Operativo “GG02017C00500 GANADERÍA EXTENSIVA EN EL PIRINEO” 2018



- USO DE CROTALES UHF EN IDENTIFICACION ANIMAL 2022 Grupo Operativo





MUCHAS GRACIAS