



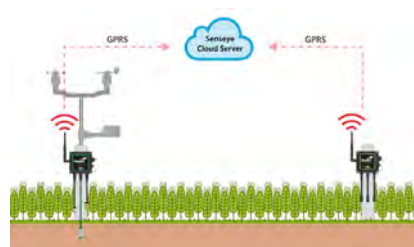
Normalmente se utiliza con fines comerciales y todos somos conscientes del poder que tienen algunas empresas, sobre todo a través del uso de teléfonos móviles e Internet, pero también se usa con fines de mejora de la productividad y de la calidad de vida.

Veamos algunos ejemplos reales a través del uso de sensores:

Coruña Smart City: calidad del aire, nivel acústico, manejo de la calidad del agua, eficiencia energética, control del tráfico, interacción de los ciudadanos y turistas para mejorar la sostenibilidad.



Proyecto de agricultura ecológica inteligente en el Reino Unido: los sensores se usan para monitorizar un amplio número de medidas ambientales que afectan directamente a la agricultura, como por ejemplo la radiación solar, la velocidad del viento, pluviometría, temperatura y humedad ambiental, gases, humedad del suelo, etc.



Monitorización de granjas equinas (País Vasco): los sensores monitorizan temperatura, humedad, niveles de agua, estado de las puertas y otros datos que indican el control y el bienestar de los animales.

El Internet de las Granjas

Describo elinternetdelasgranjas.com, una página web que nos permite consultar datos generales o incluso de nuestra propia granja relacionados con las condiciones ambientales, los cuales debemos tener muy en cuenta si queremos mejorar el rendimiento de nuestra explotación.

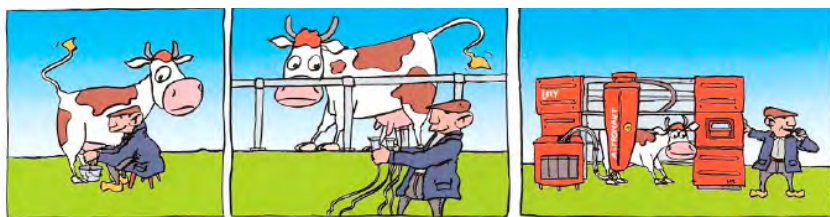
Manuel Fernández

Webmaster de www.cowsulting.com

Quizás estemos más acostumbrados a oír en la prensa o en la televisión “el Internet de las Cosas”. Si lo buscamos en Google, aparecen 373 millones de páginas. Sin embargo, también existe para las granjas y si buscamos “el Internet de las Granjas” localizamos 43 millones de entradas. Podemos encontrar temas como granja 4.0 o industria agroalimentaria 4.0, que re-

flejan las mismas inquietudes que se desarrollan en otros sectores sobre automatización e inteligencia artificial entre otros nombres raros: *Big Data*, *datawarehouse* o *data mining* son nombres en inglés que aparecen habitualmente cuando se habla de estos temas.

El concepto “Internet de las Cosas” fue propuesto por Kevin Ashton en el Auto-ID Center del Instituto de Tecnología de Massachusetts en 1999; es, en definitiva, la conexión de Internet con objetos que utilizan las personas.



▶ EL OBJETIVO ES RACIONALIZAR EL TRABAJO

De hecho, a veces compramos estas herramientas únicamente para hacernos el trabajo más cómodo y nos olvidamos del potencial que tienen los datos generados y que nos evitan un tipo de tarea, pero nos aparece otra, la de gestores de datos.

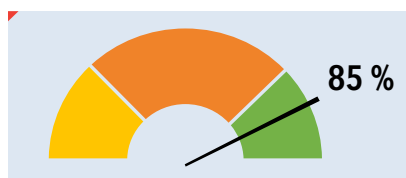
¿Qué porcentaje del *software* que tenemos en la granja utilizamos? Muchas veces está infrautilizado. Por tanto, el problema no es que no existan datos en la granja, quizás el problema sea qué hacer con esos datos. El proceso lógico es organizarlos en indicadores que llamamos KPI (*key performance indicator*), cuyo significado en castellano vendría a ser indicador clave de desempeño o medidor de desempeño, hace referencia a resumir los datos en un índice que sintetizará la productividad de los datos y si cumplen con los objetivos que nos habíamos propuesto. Los KPI también son conocidos como indicadores de calidad o indicadores clave de negocio: “El objetivo último de un KPI es ayudar a tomar mejores decisiones respecto al estado actual de un proceso, proyecto, estrategia o campaña y, de esta forma, poder definir una línea de acción futura”.



Estamos habituados a verlos en diferentes programas informáticos respecto a los datos a los que estamos más acostumbrados, por ejemplo:

- producción por vaca y día
- recuento de células somáticas
- media de días en leche
- porcentaje de vacas preñadas a 150 días en leche
- número de vacas y porcentaje de reposición

La forma de presentar la información es muy importante y en este sentido el tipo de gráfico es fundamental. El tipo velocímetro quizás es el más utilizado porque nos informa del dato y lo pone en comparación con los niveles ideales u objetivo diferenciando por el tipo de color.



Los módulos de trabajo pueden incluir incluso módulos completos de calidad de leche, como en el caso de los robots (detección de células somáticas, niveles de progesterona, conductividad, temperatura, grasa, proteína...), etc.

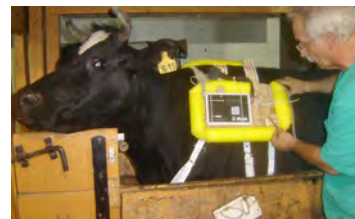
LA IMPORTANCIA DE INTERNET PARA EL CONTROL AMBIENTAL EN NUESTRA GRANJA

Existe un grupo de datos que se nos escapan y que, sin duda, aportan información importante y que están ligados a las condiciones ambientales que, lógicamente, tienen que ver, y mucho, con el rendimiento de las granjas, así como con su impacto medioambiental (ya hay marcas de leche que lo usan como argumento de venta). Aquí es donde aparece “el Internet de las granjas”; podemos pensar que tomar medidas ambientales en la granja es una tontería, aunque en el fondo sabemos que no lo es. Pongamos varios ejemplos complejos de Internet de nuestra granja:

Medición de gases

Los dos gases producidos en granja que más contribuyen al efecto invernadero son metano y óxido nítrico. No es extraño ver en la prensa noticias atribuyendo a los rumiantes su efecto (en parte, real). Sin embargo, los sensores que se deberían utilizar son caros, deben ser precisos y en el caso del metano difíciles de manejar.

El metano (CH_4) es producido en el rumen de las vacas por los microorganismos metanogénicos y está presente de forma natural en todos los rumiantes.



Medición a distancia a través de un lector de infrarrojos (más práctico):



Cámaras de ambiente controlado que servirán para conocer cuánto gas metano generan los rumiantes, a partir de la fermentación de los alimentos que consumen (experimental).

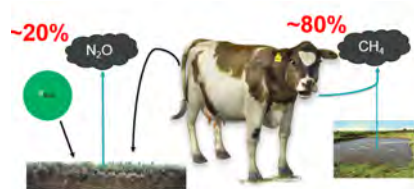


Medición en el comedero

► EL ÍNDICE QUE MEJOR MIDE EL IMPACTO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LA GRANJA ES EL THI

Aunque el metano es un gas muy importante por su contribución al efecto invernadero, su medición es compleja al tener que tomarse la medida cerca de la cabeza de la vaca, ya que, si se mide en la granja, el metano se volatiliza enseguida y la medición no sería correcta.

En cuanto al óxido nítrico (NO_2) es emitido desde el suelo (camas) cuando la orina, las heces y los fertilizantes son disociados por los microorganismos del suelo.



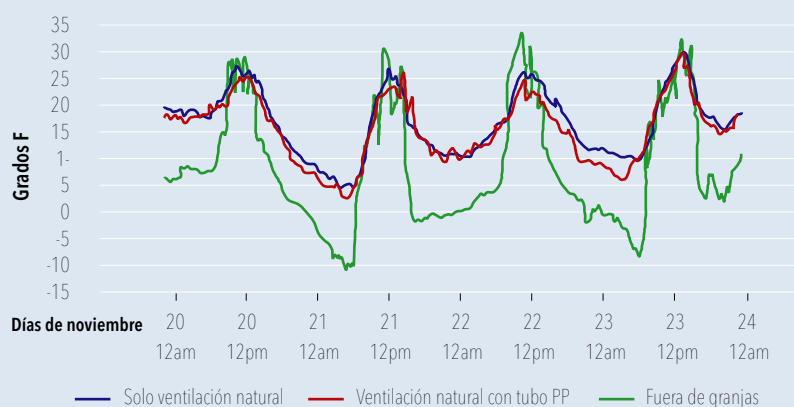
Otros gases, como el CO_2 , también necesitan sensores profesionales. Sin embargo, hay otras mediciones económicas y que tienen impacto en la productividad de la granja, como son la temperatura, la humedad, la presión atmosférica o la intensidad de luz. Cualquiera de los problemas generados por no tener en cuenta estas mediciones es una pérdida, ya que se podrían haber tomado medidas preventivas.

Las variaciones dentro de las 24 horas pueden ser muy grandes, según el tipo de ventilación, como vemos en el gráfico (superior derecha a). Si aparecen neumonías en terneros de muy temprana edad, la existencia de corrientes y variaciones de temperatura suele ser un factor muy importante.

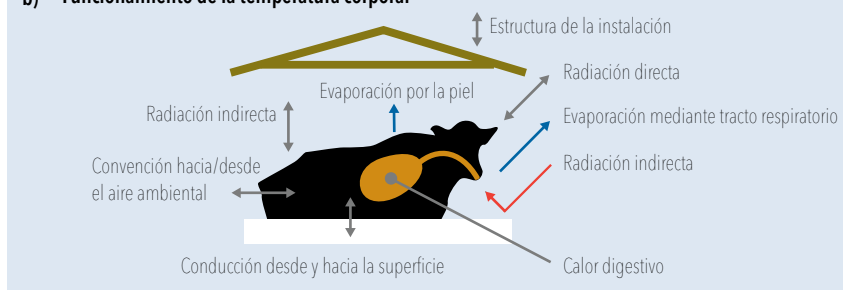
Temperatura y humedad en la granja
Una cosa es la temperatura ambiente y otra es dentro de nuestra granja. Las variaciones son lo más importante. La vaca gana y pierde calor según el gráfico (superior derecha b), lo que depende de nuestras instalaciones:

Temperatura y humedad en las casetas de los terneros

a) Temperatura fuera y dentro de dos casetas de terneros a lo largo de cuatro días



b) Funcionamiento de la temperatura corporal



El índice que mejor mide el impacto de temperatura y humedad en la granja es el THI (*temperature humidity index*), ya que la temperatura influye de forma diferente según la humedad existente.

Hay numerosos estudios desde que se creó el índice combinado THI en 1958 por Thom y se empezó a evaluar en ganado vacuno en 1964 por Berry, así como otras revisiones, como la de Zimbleman en 2012, que se usan habitualmente para valorar el estrés por calor en cuatro clasificaciones:

- umbral de aparición de estrés (amarillo): THI 68-71
- estrés medio-moderado (naranja): THI 72-79
- estrés moderado-severo (rojo): THI 80-89
- estrés severo (morado): THI 90-99

Las respuestas biológicas a variaciones de THI han sido validadas, sobre todo, hacia el estrés por calor, aunque el efecto del frío también varía con el nivel de humedad y la velocidad del viento. ►►

Tabla 1. Impacto potencial de varios niveles de estrés por calor en la producción de leche con ejemplos prácticos

Nivel de estrés por calor y alcance del THI	Ejemplos prácticos de temperatura; humedad relativa	Duración (horas/día)	Pérdidas asociadas potenciales de leche (kg/h; kg/vaca/día)
Umbral de estrés THI (58-71)	22 °C (72 °F); 50 %	4	-0,283 kg/h; -1,1 kg/vaca/día
Estrés medio-moderado THI (72-79)	25 °C (77 °F); 50 %	9	-0,303 kg/h; -2,7 kg/vaca/día
Estrés moderado-severo THI (80-89)	30 °C (86 °F); 75 %	12	-0,322 kg/h; -3,9kg/vaca/día
Estrés severo THI (90-99)	34 °C (93 °F); 85 %	-	No medido

Burgos Zimbelman y Collier, 2011

Si tenemos en cuenta que el estrés por calor en vacas de alta producción empieza con, por ejemplo, 22 grados y 50 % de humedad y puede hacer bajar más de 2 kg de leche a partir de 22 grados con 90 % de humedad, podemos observar que en la cornisa cantábrica, a pesar de no tener temperaturas altas, las variaciones diarias de humedad son muy grandes y muy habitualmente supera el 70 %.

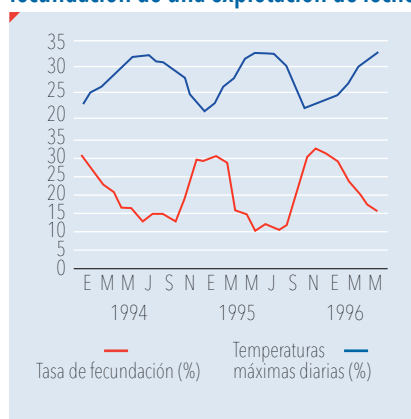
En el gráfico inferior vemos un ejemplo real en una granja de Galicia, donde la humedad varía desde el 50 % hasta el 85 % en cuestión de días.

El coste del sensor es de aproximadamente 200 euros y su informatización se lleva a cabo a través de elinternetdelasgranjas.com.

► UNA TEMPERATURA Y HUMEDAD MAYORES DEBERÍAN PONER UNAS CONDICIONES FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE MAMITIS

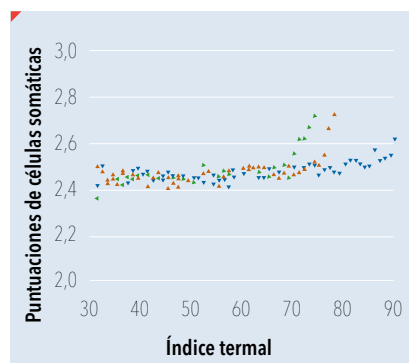
Reproducción

Variaciones estacionales en la tasa de fecundación de una explotación de leche



Células somáticas

Es obvio que una temperatura y una humedad mayores deberían poner unas condiciones favorables para el desarrollo de mamitis, tal como vemos en la gráfica de este estudio de 2013. En algunos estudios, como los de Mahmoud S. El-Tarabany (2017), se refiere un aumento del 36 % en células somáticas con THI elevado. En otros vemos diferencias como las que se muestran en la siguiente gráfica (al aumentar el índice, aumentan las células):

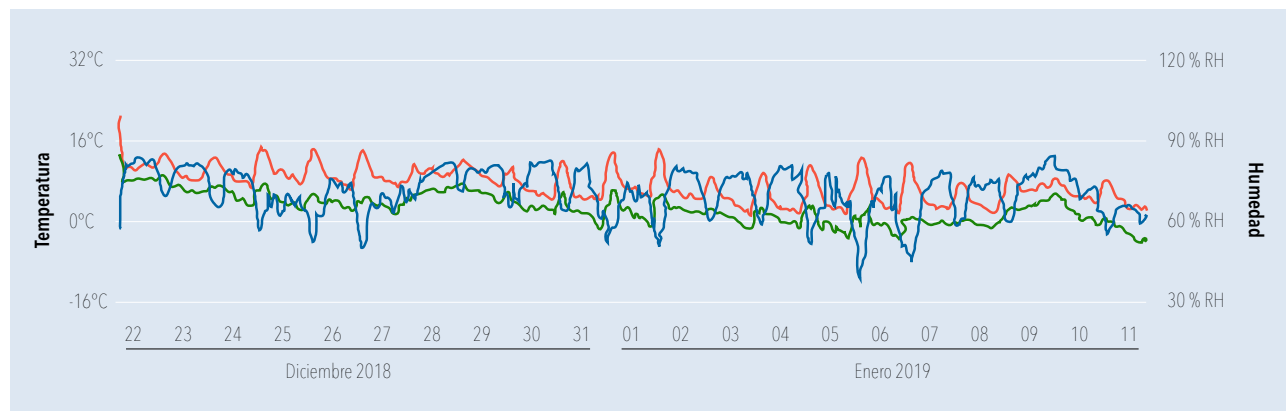
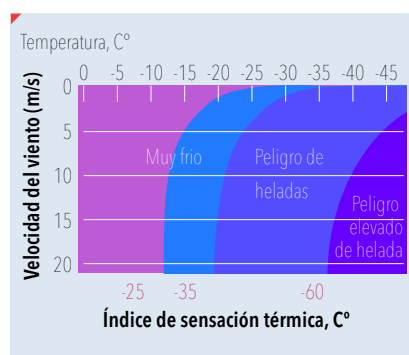


CONCLUSIONES

Debemos estar preparados para recibir en cualquier momento “El Internet de las Granjas”. El uso de sensores de temperatura y humedad que sincronizan Internet por wifi es realmente económico y permite tener medidas reales de nuestra propia granja.

Si solo se quiere tener una previsión del estado de estrés, se puede consultar de forma gratuita en <http://www.elinternetdelasgranjas.com>. Introduciendo el nombre de su localidad, podrá ver la previsión en cuanto a los siguientes parámetros:

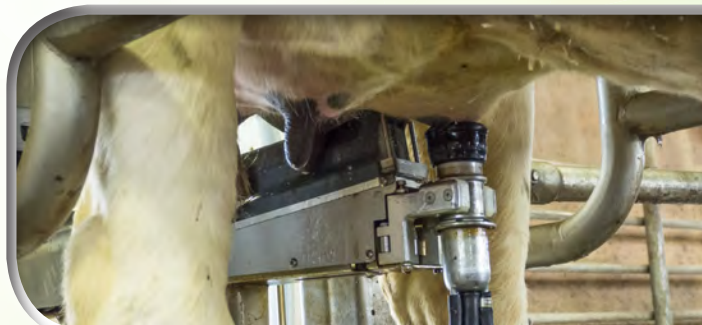
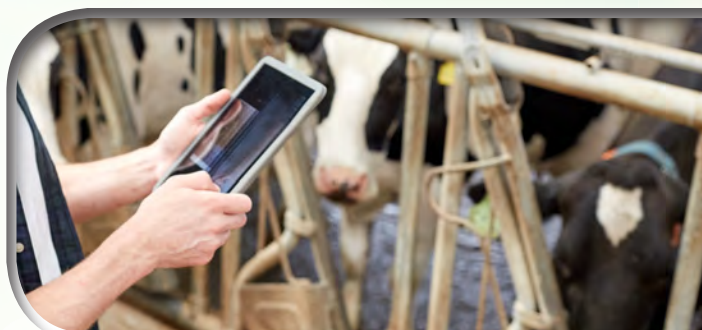
Estrés por frío: corregido por el efecto del viento (*windchill index*) cuando la temperatura es inferior a 10 grados y la velocidad superior a 4,8 km/h. ►►



¿Ha llegado la digitalización a su explotación?, ¿percibe que es el momento de hacer un cambio?, ¿alcanzar nuevos retos?, ¿tecnificar la información del rebaño?, ¿invertir en el futuro?, ¿busca mejores soluciones y con las mejores condiciones?

¡Entonces está usted leyendo la página indicada!

- ✓ ¡Optimice la productividad de su rebaño con nuestras herramientas analíticas!
- ✓ ¡Benefíciense de las mejores condiciones de atención al cliente al cambiar a nuestro programa!
- ✓ ¡Utilice más de 30 años de experiencia para resolver nuevos desafíos diarios!
- ✓ ¡Manténgase al día con nuestro software de gestión de rebaños! Con el servicio de soporte anual las actualizaciones están incluidas!



Tenemos interfaces para casi todos los sistemas en la granja, ¡y le ofrecemos los mejores análisis para procesar todos estos datos!

UNIFORM también está disponible para veterinarios y técnicos. Infórmese más en www.uniform-agri.com/es o contáctenos en el +34 695 45 67 35



THI

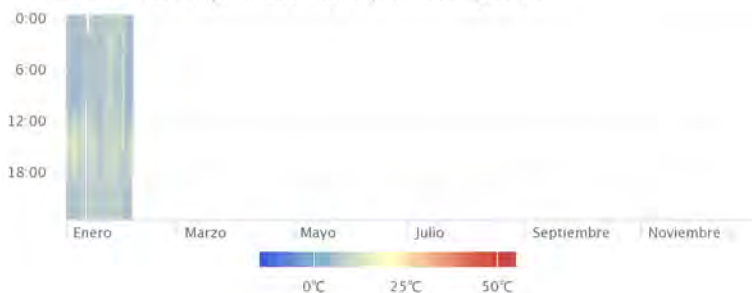
Evolución THI



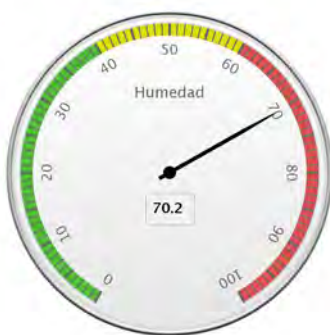
Evolución del THI

Mapa Térmico

Variaciones de Temperatura durante día y hora a lo largo de 2019



Mapa térmico



Velocímetro de la humedad



Velocímetro de la temperatura

En resumen, el [internetdelasgranjas.com](https://vacapinta.com/es/el-internet-de-lasgranjas) permite también la informatización dentro de la granja, de forma que los resultados pueden obtenerse de manera personalizada.

Se puede ver un ejemplo bajando del Play Store la apk “cowsulting THI”, con información en tiempo real del estado de la granja donde veremos un donut del THI, velocímetros de temperatura y humedad, la gráfica de evolución del THI y el mapa térmico. ■

MÁS INFORMACIÓN

<https://vacapinta.com/es/el-internet-de-lasgranjas>
<https://consuvel.com/cowsulting/cron/heatmap.php>