

# Adopción de innovaciones en las explotaciones extensivas de vacas de carne

**En las últimas décadas los sistemas ganaderos de zonas de montaña han experimentado notables cambios tanto en la orientación productiva como en las estructuras de producción, el uso de los recursos y la organización del trabajo. En este contexto de cambio, la adopción de innovaciones suele mejorar la capacidad de respuesta de las explotaciones ante los diversos retos a los que se enfrentan. Los objetivos de nuestro trabajo fueron analizar, en primer lugar, la intención de adopción real de diversas innovaciones en las ganaderías de vacuno de carne en zonas de montaña, y en segundo lugar, determinar el interés de los ganaderos en las distintas áreas de innovación, y los factores que motivarían este interés.**

**Isabel Casasús, Sandra Lobón, Alberto Bernués, Enrique Muñoz-Ulecia, Daniel Martín-Collado. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).**

De forma general, las explotaciones han cambiado su orientación perdiendo importancia la producción de leche, a favor de la venta de terneros destetados o, con menor frecuencia, terneros cebados. Paralelamente, han incrementado su superficie agraria y el tamaño del rebaño, mientras que han disminuido la mano de obra.

Sin embargo, a nivel particular, las explotaciones de vacas nodrizas han evolucionado de maneras muy diversas condicionadas por factores socio-económicos y políticos de carácter global, europeo, nacional o regional, por las características de su entorno más próximo, o por aspectos internos familiares y de organización de cada explotación (Muñoz-Ulecia y cols., 2021). Esto ha dado lugar a que algunas se hayan adaptado mejor que otras a las nuevas circunstancias, lo cual facilita su continuidad y mejora sus expectativas de futuro.



En este contexto de cambio, la adopción de innovaciones suele mejorar la capacidad de respuesta de las explotaciones ante los diversos retos a los que se enfrentan. Estas innovaciones pueden ser de carácter técnico, organizativo, en los procesos o en los productos (Sunding y Zilberman, 2001). De hecho, parte de los cambios que han experimentado los sistemas ganaderos se deben al uso cada vez más generalizado por parte de los ganaderos de algunas innovaciones basadas en la aplicación de nuevas tecnologías.

Dentro del **proyecto de investigación GenTOREH 2020**, se realizaron encuestas a 51 titulares de explotaciones de vacas nodrizas del Pirineo. Las encuestas recogieron datos socioeconómicos y productivos (Muñoz-Ulecia y cols., 2021), en relación a las características del titular de la explotación, aspectos de tamaño y manejo general del ganado y las superficies forrajeras, y de los productos y su comercialización.

Por otro lado, se consultó a los ganaderos sobre su intención de implementar innovaciones, bien de manera reciente o muy inmediata, y en qué áreas querían hacerlo. Para ello se realizó una pregunta abierta, y las áreas de interés se clasificaron *a posteriori* en función de las respuestas obtenidas. Finalmente, se solicitó que valorasen el interés potencial de diversas innovaciones ya disponibles en el mercado para el desarrollo de su actividad utilizando una escala de Likert de cinco puntos (de 1. nada interesante, a 5. muy interesante).

En concreto, se consultó sobre el interés por la sustitución de mano de obra (la posibilidad de contar con apoyo en fines de semana o vacaciones), por la localización remota del ganado y el uso de vallados virtuales, por automatizar la alimentación de los animales en el establo, por la comercialización directa de los productos cárnicos, por el uso de aplicaciones de gestión técnico-económica del rebaño, por la conversión a la producción ganadera ecológica, la realización de formación *online*, el uso de sistemas automáticos de detección de celo y el interés por la cría colectiva de las novillas fuera de las explotaciones de origen.

**Tabla 1.** Intención de implementación de innovaciones en la explotación en función de las características de la explotación.

	Categoría		Significación
	> 65 vacas	< 65 vacas	
Tamaño de rebaño			
nº de innovaciones	1.54± 1.21	0.72± 0.73	*
Carga de trabajo			
nº de innovaciones	> 65 vacas/UTH 1.44± 1.32	< 65 vacas/UTH 0.85± 0.67	*
Venta del ternero			
nº de innovaciones	Al destete 0.92± 1.67	Tras el cebo 1.83± 1.75	*

Media ± desviación típica. \*: p<0.05

En cuanto al análisis estadístico, en primer lugar, caracterizamos las explotaciones en función de su tamaño, superficie forrajera, la carga de trabajo, el número de vacas por trabajador, la carga ganadera en relación a la superficie forrajera, el margen neto por trabajador, la edad del ganadero y si se cebaban o no los terneros. De todos estos parámetros se disponía del valor absoluto, y se clasificó las explotaciones en dos categorías, agrupando al 50% superior e inferior de los valores de cada parámetro.

Se analizó la tasa de adopción real de innovaciones, comparando por categoría el número de innovaciones mediante un análisis de varianza (GLM) y la frecuencia de innovaciones en las distintas áreas mediante un test de chi cuadrado. Finalmente, la relación entre el interés por las diversas innovaciones y las características de las explotaciones se estableció mediante un análisis de componentes principales.

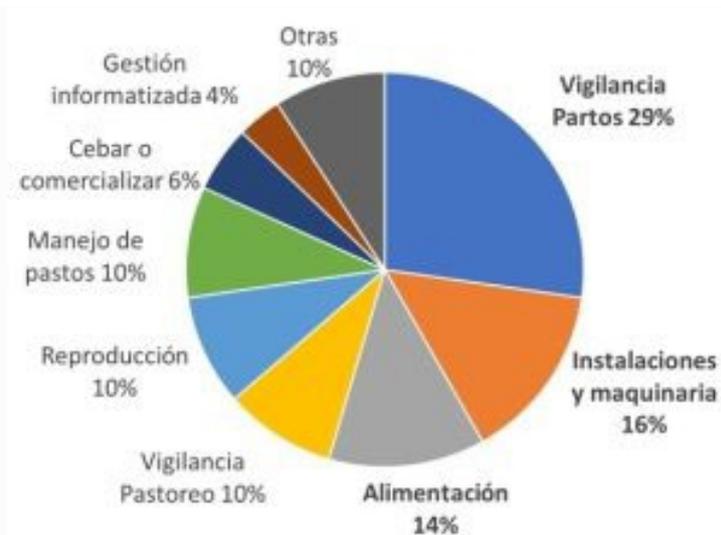
## **Carácter innovador de las explotaciones**

La mayoría de los ganaderos encuestados (75%) manifestó la intención de implementar de manera inminente al menos una innovación, pero con gran variabilidad (media  $1.14 \pm 1.08$ ), llegando hasta cuatro en alguna explotación. Se observaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en función de diversas características de las explotaciones (**tabla 1**). Así, las de mayor tamaño de rebaño (más de 65 vacas) y mayor carga de trabajo (más de 65 vacas por trabajador de la granja, UTH) mostraron interés en implementar mayor número de innovaciones. También mostraron mayor interés las que realizaban el cebo de los terneros frente aquéllas que vendían los terneros al destete.

## **Principales áreas de innovación actual**

Con respecto a las áreas de innovación, destaca con diferencia el interés por las tecnologías para la vigilancia de partos, aplicadas en un 29% de las explotaciones, bien sea utilizando el amplio abanico de herramientas comerciales disponibles (Gil y cols., 2021) o simplemente instalando cámaras web en las instalaciones (**figura 1**).

Los ganaderos también manifestaron su intención de modernizar instalaciones y maquinaria, o de innovar en el manejo de la alimentación con cambios de dieta o uso de carros para mezclas unifeed.



**Figura 1.** Principales áreas de innovación inmediata en las explotaciones.

En menor medida había un interés por las tecnologías de gestión de pastoreo, como el uso de collares de localización remota vía GPS (Bailey y cols., 2021) o de drones para la vigilancia de los rebaños (Ferrer y cols., 2021), así como por implementar programas específicos para la mejora de los resultados reproductivos, como la sincronización de celos o la inseminación artificial (Diskin y Kenny, 2014).

Respecto a los cambios en el manejo de los pastos destacaban el uso de cultivos forrajeros frente a las praderas naturales, o la práctica de la trashumancia invernal desde la montaña a otras regiones, por la escasez de recursos forrajeros para alimentar al rebaño de madres durante la fase de estabulación.

Finalmente, se manifestó un interés muy residual por emprender el cebo de los terneros, más extendido hace algunos años (García-Martínez y cols., 2009) o por la comercialización directa de la carne, así como por la gestión informatizada de los rebaños, a la que los ganaderos se mostraron en general bastante reacios.

Cabe destacar las escasas diferencias en el tipo de innovación practicada entre las distintas categorías en las que habíamos clasificado las explotaciones (p.e. entre los ganaderos de mayor y de menor edad). Como excepciones ( $p < 0.05$ ), se detectó una mayor tendencia al cambio en el manejo reproductivo en las ganaderías de mayor margen económico y a tratar de optimizar el manejo del pastoreo en las de mayor carga ganadera por unidad de superficie forrajera.

Nuestros resultados se encuentran de acuerdo con otros estudios en ganado vacuno de carne (Groher *et al.*, 2020), en los que se ha visto que la tasa de adopción de tecnologías es bastante menor que en otras producciones ganaderas más tecnificadas como sería el vacuno de leche, donde muchas de estas tecnologías se usan de manera rutinaria.

Otros autores también describen que las innovaciones son más frecuentes en los rebaños de mayor tamaño, y en las zonas llanas que en la montaña (Umstatter y cols., 2021), y que se encaminan prioritariamente a reducir la carga de trabajo en las explotaciones (Vecchio y cols., 2020).

## Interés por diversos tipos de innovación en el futuro

Consultados sobre el interés que podían tener para su ganadería las innovaciones actualmente disponibles en diversas áreas, los ganaderos consideraron algunas de ellas muy atractivas, y otras menos interesantes.

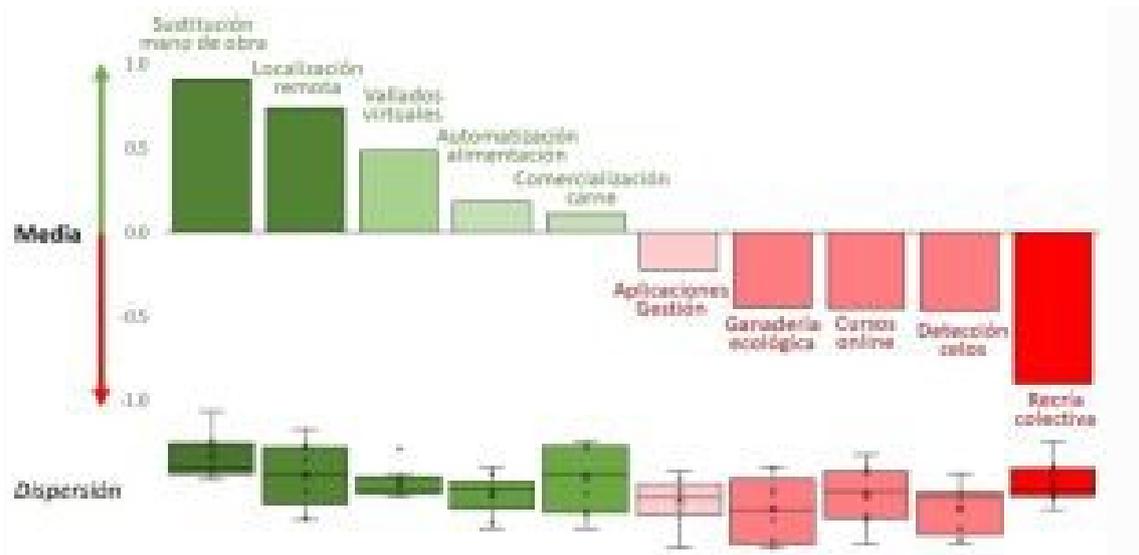


Figura 2. Interés potencial por implementar diversos tipos de innovación en las explotaciones.

En la **figura 2** se presentan las opiniones estandarizadas con respecto a la media de valoraciones de cada ganadero encuestado, de manera que valores positivos indican una mayor preferencia por determinado tipo de innovación, mientras que valores negativos indican menor interés.

Entre las primeras destacan la posibilidad de sustituir o apoyar su trabajo con mano de obra cualificada, o la localización remota del ganado y el uso de vallados virtuales para la gestión de los rebaños en pastoreo. Otras áreas despertaban una opinión más neutra, como la automatización de la alimentación o la comercialización directa de la carne.

Los ganaderos manifestaron escaso interés por posibilidades como la conversión a la ganadería ecológica o por realizar formación técnica online, aunque esto último ha podido cambiar con el auge que ha experimentado la oferta de cursos y seminarios tras la pandemia. Tampoco resultó particularmente interesante la detección automática de celos, ya que la escasa inseminación artificial que se realiza en estas zonas se realiza más bien a fecha fija tras la sincronización del celo, o la recría colectiva de las novillas fuera de las explotaciones.

Cabe destacar además que mientras en algunos aspectos había más consenso, en otros había opiniones mucho más diversas, como en el interés por la comercialización de la carne, la localización remota o por la conversión a ganadería ecológica.

## ¿Qué influye en el interés por las diversas innovaciones?

El análisis de componentes principales permitió evidenciar relaciones entre las características de las explotaciones y el interés por implementar ciertas innovaciones (figura 3a).

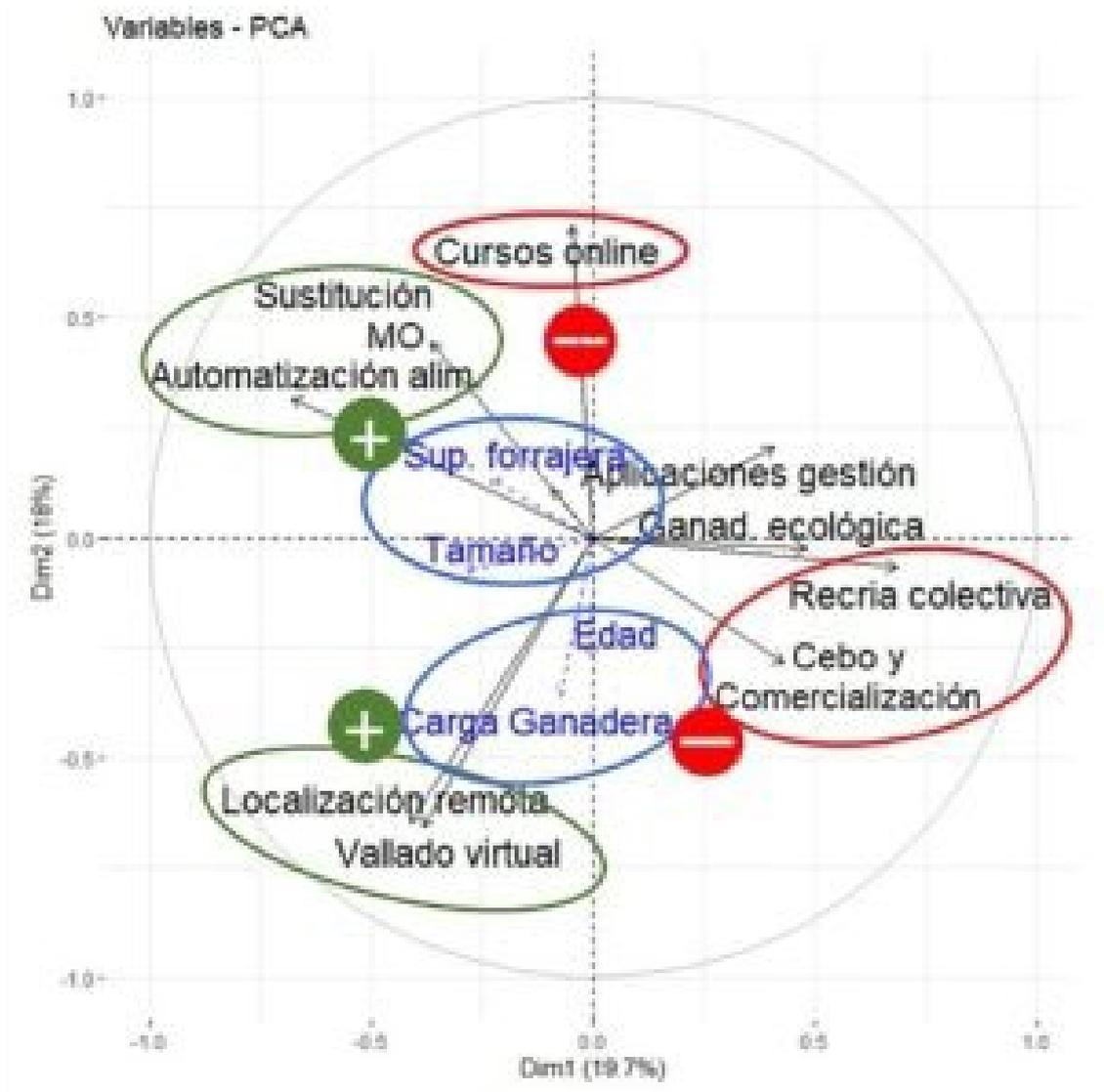
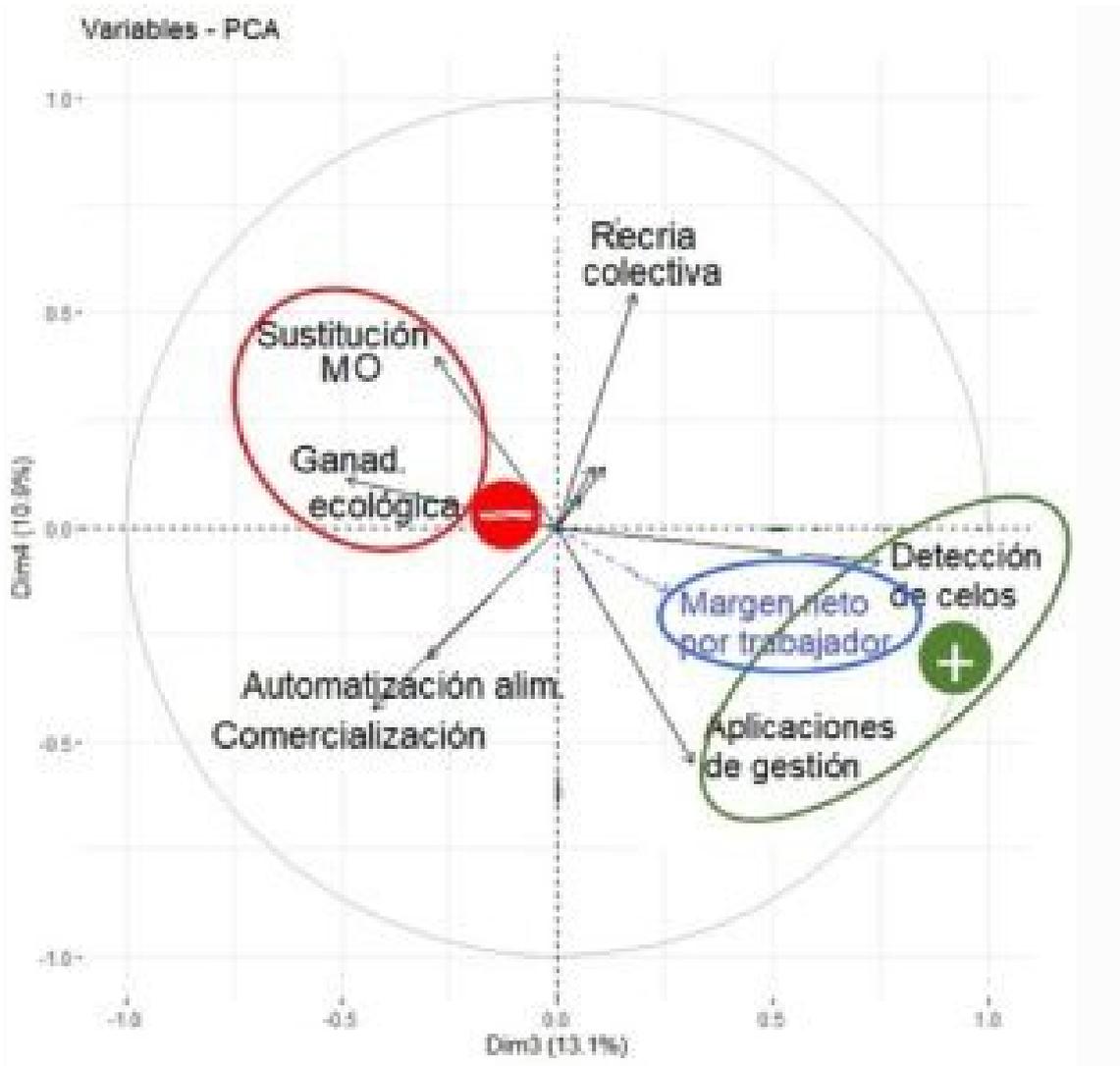


Figura 3a. Relaciones entre las características de la explotación y el interés por los diversos tipos de innovación.

Así, se observó que la edad del ganadero y la carga ganadera (número de animales por hectárea) se relacionaron positivamente con el interés por los dispositivos de localización remota del ganado en pastoreo y los vallados virtuales, con el fin de facilitar el manejo en estas condiciones de pastoreo muy extensivas. Sin embargo, tanto la edad como la carga ganadera se relacionaron de manera negativa con la formación online, bien fuera por la falta de interés, de capacidad o quizá de tiempo.

Por otro lado, tanto el censo ganadero como la superficie forrajera se asociaban de manera positiva al interés por automatizar el manejo de la alimentación y por la sustitución de la mano de obra (figura 3a), es decir, por facilitar el trabajo en las explotaciones de gran tamaño.

Por el contrario, el tamaño se relacionó negativamente con el interés por el cebo y la comercialización de terneros, así como por la recría colectiva de novillas. Esto último se debería probablemente a que en las explotaciones más grandes es más factible tener un grupo de novillas de un tamaño suficiente, con un manejo diferenciado y adecuado a sus necesidades.



**Figura 3b.** Relaciones entre las características de la explotación y el interés por los diversos tipos de innovación.

Finalmente, se constató que las explotaciones con mayor margen económico por trabajador estuvieron más predispuestas al uso de herramientas de gestión informatizada y de detección de celos (**figura 3b**).

Sin embargo, fueron relativamente reacias a la sustitución de mano de obra y a la conversión a ganadería ecológica, lo que podría deberse a que por su organización del trabajo y su sistema productivo tendrían ya un margen económico suficiente sin necesidad de realizar estos cambios.

**\*Figura 3ab.** Características de la explotación en azul, áreas de innovación con las que estas características se relacionan positivamente (rodeadas en verde) o negativamente (rodeadas en rojo).

## **Conclusiones**

Las innovaciones que despertaron mayor interés de cara al futuro eran las orientadas tanto a facilitar el trabajo en las explotaciones como el manejo de los rebaños. Al contrario, los ganaderos mostraron poco interés por cambiar el tipo de producto de las explotaciones o por el registro y gestión de los datos productivos y económicos. Esto último puede suponer una limitación a la hora de implementar programas de gestión y mejora basados en los datos de las explotaciones (Casasús y cols., 2019), los cuales han mostrado gran utilidad donde se han implementado (ej. Belanche y cols., 2019), por lo que sería deseable reducir en lo posible las barreras que los ganaderos encuentran para su utilización.

Las características socio-económicas y productivas de las explotaciones condicionan el interés del ganadero por la innovación en determinadas áreas, que les permitan optimizar el manejo o los rendimientos en función de sus necesidades específicas.