

# BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE FIBRA

## ¿Cómo una mecha de fibra nos permite evaluar el bienestar de los animales?

María Mercedes Odeón<sup>1\*</sup>; Ezequiel Bernardo Gonzalez<sup>2</sup>; Daniel Castillo<sup>1</sup>; Macarena Bruno-Galarraga<sup>2</sup>; Nicolás Giovannini<sup>2</sup>; Jimena Fernandez<sup>3</sup>; Laura Villar<sup>2</sup> y Sebastián Villagra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFAB (INTA-CONOCET), Área Producción animal

<sup>2</sup> INTA EEA Bariloche, Área de Producción Animal

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA)

\*odeon.maria@inta.gob.ar

---

**El estrés en animales de producción afecta negativamente a los indicadores productivos y a la calidad del producto. Estudiar la asociación entre los aspectos físicos de la fibra y el bienestar de los animales, nos ayudará a evaluar la calidad del producto de manera integral y ética, sistematizar prácticas de manejo y mejorar la producción ganadera.**

---

### Estrés y bienestar animal

La presencia o ausencia de estrés son indicadores potenciales del bienestar animal. El conocimiento del comportamiento natural de los animales, así como de los factores que generan una respuesta a estrés, son esenciales para mejorar el manejo y las instalaciones. Para poder contar con esa información es importante conocer el estado de bienestar de los animales, lo que se puede evaluar con herramientas convencionales como un estudio de comportamiento, medición de variables fisiológicas y bioquímicas o niveles de hormonas.

El cortisol es la principal hormona involucrada en la respuesta a estrés y se puede evaluar en diferentes tipos de muestra como sangre, saliva, orina y heces. Recientemente, la medición de cortisol en la fibra (capilar) se comenzó a utilizar como una herramienta para medir la actividad histórica del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, que es el principal sistema involucrado en la

respuesta a estrés. La concentración de cortisol en fibra (CCF) es un marcador de la "historia" de estrés a través del registro acumulado de la secreción de cortisol durante el período de crecimiento de esa fibra. El cortisol que circula en sangre, va acumulándose en la fibra todos los días. Su cuantificación es una herramienta muy útil debido al procedimiento de muestreo (sencillo y poco invasivo) y la representación de períodos prolongados en una sola muestra.

Esto es importante para poder evaluar el estrés crónico, que es cualquier tipo de estrés que continúa por semanas o meses; nos interesa mucho evaluarlo porque conocer en qué momento o qué manejos lo producen nos permite encontrar la causa probable. Tiene un costo biológico muy alto, ya que el animal, para responder al estrés, utiliza recursos (energía) de otras funciones vitales como la respuesta inmune, la reproducción, el desarrollo corporal o la producción de fibra. Por lo que cuantificar esta hormona indicadora del estrés es una

herramienta novedosa que nos permitirá evaluar el bienestar de un modo que no se podía realizar con las evaluaciones convencionales.

### **¿Cómo se relaciona el bienestar y la calidad de fibra?**

Existen dos puntos principales de encuentro entre el bienestar y la calidad del producto: la exigencia ética hacia los sistemas de producción y el impacto directo que puede tener el estrés sobre la calidad de un producto.

La calidad de las fibras de origen animal comprende a todas aquellas características de las fibras que son importantes en el procesamiento industrial y el producto final. Las principales características incluyen a la finura (diámetro medio de fibras presentes) y el rinde al peine (porcentaje de fibra a obtener en la industria luego del lavado, cardado y peinado), como valor de rendimiento más importante en un lote de fibra con fines comerciales. El diámetro medio de fibras (DMF) representa el promedio de los diámetros expresado en micrones y es el principal indicador de la calidad y del precio de la fibra, ya que establece el tipo de producto final a obtener en la industria. El DMF puede disminuir significativamente bajo condiciones de estrés. Esta reducción en el DMF puede estar acompañada por una reducción de la resistencia a la tracción, que afecta la calidad de la fibra ya que genera un punto de rotura potencial durante el procesamiento industrial de la lana.

La cadena de producción ovina requiere de la incorporación de estándares de bienestar animal y producción sustentable, no sólo como proceso de innovación y agregado de valor, sino fundamentalmente para asegurar y

satisfacer las demandas y expectativas de la sociedad referidas al trato que se da a los animales. Además de conocer la calidad de la fibra y su comportamiento textil, existe un creciente interés y demanda de información por parte de los consumidores acerca de su trazabilidad, la capacidad de rastrear todos los procesos, de inicio a fin, para conocer cuándo y dónde fue producido qué y por quién. Los consumidores demandan fibra "ética", ya que no sólo requieren un producto de calidad, sino que también se produzca de forma responsable, considerando la sustentabilidad ambiental de las producciones, el bienestar animal y las condiciones de trabajo en los establecimientos. En este contexto, cobra cada vez más relevancia realizar estudios que vinculen la calidad de la lana y su relación con el ambiente y los sistemas donde se produce.

### **Un ensayo en la EEA-Bariloche: Niveles de cortisol en fibra de Mohair**

Las cabras de Angora en el norte de la Patagonia se crían en sistemas extensivos fuertemente afectados por las condiciones ambientales y de manejo. La producción de fibra Mohair es uno de los principales productos de esta actividad, y el DMF es una variable que determina su calidad. Este puede variar a lo largo del período de crecimiento de la fibra en respuesta a cambios en la disponibilidad de nutrientes a nivel folicular (zona donde se produce el crecimiento de las fibras). Estas fluctuaciones quedan reflejadas a lo largo de la mecha de fibras (conjunto definido de fibras que conforman el vellón de un animal). Si identificamos estas fluctuaciones, podemos caracterizar el crecimiento de la fibra y tendremos más elementos para comprender las variaciones en el contenido de cortisol. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar los niveles de cortisol en fibra y la variación

del diámetro medio del Mohair en dos períodos diferentes de crecimiento de la fibra Mohair.

### ¿Cómo lo hicimos?

Utilizamos muestras de fibra Mohair de 14 caprinos Angora (7 hembras y 7 machos) de 4 meses de edad al inicio del ensayo. Estos animales fueron criados en condiciones extensivas hasta el mes de junio (PC: período a campo= 107 días) en el Campo Experimental Pilcaniyeu y luego continuaron en un período de recría invernal con alimentación a corral. Se les dio una ración (alimento balanceado 13,5% proteína y 2,7 Mcal EM/kg materia seca) en forma diaria durante la mañana y se registró el consumo a lo largo de todo el ensayo (PA: período de

alimentación a corral= 83 días) (Figura 1). El ensayo fue avalado por el comité de ética institucional, CICUAE PatNor, formulario nº 04/2021. Para diferenciar los períodos de crecimiento de fibra, al comenzar la alimentación a corral se realizó una tinción en la base de la fibra en la zona del costillar de cada animal con tintura capilar comercial. Al finalizar este período, se realizó el corte de las mechas de fibras teñidas y fueron acondicionadas para la medición de la concentración de cortisol por cromatografía líquida de alta resolución. Se determinó el diámetro de fibra inicial y final de cada período y luego se calculó la tasa de cambio de diámetro de fibra (TDMF,  $\mu\text{m}/\text{día}$ ) como la diferencia del diámetro final e inicial dividido los días de cada período.



Figura 1: Ensayo de cabras Angora en la EEA Bariloche. (a) Se pueden observar los animales y la pastera (b) Se muestran los corrales, el reparo y el ambiente general del sitio del encierre.

## ¿Qué observamos?

La concentración de cortisol en el período de campo (PC) fue mayor que en el período de alimentación a corral (PA) (Figura 2). Esto indicaría que los animales a campo tuvieron un mayor nivel de estrés. A su vez, durante el período a campo, los animales tuvieron una menor tasa de cambio del diámetro de fibra

( $-0,008 \pm 0,004 \mu\text{m}/\text{día}$  de afinamiento) a la del período de alimentación ( $0,015 \pm 0,004 \mu\text{m}/\text{día}$  de engrosamiento). Estos resultados indicarían que hubo mayor disponibilidad de nutrientes a nivel folicular durante el período a corral, que lo podemos ver a través del aumento del diámetro medio de fibra y una reducción en la concentración de cortisol en la fibra.

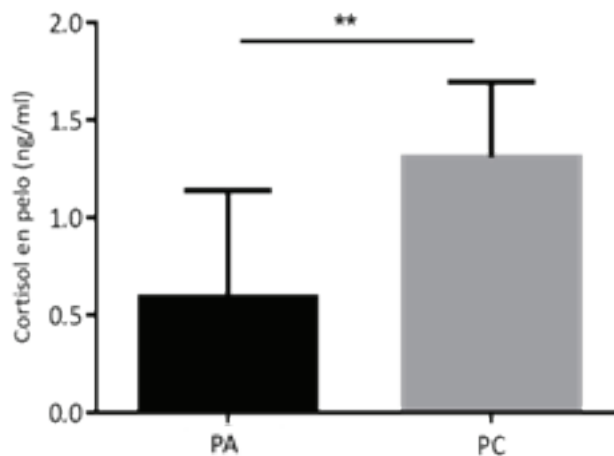


Figura 2: Concentración de cortisol en fibra Mohair de chivitos Angora en los períodos a campo (PC) y de alimentación a corral (PA).

## ¿Qué podemos concluir?

El uso de esta herramienta permite evaluar la calidad de la fibra teniendo en cuenta sus características físicas y el estrés de los animales durante un período de crecimiento. Agrega un valor ético a la fibra y permite conocer cómo vivió el animal mientras esa fibra crecía, con un procedimiento de muestreo fácil y mínimamente invasivo.

Utilizando esta herramienta en un ensayo de cabras Angora, pudimos ver que el encierro de los animales no generó más estrés que el que sufrieron en el campo. Fue más importante tener acceso al reparo, a la comida y el agua que el malestar que pudo generarles el encierro.