

# TEMPERAMENTO - BIENESTAR ANIMAL - CALIDAD DE PRODUCTO



Ing. Agr. (PhD) Marcia del Campo  
Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

El Bienestar Animal (BA) es un concepto que ha venido ganando importancia por la exigencia de los consumidores de los países que compran nuestra carne, aumentando los requerimientos sobre el buen trato animal, los que en breve se trasladarían a los países que los abastecen. Nuestro desafío como país exportador, además de considerar el aspecto ético, será el de generar información científica sobre las características de nuestros sistemas de producción desde el punto de vista del bienestar de los animales.

Podemos definir al BA en términos del funcionamiento normal y satisfactorio de los sistemas biológicos, estando determinado por la ausencia de respuestas de estrés (al menos en el largo plazo) y por la capacidad de los animales de adaptarse al ambiente que los rodea.

A nivel de producción, en la mayoría de los casos se dan combinaciones de diferentes agentes estresantes, tales como variaciones en el medio externo (falta de alimento, falta de agua, agresión, inmovilización, frío, calor), determinadas alteraciones psicológicas (miedo, ansiedad, aburrimiento, frustración, depresión) así como también algunos cambios en el medio interno: enfermedades, lesiones, dolor.

Las respuestas de estrés de cualquier organismo animal (ser humano, vacuno, ovino) normalmente implican

cambios de comportamiento y cambios fisiológicos, con la finalidad de contrarrestar los efectos negativos y adaptarse a ellos. En general, la situación de estrés provoca una descarga hormonal inmediata en la sangre, activa el sistema inmunitario, y altera el comportamiento.

¿Y eso porqué nos interesa a los efectos de la producción?

La respuesta de estrés en animales implica la movilización de reservas energéticas del cuerpo para ponerlas a disposición del cerebro y de los músculos. La descarga hormonal mencionada, aumenta la función cardiovascular y ocasiona cambios en el metabolismo de la glucosa y provocaría la degradación proteica en las fibras musculares, la lipólisis y la concentración de ácidos grasos en sangre, a la vez que se produce una acción antiinflamatoria y efectos sobre el sistema inmunitario.

En muchas ocasiones y en un primer momento, estas respuestas son beneficiosas porque permiten lograr la adaptación. Sin embargo, si el estrés es muy severo o por períodos de tiempo muy prolongados, esas reacciones provocan efectos negativos sobre diferentes órganos y mecanismos fisiológicos, así como sobre el sistema inmunitario. Si bien se deben prevenir situaciones de estrés severas o prolongadas, hay que evitar además aquellas situaciones intermedias, en las que el



animal termina por adaptarse a un evento o situación estresante, pero en el que el costo biológico/económico puede ser muy grande. Muchas veces ni siquiera detectamos que están ocurriendo y mucho menos medimos el costo de esa adaptación. Ejemplos de esto serían, un simple cambio de potrero, la mezcla de animales que no habían estado juntos antes, el mal manejo en las mangas, algunas prácticas realizadas en el momento inadecuado o de forma inapropiada (castración, descorne, destete). Además del carácter del agente estresante, existen diferencias individuales (temperamento) que afectan la respuesta de los animales frente al estrés.

## ¿QUÉ ES EL TEMPERAMENTO?

El temperamento ha sido definido como el comportamiento del animal en respuesta al manejo<sup>2</sup>, siendo el equivalente a la personalidad en humanos y está determinado por una compleja interacción entre genética y experiencia previa. En ciertas ocasiones el concepto de temperamento se restringe a la expresión o modo en que los animales perciben y reaccionan frente a estímulos que originan miedo. Se habla entonces de reactividad emocional.

### Genética: Temperamento y Raza

Las primeras diferencias en temperamento entre razas bovinas fueron determinadas hace más de 40 años, momento en que se determinó que los animales Hereford eran dóciles, los Angus inquietos y nerviosos y los Shorthorn impredecibles.

En bovinos para carne, la investigación ha demostrado que las razas bovinas con componentes *Bos indicus* son más temperamentales y difíciles de manejar en condiciones extensivas, que las razas *Bos taurus*.

Las diferencias raciales de temperamento también han sido observadas en equinos<sup>6</sup> y en ovinos, por su reactividad ante el ser humano<sup>5</sup>.

Es importante destacar que independientemente de la especie o de la raza, descartando del rodeo a los animales agresivos, estaríamos beneficiando el BA y el bienestar del operario.

### Experiencia previa: Temperamento y Manejo

La evidencia científica muestra que los animales de temperamento más excitable son más susceptibles al estrés generado ante situaciones rutinarias de manejo tales como movimientos de potrero, procedimientos sanitarios, así como también ante situaciones novedosas tales como el embarque y desembarque, transporte, la espera en corrales de frigorífico. Los animales de temperamento negativo, más agresivos o nerviosos son más propensos a sufrir incidentes, inicialmente reaccionan en forma más enérgica ante situaciones novedosas, son más propensos a vocalizar ante pequeñas distracciones como sombras o reflejos y son más agresivos con sus congéneres. Varios autores han reportado que cuando se practican manejos no dolorosos en forma reiterada a animales excitables y calmos, los primeros muestran una mayor dificultad para adaptarse a ellos. Es así que el manejo inadecuado de animales con temperamento excitable, será más perjudicial que cuando se realiza con animales tranquilos.

Decíamos que el temperamento estaba determinado por una compleja interacción entre genética y experiencia previa. El productor agropecuario puede trabajar en la mejora del temperamento de su rodeo, a través de decisiones que involucren genética, pero también puede hacerlo a través de la mejora en la calidad del manejo.

Si queremos trabajar con ética, reducir los riesgos de accidentes laborales, producir más y obtener productos de buena calidad, debemos mejorar la calidad de nuestro manejo.

## RELACIÓN ENTRE TEMPERAMENTO Y CARACTERES ECONÓMICOS

El conocimiento científico sostiene que el temperamento de los individuos presenta un efecto importante sobre la capacidad reproductiva, sobre la productividad (medida en términos de tasa de crecimiento, ganancia de peso, producción de leche) y también sobre la calidad de producto.

### Temperamento y Productividad

Se ha destacado que la respuesta aguda y crónica de estrés ante la presencia del ser humano, presenta un efecto importante sobre la tasa de crecimiento/engorde del animal. Es lógico entonces que el temperamento, definido como la respuesta de estrés del animal ante el manejo, presente un efecto importante sobre el desempeño productivo de los animales.

Este impacto del temperamento puede ser explicado en forma muy sencilla, por las diferencias observadas en la

tasa de conversión del alimento y el consumo neto de alimento, al comparar animales con diferente score de temperamento<sup>1</sup>. La eficiencia con la que los animales convierten el alimento en energía es variable entre individuos. Dicha eficiencia de conversión es comúnmente medida como el consumo residual. Ese consumo residual es la diferencia entre el consumo real/observado y los requerimientos necesarios para el mantenimiento y la producción. Uno de los mecanismos fisiológicos que tiene mayor efecto sobre la variación de ese consumo residual, es la susceptibilidad individual frente al estrés<sup>3</sup>. Una de las formas de reacción frente al estrés es el incremento de la tasa metabólica, por lo tanto, el consumo y la utilización de energía del organismo resulta alterada<sup>4</sup>.

### Temperamento y Calidad de carne

El estrés previo a la faena, reduciría el contenido del glucógeno del músculo del animal vivo (mayor gasto energético debido a privación de alimentos, miedo, comportamientos agresivos, montas, peleas, etc.) lo cual produciría un pH último más elevado. El glucógeno del músculo (reservas de energía) es el sustrato necesario para que la transformación de músculo a carne sea correcta y se llegue a un valor de acidez adecuado en la misma. Si no hay glucógeno, no se produce ácido láctico y el pH permanece alto (mala calidad de la carne y mayor vulnerabilidad frente a microorganismos).

De esta forma se verían afectadas diversas características deseables de calidad de carne, tales como la terniza y el color. Sea cual sea el factor generador del estrés (físico o psicológico) resulta en una descarga hormonal que indirectamente implica la remoción/destrucción de glucógeno. Si un animal de temperamento excitable es deficiente en la producción de corticosteroides para la recuperación de esos niveles de glucógeno, se mantendrán esos bajos niveles crónicos de glucógeno. Es así que cuando estos animales son sometidos a un factor adicional de estrés, estarán más propensos a presentar pH elevados que un animal calmo o de temperamento normal.

El descanso de los animales durante el transporte o antes del sacrificio se ha demostrado que tiene efectos beneficiosos sobre la calidad de la carne. La información generada hasta el momento sugiere que animales más temperamentales sufrirían más y no serían capaces de descansar tan eficazmente como los animales dóciles, si bien se carece de estudios que contrasten esta hipótesis.

Por otra parte, existen datos que muestran que el temperamento tiene un efecto significativo sobre la aparición de hemorragias superficiales o hematomas. Investigadores de Australia determinaron que en promedio, la diferencia en hematomas entre bovinos con las mayores (peores) y las menores puntuaciones de temperamento fueron equivalentes a 1,5 kg de mermas por recortes por canal. Las muestras de bovinos con los tempera-

mentos más fuertes fueron menos tiernas. Este estudio indicó que la aparición de carnes oscuras estaba causada principalmente por actividades que dejan exhaustos a los animales, tales como la monta, complementadas por interacciones sociales causantes de estrés.

### DETERMINACIÓN DEL TEMPERAMENTO

Muchos autores han utilizado y adaptado diversas metodologías para la determinación del temperamento en bovinos. Una herramienta para medir temperamento debe ser confiable y repetible y deberá estar vinculada a la respuesta individual frente al estrés. Algunas registran el comportamiento del animal frente a la presencia humana, en condiciones de movimiento restringido o controlado, basándose generalmente en apreciaciones subjetivas sobre la resistencia que manifiestan los animales ante esa restricción física. Otras se realizan con el animal libre, en un área relativamente extensa y se computa su comportamiento en relación a la respuesta al miedo frente al ser humano u a otro factor determinado.

Una manera alternativa de evaluar el temperamento es atender a la respuesta a cambios ambientales, como el aislamiento social (los rumiantes son animales altamente sociales), el manejo, la introducción de un objeto nuevo o la competición alimentaria. El test de campo abierto sería una prueba para detectar el miedo en general, mientras que la determinación del miedo a personas podría hacerse mediante la inmovilidad tónica (aves), el coceo del ganado vacuno durante el ordeño y a través de los test de aproximación - evitación<sup>7</sup>.

Actualmente, INIA está trabajando en el ámbito regional con Institutos y Universidades de Argentina y Brasil, para estandarizar los tests utilizados a nivel experimental en bovinos, de forma de comparar la información científica generada en la región.



Equipo para medir flight-time. Foto: INTA Col. Benítez, Chaco (Argentina).

En los últimos años (2005 a 2010) INIA ha realizado una serie de experimentos con el objetivo general de evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación y manejo previo a la faena, sobre el BA y la calidad de la canal y la carne de novillos en terminación. Allí, se ha puesto especial atención en el estudio del temperamento individual y su efecto sobre indicadores fisiológicos de estrés, indicadores productivos y de calidad de carne. Los resultados de estos trabajos han sido difundidos en varias instancias, pero en esta ocasión se presentarán aquellos relacionados directamente con temperamento en 2 experimentos que pretendieron abarcar el abanico de alternativas nutricionales que normalmente se le presentan al productor uruguayo para la terminación de novillos.

## TEMPERAMENTO, PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE PRODUCTO - RESULTADOS NACIONALES

M. del Campo<sup>a</sup>, X. Manteca<sup>b</sup>, J. M. Soares de Lima<sup>a</sup>, G. Brito<sup>a</sup>, P. Hernández<sup>c</sup>, C. Sañudo<sup>d</sup>, F. Montossi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> INIA Tacuarembó - Uruguay. <sup>b</sup> Universidad Autónoma de Barcelona - España. <sup>c</sup> Universidad Politécnica de Valencia - España. <sup>d</sup> Universidad de Zaragoza - España

### Descripción de los Experimentos

**Experimento 1:** se utilizaron 84 novillos Hereford, 391 Kg de peso vivo y 1½ años de edad, terminados en 4 sistemas de alimentación:

- T1) pastura sin uso de suplemento
  - T2) pastura + grano de maíz al 0.6% PV
  - T3) pastura + grano de maíz al 1.2% PV
  - T4) a corral: concentrado + heno de alfalfa a voluntad
- Pastura: pradera artificial de alfalfa, trébol blanco y festuca

**Experimento 2:** se utilizaron 60 novillos Braford y Hereford de 2½ años de edad, asignándose equitativamente animales de ambas razas, a dos estrategias de alimentación y dos tiempos contrastantes de espera (3 y 15 horas) en corrales de frigorífico, previo a la faena.

Sistemas de alimentación:

- D1) campo mejorado en cobertura (lotus corniculatus y trébol blanco)
- D2) campo natural + grano de maíz al 1% PV

Determinaciones:

En ambos experimentos se registraron variables productivas, fisiológicas y conductuales, además del temperamento:

- productivas (peso vivo, AOB y espesor de grasa por ultrasonografía).
- fisiológicas. Exp 1: proteínas de fase aguda y cortisol en heces cada 28 días y previo al embarque. Exp 2: hematócrito, cortisol, creatin fosfoquinasa, ácidos grasos libres y Beta hidroxibutirato en sangre, cada 28 días y en diferen-

tes momentos previo a la faena (pre embarque, luego del transporte, luego de la espera y previo al noqueo).

- de conducta. Exp 1: a pastoreo y Exp 2: en corrales de espera de frigorífico.
- de calidad de canal y carne (descenso de pH y temperatura de la canal, terneza de la carne).

Los test de temperamento, realizados cada 15 días desde el inicio del experimento hasta un día previo al embarque, fueron:

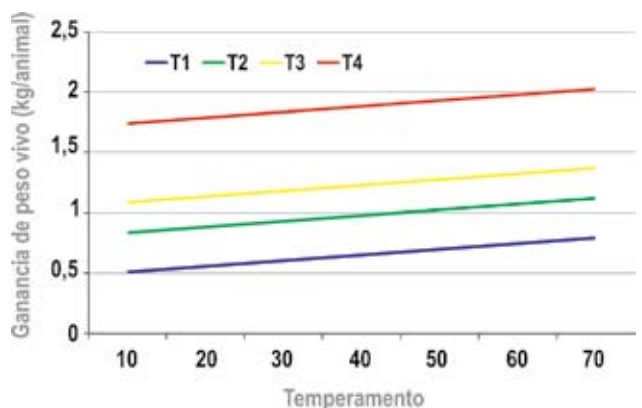
- a) Resistencia al encierro: Escala 1-5 donde 1 es un animal calmo y 5 un animal combativo.
- b) Tiempo de huída cuando el animal es liberado de una situación de encierro: 5 metros
- c) Velocidad de huída: al liberarlo de la situación de encierro: Anda-Trota-Corre

Al presentar resultados nacionales, siempre que se hable de temperamento, nos estaremos refiriendo a un Índice de temperamento multicriterio, construido con los resultados de estos 3 tests.

### Resultados

Temperamento y ganancia de peso

Las alternativas de alimentación evaluadas en ambos experimentos permitieron ganancias de peso adecuadas a los objetivos planteados. En general, éstas estuvieron directamente relacionadas al nivel de energía de la dieta. En lo que respecta a la relación entre el temperamento individual y el desempeño productivo, los animales más dóciles o tranquilos tuvieron mayores ganancias de peso en todas las alternativas evaluadas y en las diferentes razas (Fig. 1 - Exp. 1).



**Figura 1** - Ganancia de peso y Temperamento según Tratamiento. **Experimento 1.**

Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más tranquilos.

T1) pastura, T2) pastura + grano al 0.6% PV, T3) pastura + grano al 1.2% PV, T4) a corral.

**Cuadro 1** - Ganancia de peso y Temperamento según Dieta y Raza. Experimento 2.

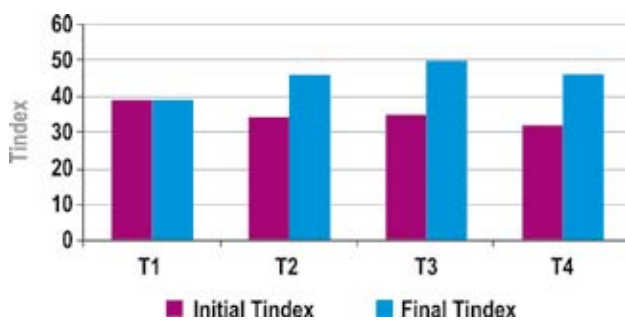
	Pastura + Grano	Campo Mejorado	Braford	Hereford
Ganancia de peso (Kg)	0.63	0.64	0.73	0.53
Índice de Temperamento	60	63.3	50.9	62.1

Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos

Estos resultados coinciden con los reportados por Voisinet et al. (1997) quienes encontraron mayores ganancias diarias (0.19 kg/día) en novillos *Bos taurus* de temperamento tranquilo, al compararlas con animales de temperamento excitable. La depresión del crecimiento es la consecuencia de una serie de respuestas agudas o crónicas debido a la presencia del hombre, siendo aún más relevante en animales más temperamentales.

### Evolución del temperamento

En la Figura 2 puede observarse el temperamento al inicio del experimento y luego de 5 meses, dentro de cada Tratamiento del Experimento 1. El cumplimiento de protocolos de Buenas Prácticas de Manejo (BPM), determinó un efecto positivo en la evolución del temperamento de los animales, especialmente en aquellos sistemas de producción que implicaron mayor contacto con el hombre (suplementados). Los animales que reciben un manejo adecuado frecuente y que están en mayor contacto con el hombre, se ven menos estresados cuando son llevados a las mangas o sometidos a cualquier tipo de manejo.



**Figura 2** - Índice de temperamento (TIndex) al inicio y al final del ensayo, por Tratamiento.

Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos. T1) pastura, T2) pastura + grano al 0.6% PV, T3) pastura + grano al 1.2% PV, T4) a corral.

### Temperamento y Raza

En el Experimento 2, no se registraron diferencias de temperamento final en función de la dieta, pero los novillos Braford fueron más temperamentales y difíciles de manejar que los de raza Hereford, independientemente del sistema de alimentación (Cuadro 1).

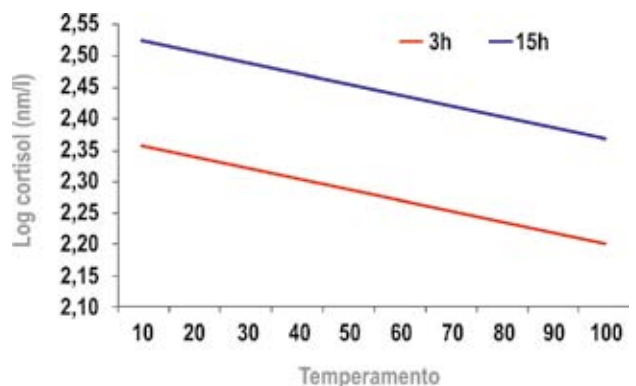
A pesar de que estas diferencias podrían deberse en parte a factores ambientales, las diferencias genéticas en cuanto a docilidad o excitabilidad del ganado bovino han sido demostradas por diferentes autores. Si bien no se registraron eventos importantes de agresividad durante los experimentos, se destaca que el temperamento de los novillos Braford no evolucionó en forma positiva ni siquiera en el tratamiento suplementado. Esto implicaría que el cumplimiento de BPM se vuelve aún más relevante al momento de trabajar con razas más excitables.

Al igual que en el experimento 1, los animales más calmos/tranquilos (dentro de cada raza), presentaron mayores ganancias de peso vivo.

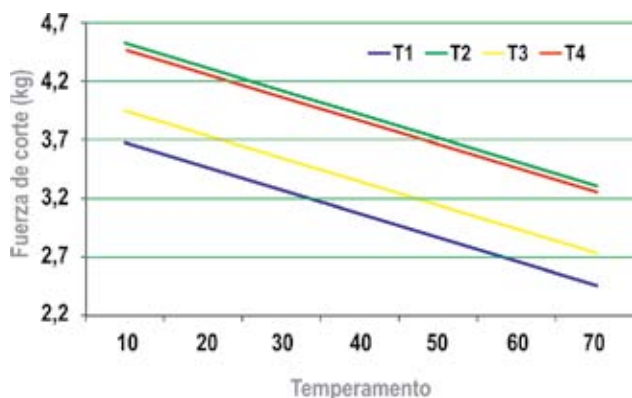
### Temperamento y variables fisiológicas

Los animales más tranquilos presentaron una menor respuesta de estrés tanto físico como emocional (creatinosfoquinasa, ácidos grasos libres, cortisol) en las diferentes etapas previas a la faena (transporte por carretera, espera en corrales, traslado al cajón de noqueo,  $p < 0.05$ ).

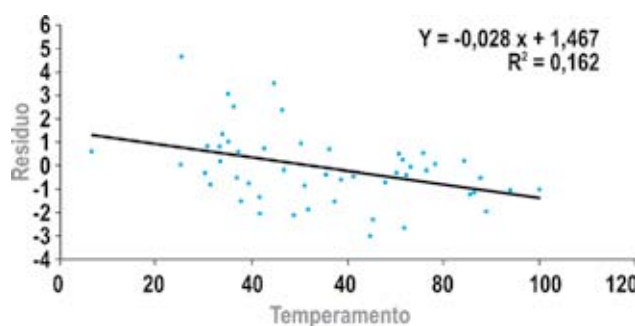
En la Figura 3 se observa que animales más tranquilos del Experimento 2 presentaron menores concentraciones de cortisol en sangre al momento de la faena, independientemente de la raza.



**Figura 3** - Índice de Temperamento y valores de cortisol (log) al momento de la faena. Experimento 2. Líneas de Tendencia por Grupo de faena, estimadas por análisis de regresión ( $R^2=0.30$ ).



**Figura 4** - Fuerza de corte y Temperamento según Tratamiento (Experimento 1). Nota: Mayores valores de temperamento implican animales más calmos.



**Figura 5** - Residuos de una regresión múltiple de Fuerza de corte en respuesta a diferentes variables (pH, grupo de espera, raza, peso vivo final e inicial), graficados con Temperamento (Exp. 2).

Los factores estresantes parecen ser aditivos, por lo que la ocurrencia de factores estresantes múltiples en las etapas previas a la faena tendrían un efecto mayor sobre el BA y la calidad de la carne que cuando ocurren en forma aislada, siendo aún más importante este efecto en animales más excitables.

Esto implicaría que el cumplimiento de BPM a lo largo de toda la cadena de producción, se vuelve aún más relevante al momento de trabajar con razas/individuos más excitables.

**Temperamento y Calidad de carne:**

En ambos experimentos, los animales más tranquilos produjeron carne más tierna (menores valores de fuerza de corte con el equipo Warner Bratzler), Experimento 1: Figura 4 y Cuadro 2.

La mayor descarga del sistema nervioso simpático (adrenalina) en animales más temperamentales, provocaría el consumo del glucógeno del músculo impidiendo su correcta acidificación y afectando en forma negativa las características organolépticas de la carne. Dicha descarga, presentaría además un efecto inhibitorio sobre el sistema de las proteínas que se encargan de tiernizar el músculo (“calpastatinas-calpaínas”).

Es sabido que los animales con componente Bos indicus presentan carne menos tierna que los Bos taurus

(por un mayor contenido de calpastatinas, proteínas que impiden la tiernización, por un mayor contenido o insolubilidad del colágeno).

Pero es de destacar que en el Experimento 2, los animales más tranquilos, presentaron menores valores de fuerza de corte (carne más tierna), independientemente del sistema de alimentación y también de la raza (Figura 5, p<0.05).

Una vez más, el cumplimiento de BPM a lo largo de toda la cadena de producción es fundamental y cobraría aún más relevancia al momento de trabajar con razas/individuos más excitables.

**CONCLUSIONES Y ALGUNAS CONSIDERACIONES PRÁCTICAS**

Más allá del sistema de producción, de la especie en cuestión o de la raza, de las instalaciones adecuadas, el factor clave para mejorar el BA, la producción y la calidad de producto en forma integral, es la capacitación del personal que trabaja con los animales.

Las BPM que promueven el buen trato de los animales son determinantes de su temperamento y por tanto de la relación hombre-animal, en términos de:

- facilitar su manejo.
- reducir los riesgos de accidentes laborales.

**Cuadro 2** - Fuerza de corte y Temperamento (Exp. 1).

	FC < 3 Muy Tierno	3 > FC < 4 Tierno	FC > 4 Menos tierno
Temperamento	Mansos	Intermedios	Nerviosos



Por mayor información sobre este tema:

- Journal of Meat Science, 86 (2010): pp 908-914. Finishing diet, lairage time and temperament effects on carcass and meat quality traits in steers. M. del Campo et al.
- Journal of Meat Science, 80 (2008): pp 753-760. M. del Campo et al.
- CD Seminario de Carne INIA Tacuarembó, 20 y 21 de setiembre de 2010.
- Revista INIA número 18 (2009).
- Serie Técnica INIA 168 (2007).

#### Referencias

- 1 - Blache, D.; del Campo, M.; Bickell, S. 2011. Breeding for improved temperament and its implications. *In press*.
- 2 - Burrow, H. M. 1997. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. *Animal Breeding Abstract*, 65:477-495.
- 3 - Herd RM, Arthur PF. Physiological basis for residual feed intake. *Journal of Animal Science*, 2009; 87(14 Suppl.):E64-71.
- 4 - Knott, SA, Cummins LJ, Dunshea FR, Leury BJ. Feed efficiency and body composition are related to cortisol response to adrenocorticotropin hormone and insulin-induced hypoglycemia in rams. *Domestic Animal Endocrinology*, 2010, 39(2):137-46.
- 5 - Le Neindre, P.; Poindron, P., Trillat, G.; Orgeur, P. Influence of breed on reactivity of sheep to humans. *Genetics Selection Evolution*, 1993, 25:447-58.
- 6 - Lloyd, A.S., Martin, J.E., Bornett-Gauci, H.L.I.; Wilkinson, R.G. Horse personality: Variation between breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 2008; 112(3-4):369-83.
- 7 - Piedrafita, J.; Manteca, X. Mejora genética del comportamiento y del bienestar del ganado rumiante.
- 8 - Voisinnet, B.D., Grandin, T.; Tatum, J.D.; O'Connor, S.F.; Struthers, J.J. Feedlot cattle with calm temperaments have a higher average daily weight gains the cattle with excitable temperaments. *Journal of Animal Science*, 1997; 75:892-6.

- prevenir el estrés y las lesiones innecesarias en los animales.

- promover efectos positivos sobre la productividad y la calidad de producto.

El temperamento es un factor importante a considerar en la producción pecuaria. Los resultados primarios generados por INIA en Uruguay, así como los internacionales, nos indican que tendría un efecto sobre la rentabilidad de las empresas de producción de carne en condiciones extensivas, debido a su efecto en el incremento de los costos de producción, posiblemente a través de la relación temperamento-crecimiento o engorde y a través de la relación temperamento-calidad de canal y carne.

#### RECORDEMOS:

El hombre es el principal factor de estrés en los animales y es el responsable de casi todos los otros factores que influyen en su bienestar.

La reacción de los animales frente a las personas es un buen indicador del tipo y calidad de manejo que han tenido hasta entonces.

