

## INVESTIGAN CONDICIONES QUE PROPICIAN TERNEZA DE LA CARNE

**MILTON VILLARREAL CASTRO**  
Vicerrector de Investigación y Extensión  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
miltonvillarreal@yahoo.com

¿Es usted amante de las carnes rojas? ¿Encuentra a menudo que las carnes que usted prepara en el hogar, degusta en un restaurante o simplemente disfruta con su familia y amigos en un asado, son algo duras? Pues bien, está usted frente a uno de los atributos de la carne más apreciados por el consumidor: la suavidad o *terneza*. En general, la calidad de la carne está asociada a varios factores, tales como jugosidad, color, sabor, aroma, vida útil y suavidad.

En relación con la suavidad, esta característica está determinada por factores tales como la composición racial (los animales cebuinos o *Bos indicus* tienden a presentar carnes más duras, por el contrario, los *Bos taurus* tienen a presentar carnes más suaves); el sexo (existen diferencias entre machos y hembras, asociadas a componentes hormonales, por lo que la castración de machos también afecta); la edad (a mayor edad, carnes más duras producto del endurecimiento del colágeno; la alimentación (los granos, por su aporte energético, inducen a la deposición de grasa a nivel intramuscular dando como resultado carnes con “marmoleo”); y el manejo *ante y postmortem* (el estrés de los animales durante el transporte a plantas de matanza y manejo en los corrales antes del sacrificio del animal, producen efectos fisiológicos que alteran la calidad de la carne; algunos de estos cambios están asociados con el pH y el color de la carne). Dentro del manejo *postmortem*, la práctica de “maduración” tiene gran impacto en la suavidad de la carne que consumimos. Finalmente, la forma en cómo se prepara y cocina la carne tienen también su impacto. La Escuela de Agronomía en la Sede Regional del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) en San Carlos, mediante el Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultu-



Utilización de ultrasonografía en animales vivos para determinación de características asociadas al rendimiento y calidad de la carne. Finca La Vega (TEC, Sede San Carlos). En la foto, el ingeniero Julio Rodríguez, de CORFOGA, y los doctores Milton Villarreal del TEC y John Jaeger, de la Kansas State University.

ra Sostenible para el Trópico Húmedo (CIDASTH), viene trabajando desde hace 10 años en forma conjunta y colaborativa con la Corporación Ganadera (CORFOGA), en proyectos de investigación, extensión y capacitación en temas relacionados con la calidad de la carne bovina.

En este esfuerzo, los investigadores del CIDASTH han recibido el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) del TEC, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y el Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), y de universidades extranjeras como Kansas State University (KSU) y Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM (FES-Cuautitlán).

### Laboratorio Nacional de Carnes

Producto de esta colaboración interinstitucional fue la implementación del Laboratorio Nacional de Carnes, cuyo gestor fue el máster Olger Murillo, profesor de la Escuela de Agronomía. Este laboratorio ha sido fundamental para los proyectos que se han desarrollado en los últimos 10 años, entre ellos:

1. Caracterización de la población ganadera del país en cuanto a componente racial, sexo, edad al sacrificio, desarrollo muscular y grado de gordura, color del músculo y su relación con la calidad de la carne.
2. Determinación de la composición química de diferentes cortes cárnicos en la población ganadera.

3. Determinación del contenido de colesterol de la carne bovina del país.
4. Determinación de la suavidad de la carne en la población bovina del país, según categoría animal.
5. Medición de la terneza de la carne de la población ganadera, según categoría animal, mediante la técnica de paneles sensoriales.
6. Efecto del período de maduración de la carne en toros y novillos, bajo condiciones de pastoreo sobre la suavidad de la carne.
7. Efecto de la suplementación animal sobre la calidad de la carne.
8. Determinación de los hábitos de consumo de carne en Costa Rica.
9. Estudio de abasto y oferta de carne de res en empresas turísticas de La Fortuna y Tilarán.
10. Análisis de la variabilidad en el grado de terneza y el pH del músculo *Longissimus lumbarum* de canales bovinas provenientes de tres cruces raciales en toretes castrados y sin castrar en confinamiento.
11. Evaluación del grado de terneza en muestras del músculo *Longissimus lumbarum* de canales bovinas a diferentes edades determinadas por cronometría dentaria, en animales seleccionados en la línea de producción en planta de cosecha.
12. Evaluación del efecto de la castración en bovinos de carne sobre el rendimiento, la calidad y terneza de la carne de bovinos bajo condiciones de pastoreo.



*Preparación de muestras de cuatro músculos de interés comercial para pruebas de terneza o suavidad. En la foto la señora Salin Rojas y el ingeniero Julio Rodríguez.*

### **Evaluación de tres edades de castración y un grupo no castrado**

De estas investigaciones, la más reciente y quizás una de las más completas es la última en la lista. Este trabajo finalizó en diciembre del 2011 y es el tema principal de la tesis de maestría del ingeniero Julio Rodríguez, funcionario de CORFOGA que ha participado, junto con investigadores y extensionistas de la Escuela de Agronomía, en múltiples actividades de investigación y extensión a nivel nacional e internacional.

El proyecto ha consistido en una fase de campo (crecimiento y engorde de los animales), una fase de sacrificio (evaluaciones en planta de matanza), una fase de laboratorio (determinaciones de terneza o “Warner Bratzler shear force” y panel sensorial y una fase de análisis de datos.

Este trabajo científico estará siendo defendido en el primer semestre del 2012 en KSU y se esperan al menos dos publicaciones científicas de sus resultados. Tres profesores de KSU componen el comité de tesis de este trabajo (Dr. John Unruh, asesor principal, Dr. John Jaeger y Dr. Chris Reinhardt), junto con el Dr. Milton Villarreal, quien funge como profesor invitado del programa de postgrado del Departamento de Ciencias

Animales e Industria de esa Universidad. La investigación en cuestión (proyecto VIE código 5402-2151-8401) ha sido apoyada financieramente con fondos de la reserva de proyectos de la VIE (¢9,9 millones), CORFOGA (¢19,0 millones), Programa de Producción Agropecuaria (PPA) de la Escuela de Agronomía (¢9,6 millones) y KSU (apoyo científico).

Este trabajo consistió en la evaluación de tres edades de castración (3, 7 y 12 meses) y un grupo no castrado (toros) y cuatro tiempos de maduración de la carne (2, 7, 14 y 28 días). Se trabajó con un total de 1316 muestras o “bistecs” de un total de cuatro diferentes músculos de interés comercial (lomo ancho, vuelta de lomo, mano de piedra y lomito). Se realizaron más de 6000 determinaciones de fuerza de corte para el establecimiento de la terneza y además se hicieron cerca de 16 sesiones de paneles sensoriales.

Adicionalmente, durante toda la fase de campo del experimento (nacimiento a edad de sacrificio), los animales fueron evaluados por su tasa de crecimiento, condición corporal y, al final del ciclo de engorde, también se realizaron mediciones utilizando ultrasonografía para determinar algunas características relacionadas con el rendimiento y calidad de la canal o carcasa. En la fase de sacrificio o matanza, se realizaron mediciones de rendimientos cárnicos y variables biométricas de todos los animales experimentales.

Este proyecto se ha ejecutado gracias al trabajo participativo de investigadores del TEC, CORFOGA y KSU. En el trabajo asistencial, especialmente en la fase de ma-

yor demanda de recurso humano, se reconoce el aporte de la señora Salin Rojas, de la Escuela de Agronomía, Tacy Langemeier, de la Universidad de Nebraska y Jorge López de CORFOGA. En la fase de campo, el apoyo de los señores Rodrigo Solís y Arturo Huer-tas también fueron determinantes.

### **Resultados preliminares**

De la fase de análisis e interpretación de datos se pueden adelantar algunos resultados preliminares:

- 1) En la fase de finca los animales de los cuatro tratamientos se comportaron de forma muy similar, por lo que es difícil a la vista diferenciar entre los grupos; esto momentáneamente se ha reflejado en los resultados preliminares obtenidos en donde no se han encontrado diferencias significativas en la ganancia de peso diaria y peso final.
- 2) En la etapa de industria, igualmente los pesos en canal, rendimiento canal y carne deshuesada entre las principales variables no se ha logrado encontrar una diferencia estadística significativa entre los tratamientos.
- 3) Se están analizando más detalladamente los efectos de los tratamientos experimentales sobre las características sensoriales de la carne evaluadas con un panel sensorial entrenado, así como los resultados de terneza evaluados en el Warner Bratzler. ■



*Equipo de investigadores del CIDASTH y de CORFOGA en la etapa de planificación de proyectos en el área de calidad de carnes. De izquierda a derecha: Rodrigo Solís, Mario Solano, Julio Rodríguez, Olger Murillo, Wilfrido Paniagua, Milton Villarreal y Anthony Valverde.*