



Doctorado en Ingeniería  
Mención Ciencia y Tecnología de Alimentos

Tesis doctoral

“Efecto de la dieta y la aplicación de tecnología sous vide sobre la calidad de carne  
de vaca de refugio”

Doctorando: Ing. Valeria María Urbani

Directora de tesis: Dra. Andrea Biolatto

Codirector de tesis: Dr. Osvaldo Daniel Tisocco

## **RESUMEN**

La Organización Mundial de la Salud predice que para la década 2015 - 2025 el consumo de carne vacuna en el mundo continuara en crecimiento debido al crecimiento demográfico, a la mayor urbanización y al aumento del consumo per cápita. En Argentina, la categoría vaca de refugo se considera un subproducto y se comercializa a bajo valor. Sin embargo, el 50% de los kg vendidos de la producción nacional actual corresponden a la categoría vacuna de hembras.

En los últimos años, la ganadería vacuna se focalizo en el uso de suplementos de distintos tipos como ser energéticos, proteicos, forrajes conservados; y aditivos en la dieta ruminal que mejoren los procesos digestivos. Los taninos son compuestos polifenólicos de origen vegetal usados en las dietas suministradas a rumiantes impactando sobre la composición lipídica y la terneza de la carne.

Las nuevas tendencias en el consumo de alimentos, debidas a los cambios en el estilo de vida de los habitantes, impulsan el desarrollo de productos de preparación rápida y sencilla, que preserven la calidad sensorial y el aporte nutricional que los alimentos preparados tradicionalmente. A esta demanda se suma el interés por alimentos saludables y libres de aditivos sintéticos. Mediante los nuevos avances en la tecnología y en respuesta a los nuevos hábitos de consumo, la industria implemento tecnologías de cocción, enfriamiento y envasado que garantizan la calidad higiénica de los alimentos y prolongan su vida útil minimizando las alteraciones en los mismos. Una de ellas es la tecnología de cocción- pasteurización *sous vide* en español “bajo vacío”.

El presente trabajo de tesis doctoral propone una alternativa para diversificar la oferta de productos a partir de carne de vaca de refugo, engordadas con distintos sistemas de alimentación, mediante la obtención de un producto listo para consumir aplicando la tecnología *sous vide*.

Se efectuaron dos experiencias independientes, la primera se realizó con animales alimentados con dieta a base de campo natural (CN), y la segunda con animales alimentados a base de silo de sorgo de planta entera (SISOPE). En ambas experiencias, se ejecutaron dos tratamientos de suplementación, con y sin taninos (SCT, SST);

respectivamente. La formulación se suministró en relación al 1% del peso vivo del animal, una vez por día. Los taninos utilizados fueron una mezcla comercial de complejos de polifenoles / catequinas de quebracho colorado y se mezclaron (8,85 g / 100 g MS) con maíz, urea de liberación lenta y pre mezcla mineral. En cada tratamiento se utilizaron 12 vacas de refugio Hereford y luego que las mismas alcanzaron la condición corporal deseada (6 mm EGD, 450 kg) se faenaron en un frigorífico local. De cada res izquierda, se tomaron los músculos *semitendinosus* (peceto), se envasaron al vacío y se congelaron. Para el procesamiento *sous vide*, los pecetos se descongelaron ( $1 \pm 0,5$  °C), se acondicionaron y se envasaron al vacío en bolsas aptas para cocción. La cocción se realizó en un equipo autoclave (Microflow Barriquand, Roanne, France). En el mismo se utilizó ducha de agua sobre el producto como elemento calefactor. En el tratamiento térmico, se aplicó la combinación de temperatura -tiempo que correspondió al tiempo de muerte térmica para alcanzar un reducción de 6D de *Listeria monocytogenes* (70 °C - 2 min) en el punto de mínimo tratamiento del producto. Posteriormente, se realizó el almacenamiento refrigerado ( $1 \pm 0,5$ °C) durante 0, 7, 14 y 21 días.

En el producto recientemente cocido se estudió el efecto de la suplementación sobre la composición química (humedad, grasas y proteínas) y el perfil lipídico. Los datos se analizaron mediante el test de comparación de medias t-Student para muestras independientes, empleando un nivel de significancia de 0,05. Se empleó el software Infostat v. 2018. Durante la conservación refrigerada del producto cocido se evaluó el impacto de la suplementación y el tiempo de almacenamiento sobre las siguientes variables: mermas de cocción (balanza electrónica mod.CPA34001P Sartorius, Göttingen, Germany), pH (peachímetro mod. 710A+ ThermoOrion, Beverly MA, USA) color L\*a\*b\* (colorímetro mod. CR400 Konica Minolta, Ginseng, Japón), terneza instrumental (dispositivo de cizalla Warner-Brazler Chatllon, New York, USA), oxidación lipídica mediante sustancias reactivas al ácido tiobarbiturico (SRATB), recuentos microbiológicos (aerobios mesófilos, psicrótrofos totales, bacterias ácido-lácticas, *Brochothrix thermosphacta*, *Pseudomonas* spp y enterobacterias totales). Además, se realizó el perfil sensorial del producto cocido mediante un análisis descriptivo cuantitativo empleando una escala estructurada de 10 puntos. Los resultados de estas variables se analizaron estadísticamente mediante análisis

de la varianza bifactorial. Se utilizó el test de comparación de medias de Tukey (nivel de significancia de 0,05). Se empleó el software Infostat v. 2018.

En ambos ensayos (CN y SISOPE), la suplementación con taninos no promovió cambios significativos en la composición química y el perfil lipídico del producto recientemente cocido. Por su parte, la suplementación no afectó significativamente las mermas por cocción, variación de pH, oxidación lipídica y recuentos microbiológicos durante el almacenamiento refrigerado del producto cocido. Por el contrario, el color del producto cocido proveniente de las vacas alimentadas a CN se vio influenciado por el tratamiento de suplementación, siendo el producto cocido de animales con SCT más luminoso y menos rojo que el de los animales con SST. Al final del almacenamiento refrigerado, la terneza del producto cocido no se vio afectada por la suplementación en ninguno de los ensayos estudiados. Los atributos sensoriales del producto cocido proveniente de vacas de refugio alimentadas a CN no tuvieron cambios significativos por la suplementación durante el almacenamiento refrigerado. Al final del almacenamiento refrigerado el producto cárnico cocido proveniente de los animales alimentados a SISOPE con SST presentó mayor terneza y menor tejido conectivo que el de los animales con SCT. Sin embargo, el producto cocido de animales con SCT tendió a tener mayor jugosidad durante el almacenamiento refrigerado.

El tiempo de almacenamiento refrigerado provocó cambios significativos en las mermas, pH y luminosidad del producto cárnico cocido de animales alimentados a SISOPE, siendo a los 21 días menor el porcentaje de mermas, menor la variación de pH y mayor la luminosidad respecto del inicio del almacenamiento. En ambos ensayos, el producto cárnico cocido mantuvo su calidad oxidativa, microbiológica y sensorial durante el tiempo de almacenamiento refrigerado.

El estudio presentado permitiría concluir que la dosis de taninos usada en la suplementación no provoca cambios fisicoquímicos, oxidativos, microbiológicos y sensoriales en el producto cárnico cocido. La aplicación de tecnología *sous vide* en el músculo *semitendinosus* proveniente de vaca de refugio resulta una estrategia viable para obtener un producto listo para consumir ampliando la oferta en la cadena de valor de esta categoría vacuna.