



UNIVERSIDAD DE LEÓN  
FACULTAD DE VETERINARIA

**INFLUENCIA DE LA ACIDOSIS RUMINAL  
EN EL SÍNDROME DE CAÍDA Y LA  
RESPUESTA ETOLÓGICA DEL TORO DE  
LIDIA EN LA PLAZA**

**DANIEL JOSÉ BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ**

**2009**



UNIVERSIDAD DE LEÓN

FACULTAD DE VETERINARIA

**INFLUENCIA DE LA ACIDOSIS RUMINAL  
EN EL SÍNDROME DE CAÍDA Y LA  
RESPUESTA ETOLÓGICA DEL TORO DE  
LIDIA EN LA PLAZA**

Memoria presentada por el Licenciado  
Daniel José Bartolomé Rodríguez para optar al  
Grado de Doctor en Veterinaria por la Universidad de León.

**INFORME DEL DIRECTOR DE LA TESIS**  
**(Art. 11.3 del R.D. 56/2005)**

El Dr. D. Vicente Ramiro Gaudio Lacasa y la Dra. Marta Elena Alonso de la Varga como Directores<sup>1</sup> de la Tesis Doctoral titulada “INFLUENCIA DE LA ACIDOSIS RUMINAL EN EL SÍNDROME DE CAÍDA Y LA RESPUESTA ETOLÓGICA DEL TORO DE LIDIA EN LA PLAZA” realizada por D. Daniel José Bartolomé Rodríguez en el Departamento de Producción Animal, informan favorablemente el depósito de la misma, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 11.3 del R.D. 56/2005, en León a ... de .....de 2009.

Fdo. Vicente R. Gaudio Lacasa

Fdo. Marta E. Alonso de la Varga

---

<sup>1</sup> Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar los datos de cada uno y han de firmar todos ellos.

**ADMISIÓN A TRÁMITE DEL DEPARTAMENTO**  
**(Art. 11.3 del R.D. 56/2005 y**  
**Norma 7ª de las Complementarias de la ULE)**

El Departamento de Producción Animal en su reunión celebrada el día 23 de Marzo de 2009 ha acordado dar su conformidad a la admisión a trámite de lectura de la Tesis Doctoral titulada "INFLUENCIA DE LA ACIDOSIS RUMINAL EN EL SÍNDROME DE CAÍDA Y LA RESPUESTA ETOLÓGICA DEL TORO DE LIDIA EN LA PLAZA", dirigida por el Dr. D. Vicente Ramiro Gaudio Lacasa y la Dra. Dña. Marta Elena Alonso de la Varga, elaborada por D. Daniel José Bartolomé Rodríguez y cuyo título en inglés es el siguiente "INFLUENCE OF THE RUMINAL ACIDOSIS IN THE FALLING SYNDROME AND THE ETHOLOGICAL RESPONSE OF THE FIGHTING BULL IN THE BULLRING".

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 11.3 del R.D. 56/2005, en León a ...de .....de 2009.

El Secretario,

Fdo.:

\_\_\_\_\_  
Vº Bº  
El Director del Departamento,

Fdo.: \_\_\_\_\_

Durante estos años siempre soñé que un día escribiría los agradecimientos de mi tesis, lo cual, irremediablemente supondría, que estaría prácticamente terminada. Ha sido una larga carrera de fondo, con momentos duros, de impotencia y atasco mental, y maratonianas jornadas de trabajo, que hicieron que este día lo viera lejísimos, quizás por ello, llegado el momento, no sé muy bien por donde empezar. Habéis sido muchos los que me habéis apoyado durante este tiempo, de muy distinta forma, en momentos no poco difíciles. Sin vosotros este trabajo nunca habría visto la luz. A todos, GRACIAS. Ahora se cierra un capítulo importante de mi vida y comienza otro, del que espero también seáis mi motor principal.

En primer lugar quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a mis directores de tesis, comenzando por el Dr. Vicente Gaudioso Lacasa. Paladín del toro bravo en la Universidad española, *maestro* en la reserva al que volví a meter el *veneno* en las venas, al principio nos costó un poco convencerlo, todos los regresos son sacrificados, pero espero que el esfuerzo haya merecido la pena. Como gran conocedor, me guío por los vericuetos de este mundillo, me ilustró con sus enseñanzas y sabios consejos, sin los cuales esta memoria no sería realidad, y atendió con paciencia y diligencia mis necesidades durante todos estos años. Gracias *maestro*, por darme la *alternativa* y la posibilidad de realizar esta tesis, trabajar a tu lado ha sido un privilegio del que siempre estaré orgulloso.

También quiero agradecer a mi codirectora, la Dra. Marta Alonso de la Varga, haber sido, como los mejores apoderados mi *hombre de confianza*. Apostó por mí desde el principio, casi a ciegas, y eso, probablemente, nunca se lo agradeceré lo suficiente. Apoyo y confidente en los momentos débiles, me ha guiado con rigor científico, inestimable interés y acertada dirección en esa difícil tarea que supone escribir una tesis doctoral.

A continuación, quisiera expresar mi agradecimiento a las instituciones que, de alguna forma, han facilitado el desarrollo de este trabajo. Durante cuatro años he sido becario del programa FPI de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, que me facilitó la realización de este trabajo en el Departamento

de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de León. Además, del mismo programa, he recibido ayudas complementarias para la realización de estancias de investigación en otros centros europeos.

Al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, en la persona de D. Luis Rodríguez Ruiz y Dña. Sara Olmedo de la Cruz, agradezco la financiación del proyecto de investigación que ha posibilitado la realización de los trabajos que aquí se recogen.

La última fase de redacción de la tesis, ha transcurrido en el Centro de Investigación del Toro de Lidia, y he de agradecer al Ldo. Juan José García, a quién me une una pasión común por los toros y un sinfín de buenos y malos momentos compartidos, su amistad, constante apoyo y que viviera mi tesis y preocupaciones tan intensamente como si fueran suyas.

Gracias también a los profesores doctores D. Vicente González Eguren, por su apoyo incondicional y buen humor; D. Luis Gómez Gordo, por su colaboración en los análisis histológicos, y D. Pedro Rodríguez Medina, por su inestimable y desinteresada ayuda estadística.

A mis compañeros veterinarios, los doctores Carlos Díez Valle y José Antonio Pérez Garrido, tengo que agradecerles su dedicación, amistad y compañía en las tareas de campo, viajes y aventuras que durante mis comienzos en el mundillo científico cinegético disfrutamos en la finca Matallana y diversos congresos nacionales e internacionales; al igual que a la doctora en biología Raquel Prieto Martín, además de su paciencia para enseñarme a manejar los diversos programas estadísticos utilizados.

A las licenciadas Raquel Posado Ferreras, Rebeca Hernández García, Noelia Muñoz Zazo y Patricia Alaguero Santos, compañeras de trabajo en el CITL, quisiera agradecer su cordialidad, buen humor y que siempre estuvieron prestas a echar una mano en todas las tareas. Así como al resto de compañeros de trabajo de la Unidad Territorial del ITACyL en Salamanca, por el interés mostrado hacia mi trabajo y los buenos ratos disfrutados.

Aunque ya no esté allí, tampoco puedo olvidarme de todo el personal del Departamento de Producción Animal que ha colaborado en la materialización de este trabajo, y muy especialmente quiero agradecer a la *cuadrilla del arte*, los licenciados Carlos Sánchez García-Abad, a quien siempre me unirá la pasión por las *rabonas*, Juan Manuel Lomillos y Francisco Escalera, su amistad y compañía en las tareas de campo, así como a D. Rufino Mucientes, manantial de sabiduría añeja, que mantuvo viva la llama torera en mis inicios científicos cinegéticos.

Desde luego, la toma de muestras no hubiese sido posible sin la colaboración de las empresas taurinas Taurodelta, Gustavo Postigo, Chopera, Servicios Taurinos del Duero, Taurotoro, Ángel Gallego y Manolo Martín, que se portaron fenomenal y nos dieron siempre las máximas facilidades para trabajar en las plazas que regentan. Al igual que las empresas propietarias de los mataderos Justino Gutiérrez (Laguna de Duero), Macrisa (Medina de Rioseco), Matosa (Santa Marta de Tormes), Giresa (Palencia), Incarsa (Burgos) y los mataderos municipales de Soria y León que nos facilitaron el acceso a sus instalaciones, y a los compañeros veterinarios que trabajan en los mismos, por su ayuda en la recogida de datos y poner a nuestra disposición todo el equipo y material necesario.

Tampoco puedo olvidarme de todos los ganaderos que nos autorizaron a *meter mano* en sus animales, colaborando en todo momento y mostrando gran interés hacia nuestro trabajo. Un recuerdo muy especial merecen D. Lorenzo, D. Nicolás y D. Moisés Fraile y todos sus hijos porque, desde el primer instante, nos encontramos las puertas de sus fincas abiertas de par en par.

Sin duda alguna, una parte que recuerdo con especial cariño son los buenos amigos que he hecho entre el personal de los mataderos y plazas de Castilla y León a las que acudimos. Sobre todo, a los matarifes y mulilleros de Burgos y León ¡¡*vaya meriendas*!!, al personal del matadero de Medina de Rioseco y Santa Marta de Tormes ¡¡*aquellos rabos*!!, y todos los equipos de veterinarios de las plazas de nuestra Comunidad, especialmente a Victoriano Cesteros (Palencia),

Tomas Fisaac (Burgos), Jesús Cortés (Valladolid), Casto López (Zamora) y Manuel Castro (Salamanca).

En Clermont-Ferrand, la Dra. Brigitte Picard, su familia y todo su equipo del INRA, me recibieron con los brazos abiertos, siempre estuvieron pendientes de mí e hicieron que mi adaptación física y cultural a la vida francesa fuera más rápida y sencilla. Lo mismo puedo decir del Dr. Pierre Sans en Toulouse, que junto a Gilles Cattiau y Julien Garcia-Schneider, me descubrieron los secretos de la afición taurina francesa que tan enamorado me tiene. Las conversaciones de toros con el Dr. Hubert Compan fueron realmente enriquecedoras y su esposa Colette, cuya calidad humana sobrepasa todos los límites, me hicieron sentir como en casa en mis siempre cortas visitas a Nimes. Y como no, a los doctores Renaud Maillard y Marie Anne Arcangioli, que amablemente accedieron a revisar el borrador de esta tesis y aportaron excelentes comentarios. A todos, *¡¡¡merci beaucoup!!!* por todas las enseñanzas recibidas que fueron muchas. Desde luego, todavía Francia nos dará una lección más.

Gracias también a Juan Pelegrín y Manuel Vázquez (Archivo Ragel), que me permitieron utilizar algunas de las fotografías que se incluyen en esta tesis.

Al maestro José Tomás, por regresar a los ruedos y concederme el privilegio de compartir paseíllo con el torero más grande de todos los tiempos, y a Morante de la Puebla, por soñar el toreo el 16 de septiembre de 2005 en la plaza de toros de Salamanca,...fue inolvidable, solo recordarlo y un escalofrío me recorre el cuerpo.

Y como no, gracias al toro de lidia por existir. Descubrirte poco a poco, casi en la intimidad ha sido una de las experiencias más bonitas de esta tesis. Confío en que sigas existiendo por mucho tiempo y las próximas generaciones disfruten de ti como yo lo he hecho.

Gracias a todos mis amigos que en algún momento nos acompañaron a las plazas y que, con su insistencia en que terminara, me empujaron a finalizar este trabajo: Fernando, Maxi, Sergio, Josua, José Galego, Verónica Moreno, Laura



Bragado, Trini, Macarena, Rubén, Andrés, Fernando Castells, Rosa, Yoli, Maria, Carmen, etc. a todos les agradezco su ayuda y los buenos ratos. A Lourdes, además, he de agradecerle su cercanía y comprensión en los comienzos de este proyecto, soportando estoicamente mis ausencias en días clave, las noches en vela y los *malos olores*.

Quiero también agradecer a mis tres perros actuales: Cali, Niña y Gala de Valparaíso, así como a los que ya no están conmigo: Harry, Senda, Flecha y Yenka la enorme compañía que me han hecho, recibíendome siempre despiertas y plenas de simpatía a las tantas de la noche, y por los buenos ratos que pasamos pateando el mejor coto de España.

A la Virgen del Pilar, quiero agradecer el habernos protegido bajo su manto en las maratónicas jornadas de viaje por las carreteras de la Comunidad.

A toda mi familia, que siempre me apoyó incondicionalmente, muy especialmente a mi tía Juli, ya *casi aficionada*, que me financió en los inicios del proyecto y fue una gran compañía en mi primera aventura francesa. Mi hermanita Rocío y mi *cuñao*, Tony, colaboraron en múltiples tareas del presente trabajo, desde la recogida y procesamiento de muestras hasta la traducción de parte del texto definitivo, pasando por el apoyo logístico en diversas ferias. Muchas gracias por vuestra paciencia, constante estímulo y ánimo en todo momento. Mención especial para mis abuelos Graciano y Lucía, y también para Amador y Paulina, que hoy ya no pueden acompañarnos, al igual que mis tías, Toña y Luisa, que desde el cielo seguro me están viendo y recibiendo las felicitaciones de todos los ángeles porque su Daniel ya es todo un doctor. Todos son ejemplos a seguir por los valores de humildad, trabajo y respeto que adquirieron en la dura y sacrificada vida del campo, y que sabiamente me inculcaron desde pequeño. Aunque algunos hoy ya no estén aquí conmigo para poder celebrarlo, siempre les he tenido y tendré muy presentes.

He dejado para el final las personas a las que, sin lugar a dudas, estoy más agradecido: mis padres, José y Pilar. No hay tesis en el mundo para agradecerles su trabajo por darme la oportunidad de estudiar. Siempre estuvieron a mi lado,

desde que comencé a estudiar hasta hoy, muy cerca ya de alcanzar la máxima graduación universitaria, preocupándose en todo momento de que nada me faltara. Su empuje, ayuda incondicional y confianza en mí han sido decisivas. A mis padres les debo todo. Siempre me animaron a realizar mis sueños y se implicaron en mi tesis como el que más, allanándome el camino, sobretodo mi madre, en la toma de muestras. Soportaron estoicamente mi ausencia desde muy niño y me dieron todo el apoyo del mundo. Tienen ganada sobradamente mi más profunda admiración y respeto, aunque a veces, perdonarme, no os lo demuestre como debiera. Esta tesis es toda vuestra, sin vosotros no hubiera podido. Estoy seguro que nadie va a vivir este momento de ver mi tesis acabada con mayor felicidad que vosotros.

Espero no haberme olvidado de nadie, por si acaso, reitero mi agradecimiento a todas las personas que de algún modo u otro se sienten partícipes del trabajo que en estas páginas se recoge. A todos, GRACIAS, de corazón MUCHAS GRACIAS, porque más allá de una tesis doctoral esto es un sueño hecho realidad.

*iii VA POR USTÉDES iii*

*A mis padres, José y Pilar*

*«El toreo es un arte misterioso, mitad vicio y mitad ballet.*

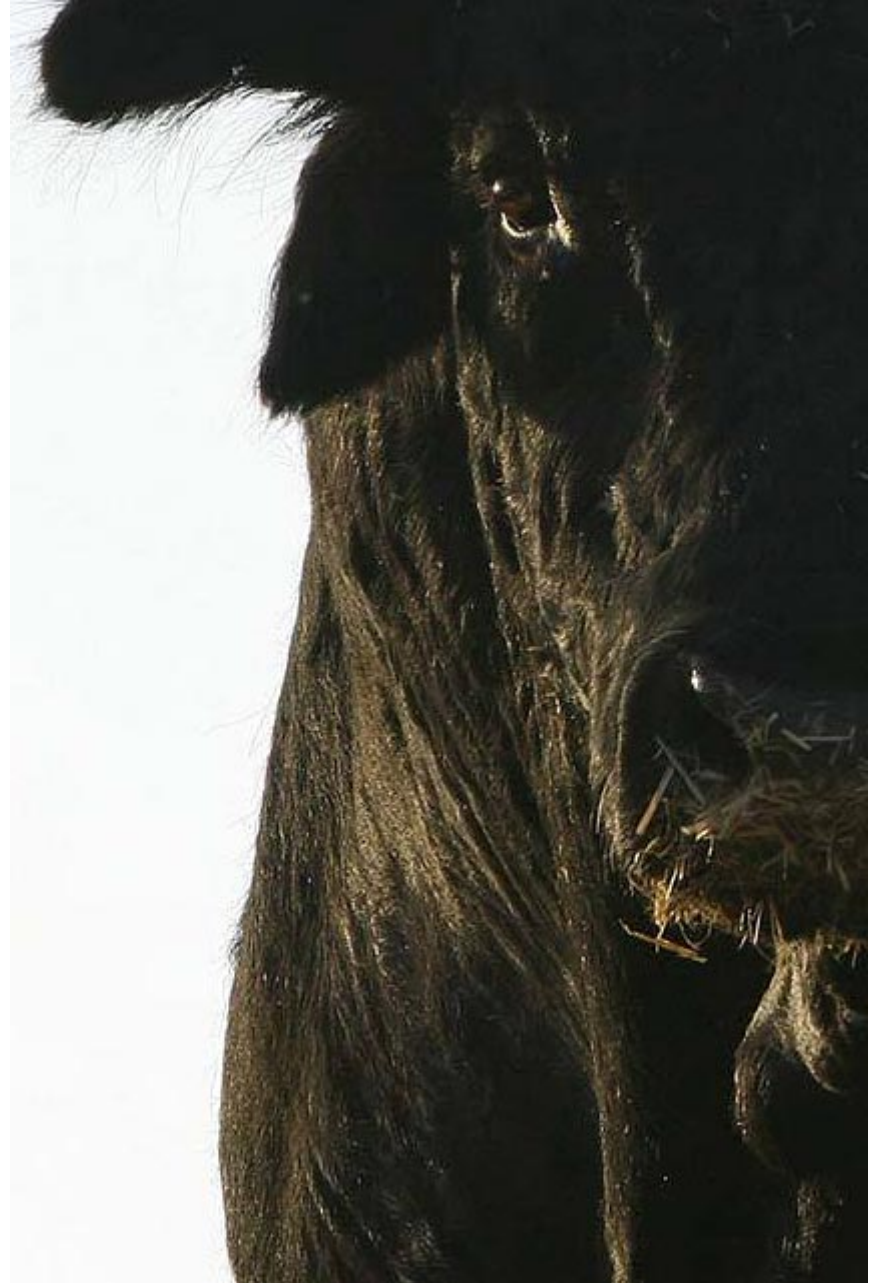
*Es un mundo abigarrado, caricaturesco, vivísimo y entrañable el que vivimos los  
que un día soñamos con ser toreros»*

**Camilo José Cela**

*“La imaginación importa más que el conocimiento.*

*Hay una fuerza mayor que la energía nuclear: la voluntad”*

**Albert Einstein**



<b>1. PLANTEAMIENTO GENERAL.....</b>	<b>27</b>
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>39</b>
2.1. INTRODUCCIÓN A LA DIGESTIÓN RUMINAL.....	41
2.1.1. EL RUMEN .....	42
2.1.1.1.°Anatomía .....	42
2.1.1.2.°Función general .....	44
2.1.1.3.°Mucosa .....	45
2.1.1.4. Contenido ruminal .....	46
2.1.1.5. Contracciones ruminales .....	47
2.1.1.6.°Rumia .....	48
2.1.1.7.°Eructo .....	48
2.1.1.8. Saliva .....	49
2.1.2. MICROORGANISMOS RUMINALES.....	50
2.1.2.1. Bacterias .....	50
2.1.2.2. Protozoos .....	52
2.1.2.3. Hongos.....	52
2.1.3. DIGESTIÓN RUMINAL.....	53
2.1.3.1. Digestión de carbohidratos.....	53
2.1.3.2. Absorción de ácidos grasos volátiles.....	56
2.1.3.3. Digestión de proteínas .....	57
2.1.3.4. Digestión de lípidos.....	60
2.1.3.5. Productos finales de la fermentación.....	62
2.2. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO DE LIDIA.....	63
2.2.1. NECESIDADES ENERGÉTICAS .....	63
2.2.1.1. Valoración energética de los alimentos.....	66
2.2.1.2. El Sistema de Unidades Forrajeras.....	67
2.2.2. NECESIDADES PROTEICAS.....	68
2.2.2.1. Valoración proteica de los alimentos .....	69
2.2.3. NECESIDADES DE MINERALES .....	69
2.2.4. NECESIDADES DE VITAMINAS.....	72
2.2.4.1. Vitamina A .....	72
2.2.4.2. Vitamina D .....	73
2.2.4.3. Vitamina E.....	73
2.2.4.4. Otras vitaminas.....	74
2.3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL GANADO DE LIDIA..	75
2.3.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS HEMBRAS....	75
2.3.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS MACHOS .....	76
2.3.2.1. Becerro .....	76
2.3.2.2. Añojo .....	78
2.3.2.3. Eral .....	80
2.3.2.4. Utrero.....	81
2.3.2.5. Cuatreño .....	82
2.4. EVOLUCIÓN DEL MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL	
TORO DE LIDIA .....	84
2.4.1. ALIMENTACIÓN HASTA FINALES DEL SIGLO XIX.....	84

2.4.2. DESDE COMIENZOS DEL SIGLO XX HASTA LA GUERRA CIVIL.....	87
2.4.3. DESDE EL FIN DE LA CONTIENDA HASTA LA APARICIÓN DEL REGLAMENTO DE 1962 .....	90
2.4.4. DÉCADA DE LOS SESENTA .....	93
2.4.5. DÉCADAS DE LOS SETENTA Y OCHENTA.....	96
2.4.6. FINALES DEL SIGLO XX .....	100
2.5. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL TORO DE LIDIA EN LA ACTUALIDAD.....	103
2.5.1. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO BRAVO.....	108
2.5.2. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN EN LAS EXPLOTACIONES DE GANADO BRAVO .....	109
2.5.2.1. Manejo de la alimentación de las vacas madres .....	111
2.5.2.2. Manejo de la alimentación del becerro .....	111
2.5.2.3. Manejo de la alimentación del añojo .....	113
2.5.2.4. Manejo de la alimentación de los erales .....	114
2.5.2.5. Manejo de la alimentación de los uteros .....	114
2.5.2.6. Manejo de la alimentación de los cuatreños .....	115
2.6. PATOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN: ACIDOSIS RUMINAL .....	117
2.6.1. ETIOLOGÍA.....	120
2.6.1.1. Manejo de la alimentación .....	121
2.6.1.2. Inadecuada capacidad amortiguadora del rumen.....	123
2.6.1.3. Inadaptación de la microflora ruminal a dietas ricas en concentrados .....	126
2.6.1.4. El agua .....	127
2.6.1.5. La fibra.....	128
2.6.1.6. La temperatura ambiente.....	128
2.6.2. PATOGENIA DE LA ACIDOSIS .....	129
2.6.3. FORMAS CLÍNICAS .....	131
2.6.3.1. Acidosis ruminal aguda.....	132
2.6.3.2. Acidosis ruminal subclínica.....	133
2.6.4. DIAGNÓSTICO .....	134
2.6.5. SÍNTOMAS .....	137
2.6.5.1. Síntomas generales.....	138
2.6.5.2. Síntomas digestivos .....	139
2.6.5.2.1. <i>Bajo pH ruminal</i> .....	139
2.6.5.2.2. <i>Ingestión cíclica y condición corporal baja</i> .....	139
2.6.5.2.3. <i>Diarrea</i> .....	140
2.6.5.2.4. <i>Actividad de rumia y masticación</i> .....	140
2.6.5.2.5. <i>Ruminitis, paraqueratosis y úlceras gástricas</i> .....	141
2.6.5.3. Síntomas causados por complicaciones secundarias .....	142
2.6.5.3.1. <i>Abscesos hepáticos</i> .....	142
2.6.5.3.2. <i>Laminitis, artritis</i> .....	143
2.6.5.3.3. <i>Necrosis cerebrocortical</i> .....	144
2.6.5.3.4. <i>Otros</i> .....	144

2.6.6. TRATAMIENTO MÉDICO .....	145
2.6.7. PREVENCIÓN DE LA ACIDOSIS RUMINAL.....	146
2.6.7.1. Racionamiento y manejo alimentario .....	146
2.6.7.2. Aditivos .....	151
2.6.7.2.1. <i>Tampones y alcalinizantes</i> .....	151
2.6.7.2.2. <i>Aditivos microbianos</i> .....	153
2.6.7.3. Antibióticos, extractos de plantas y vacunas.....	154
2.7. VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL TORO DE LIDIA.....	156
2.8. EL SÍNDROME DE CAÍDA DE LA RAZA DE LIDIA .....	167
2.9. LA ALIMENTACIÓN Y EL SÍNDROME DE CAÍDA DE LA RAZA DE LIDIA .....	172
2.9.1. APORTE EXCESIVO DE ALIMENTOS .....	172
2.9.1.1. Peso.....	172
2.9.1.2. Acidosis ruminal.....	174
2.9.2. CARENCIAS ALIMENTICIAS.....	175
2.9.2.1. Ayuno previo a la lidia .....	175
2.9.2.2. Deficiencias de minerales.....	176
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>181</b>
3.1. PLAZAS DE TOROS MUESTREADAS .....	183
3.2. REGISTRO DEL SÍNDROME DE CAÍDA .....	184
3.3. REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO .....	190
3.4. TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS .....	199
3.4.1. SANGRE.....	199
3.4.2. RUMEN .....	200
3.4.2.1. pH ruminal.....	200
3.4.2.2. Estado sanitario de la mucosa ruminal y del hígado .....	201
3.4.2.3. Análisis histológico de la mucosa ruminal.....	205
3.5. ESTUDIO ESTADÍSTICO.....	207
3.5.1. ESTADÍSTICA UNIVARIANTE .....	207
3.5.2. ESTADÍSTICA MULTIVARIANTE.....	209
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>211</b>
4.1. DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA .....	213
4.2. PARÁMETROS HEMÁTICOS .....	218
4.2.1. BIOQUÍMICA SANGUÍNEA .....	218
4.2.2. VALORES DE PH SANGUÍNEO.....	222
4.3. PARÁMETROS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL .....	226
4.3.1. VALORES DE PH RUMINAL .....	226
4.3.2. ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO .....	235
4.3.3. ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL .....	240
4.3.4. GROSOR DE LA PAPILA RUMINAL .....	247
4.3.5. CORRELACIÓN ENTRE PARÁMETROS INDICATIVOS DE ACIDOSIS RUMINAL Y ALGUNOS PARÁMETROS GENERALES .....	251



---

4.4. PARÁMETROS ETOLÓGICOS .....	253
4.4.1. NOTA GLOBAL DE COMPORTAMIENTO.....	253
4.4.2. PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL INICIO DE LA LIDIA.....	262
4.4.3. PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE VARAS .....	265
4.4.4. PARAMETROS ETOLOGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE BANDERILLAS .....	270
4.4.5. PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE MULETA .....	273
4.4.6. CORRELACIONES ENTRE LOS DISTINTOS PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS .....	278
4.5. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.....	289
4.5.1. ANIMALES DEVUELTOS .....	289
4.5.2. FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDA.....	290
4.5.3. PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA .....	302
4.5.4. DURACIÓN DE LAS CAÍDAS .....	309
4.5.5. FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDAS POR TIPOS Y TERCIOS .....	316
4.5.5.1. Manifestación de caída en el inicio de la lidia.....	316
4.5.5.2. Manifestación de caída en el tercio de varas .....	320
4.5.5.3. Manifestación de caída en el tercio de banderillas .....	323
4.5.5.4. Manifestación de caída en el tercio de muleta.....	326
4.5.5.5. Correlaciones entre los diferentes tipos de caída.....	329
4.6. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.....	333
4.7. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y COMPORTAMIENTO .....	337
4.8. COMPORTAMIENTO DEL TORO Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.....	357
4.9. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL .....	367
4.9.1. CAÍDA TOTAL Y ACIDOSIS RUMINAL .....	367
4.9.2. PRIMERA CAÍDA Y ACIDOSIS RUMINAL.....	369
4.9.3. TIEMPO CAÍDO Y ACIDOSIS RUMINAL.....	371
4.9.4. CAÍDA EN LOS DIFERENTES TERCIOS Y ACIDOSIS RUMINAL .....	373
4.9.5. CORRELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE CAÍDA Y LOS SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.....	377
4.9.6. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.....	381
4.10. COMPORTAMIENTO DEL TORO Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL .....	390

---

4.11. DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL .....	400
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>407</b>
5.1. DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA .....	409
5.2. PARÁMETROS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL .....	414
5.2.1. VALORES DE PH RUMINAL .....	414
5.2.2. ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO .....	420
5.2.3. ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL .....	423
5.2.4. GROSOR DE LA PAPILA RUMINAL .....	424
5.3. PARÁMETROS ETOLÓGICOS.....	426
5.3.1. NOTA GLOBAL DE COMPORTAMIENTO .....	426
5.3.2. COMPORTAMIENTO EN EL INICIO DE LA LIDIA.....	430
5.3.3. COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE VARAS .....	431
5.3.4. COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE BANDERILLAS.....	435
5.3.5. COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE MULETA .....	437
5.3.6. CORRELACIONES ENTRE LOS DISTINTOS PATRONES ETOLÓGICOS REGISTRADOS .....	439
5.4. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.....	443
5.4.1. ANIMALES DEVUELTOS.....	443
5.4.2. FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDA .....	444
5.4.3. CAÍDAS EN LOS DISTINTOS TERCIOS.....	448
5.4.4. DURACIÓN DE LAS CAÍDAS .....	452
5.4.5. PRIMERA CAÍDA .....	454
5.5. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LAS PARTES DE LA LIDIA.....	458
5.6. MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y COMPORTAMIENTO.....	462
5.7. COMPORTAMIENTO DEL TORO Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA .....	474
5.8. SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL, COMPORTAMIENTO DEL TORO, MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LA LIDIA.....	478
5.8.1. GRADO DE LESIÓN HEPÁTICA, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.....	478
5.8.2. GRADO DE LESIÓN DE LA MUCOSA RUMINAL, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.....	482
5.8.3. GRADO DE ACIDEZ RUMINAL, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.....	485

<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>491</b>
<b>7. RESUMEN.....</b>	<b>495</b>
<b>8. SUMMARY .....</b>	<b>507</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>513</b>

## **1.- PLANTEAMIENTO GENERAL**



---

La raza de lidia es una raza autóctona española, cuya producción tiene una gran trascendencia económica y social en nuestro país. Dicha importancia queda reflejada por ORTEGA y GASSET (1962): “*la historia del toreo esta ligada a la de España, tanto que sin conocer la primera, resultara imposible comprender la segunda*”, mientras que para GARCÍA LORCA (1928): “*el toreo es la riqueza poética y vital mayor de España*”. La vigencia actual de esta producción ganadera, en el marco de la Unión Europea, se ve corroborada por el incremento sostenido del número de festejos mayores, tanto en nuestro país como en la vecina Francia, llegando en la temporada de 2006 a batirse el récord de festejos mayores en España (UCTL, 2007). Así, según los datos del Ministerio del Interior y de las diversas Asociaciones de Ganaderías de Lidia, en el año 2006 se lidiaron en España 6.229 toros de 4-5 años de edad, cuyo valor de mercado aproximado se situó en 24 millones de euros. Por otro lado, los costes totales de producción estimados de dichos animales se elevaron hasta los 18 millones de euros, de los que la alimentación, en su último año de vida, sería el más importante, suponiendo casi 4 millones de euros.

En nada se asemeja el toro actual al de hace varios siglos. El toro de lidia es la consecuencia de la evolución que ha sufrido el animal primigenio, acorde con los dictámenes emanados de la Fiesta, a lo largo de los siglos. Los ganaderos de bravo han sido los encargados de cumplir las pautas que, en cada época, les marcaban los públicos y las personalidades más influyentes de la Fiesta (RUIZ VILLASUSO, 2005). Se puede afirmar con rotundidad que los ganaderos de bravo son los responsables de que exista el toro de lidia tal y como se concibe en la actualidad, porque han logrado cambiar y modular, durante estos últimos siglos, un toro semisalvaje en el toro que hoy existe. Los ganaderos han conseguido, mediante la selección y la mejora genética, cambiar la fiereza indómita del animal antiguo por la bravura controlada del toro moderno, de manera que el animal actual es más bravo y más noble que el antiguo, porque se emplea más y durante más tiempo a lo largo de la lidia (FERNÁNDEZ SANZ, 2005).

La Comunidad Autónoma de Castilla y León no ha sido ajena a esta evolución de la raza de lidia. Nada en la historia del bóvido arcaico ni del actual toro de lidia ha ocurrido sin dejar noticia, rastro o huella en la geografía de una comunidad sembrada de vestigios y revitalizada con ritos en los que el toro es símbolo y realidad (MATA, 2003).

Toros en todas las texturas, toros en piedra, como los de Guisando, pinturas en el alfarje del Monasterio de Silos, capiteles con escenas de un primitivo toreo a pie, como en el palacio de los condes de Requena en Toro, o en la escalinata de la Universidad de Salamanca. Representaciones diversas en su plasmado y en su impulso, pero todas ellas concluyentes en una imagen mítica, omnipresente en la historia y el territorio de Castilla y León (DELFÍN VAL, 1996; MATA, 2003).

Aquí, en esta Comunidad, nació la primera vacada de reses de lidia de la historia, en el pago vallisoletano conocido como Raso de Portillo, datada allá por el siglo XV, y los pertenecientes a la divisa de Agustín Díaz de Castro, que pastaban en los predios del término leones de Pajares de los Oteros. Los productos de ambas vacadas eran conocidos por su *“tamaño, poder y bravura, pues dichos toros eran muy duros y difíciles en el último tercio de la lidia”* (COSSÍO, 1951), y aparecen en noticias y crónicas de festejos del segundo tercio del siglo XVIII como *“toros castellanos”*.

La plaza situada junto al santuario de la virgen del Castañar, en Béjar, esta considerada como la primera construida a tales efectos en toda la Península, pues existen ya noticias fechadas en 1667 de haberse celebrado en ese lugar funciones taurinas asociadas a acontecimientos de carácter benéfico-religioso.

En 722, con la victoria cristiana en la Batalla de Covadonga, y en 732, con la victoria en la Batalla de Poitiers, empezó la Reconquista, y la formación de nuevos reinos cristianos. Durante el período de formación de dichos reinos, el primer espectáculo taurino formalizado que conocemos tuvo lugar en León, en 815, aún bajo dominio árabe, aunque sus organizadores eran cristianos. El primer anuncio público de una corrida, del cual tenemos constancia a través de los

---

escritos del marques de San Juan de Piedras Albas, tuvo lugar en nuestra Comunidad y fue el de la ocurrida en Ávila, con motivo de la celebración de la boda del infante Sancho de Estrada con la noble Urraca Flores en 1080 (DELFÍN VAL, 1996). Y León, en 1144, con motivo de la boda de doña Urraca y el rey García de Navarra, fue escenario de excelsos festejos taurinos, en lo que constituye el acontecimiento de mayor antigüedad en el que se describe la muerte de toros por caballeros (CUBILLO DE LA PUENTE, 1998; MATA, 2003).

En la actualidad, la importancia que la raza de lidia tiene para la Comunidad Autónoma de Castilla y León se pone de manifiesto al considerar que Castilla y León es la segunda Comunidad Autónoma en número de ganaderías, y Salamanca la provincia con mayor número a nivel nacional, tanto de explotaciones como de animales censados (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2005). Casi 300 ganaderías de lidia están censadas en la Comunidad, ocupando una superficie de 56.804 has. (48.184 has., en la provincia de Salamanca). Estos datos otorgan a Castilla y León un papel preponderante a nivel nacional en la cría de reses bravas, siendo la Comunidad que más reses exporta al resto del territorio nacional, ya sean festejos mayores o populares (GARCÍA et al., 2007). A nivel regional, los festejos populares (encierros, capeas, suelta de vaquillas, etc.) se nutren, prácticamente en su totalidad, de reses criadas en nuestra Comunidad; mientras que en los festejos mayores, corridas de toros y novilladas, celebrados en las capitales de provincia de la Comunidad, se observa año tras año cómo las ganaderías castellano-leonesas van ocupando un mayor número de festejos. Así, el 46% del total de las reses que se lidiaron en el último lustro en las plazas más importantes de la Comunidad procedieron de ganaderías ubicadas en la misma. Este porcentaje mantiene una tendencia al alza, así en el año 2006 ya se situaba en el 61%.

Sin embargo, a pesar de la buena situación productiva de la cabaña ganadera, tanto regional como nacional, corroborado por el hecho de que en la temporada 2006 se batieron todas las marcas de toros premiados con vuelta al ruedo e indulto (UCTL, 2007), muchos y variados son los problemas que acechan actualmente a este tipo de producción:



- **Sanitarios**, con la aparición de enfermedades emergentes como la lengua azul, la fiebre aftosa o la encefalopatía espongiforme bovina que se han unido a las que ya cuentan con un programa de erradicación en nuestro país, con saneamientos periódicos de las explotaciones. En muchas ocasiones, al problema sanitario en sí, se une una farragosa legislación que dificulta el tránsito de los animales por las diversas Comunidades del territorio nacional y entre España y Francia.

- **Bienestar animal**, las nuevas directivas europeas relacionadas con este aspecto que, lógicamente, más tarde o más temprano serán de aplicación obligatoria en cada uno de los eslabones del ciclo productivo del ganado de lidia, ya que al igual que otras, la producción de este tipo de ganado está obligatoriamente sujeta al acervo legislativo de la Unión Europea a través de la nueva PAC.

- **Socioeconómicos**, la edad avanzada de los titulares de la explotación, la falta de mano de obra especializada, el escaso margen de rentabilidad, etc. Pueden redundar en un abandono progresivo de la explotación del toro de lidia en favor de otros animales como el cerdo ibérico.

- **Rendimiento productivo**, aún hoy asistimos a festejos donde el verdadero rendimiento productivo del ganado de lidia, su comportamiento en la plaza, se ve mermado por una lacra que, a pesar de los denodados esfuerzos de los investigadores y del sector por solucionarlo, pervive en las plazas: el síndrome de caída de la raza de lidia.

El síndrome de debilidad muscular con incoordinación motora y pérdida transitoria de la estación y del equilibrio, englobado todo ello bajo el término común de “caída”, ha venido preocupando a distintos autores y estudiosos taurinos desde hace casi un siglo (ALONSO et al., 1995d). La frecuencia con que dicho problema se presenta en los ruedos no llega a ser preocupante hasta principios del siglo pasado, siendo a partir de 1930 cuando la presentación del síndrome se generaliza y las caídas son más frecuentes y alarmantes (JORDANO

y GOMEZ CÁRDENAS, 1954a). Afecta tanto a machos como a hembras y a ejemplares de todas las edades: toros, novillos, erales, becerros, vacas, etc. (CASTEJÓN, 1985; DOMEQ, 1985); se observa en individuos de distintas ganaderías, independientemente de su peso, de la categoría de la plaza donde se lidian y de la distancia de ésta hasta la dehesa de origen (JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954b); y, además, dentro de una misma ganadería la respuesta es muy diversa.

La caída puede presentar diferentes manifestaciones o niveles de gravedad, desde su forma más leve, denominada vulgarmente como “blandear”, consistente en doblar las falanges de alguna de las extremidades, arrastrando por el suelo la cara dorsal de la pezuña en el momento de dar el paso; pasando por la flexión de la articulación carpo-metacarpo o tarso-metatarso durante el apoyo, con el consiguiente contacto de la rodilla o corvejón con el suelo, y que se conoce como “perder las manos”; hasta los diferentes decúbitos laterales o ventrales del animal, que pueden ser de mayor o menor duración y en los que en ocasiones, en los casos más graves, es necesario apuntillar al ejemplar por su incapacidad para incorporarse (ALONSO et al., 1995d).

Independientemente de la forma de clasificar las caídas y de la denominación que se quiera dar (caída, incoordinación motora, falta de fuerza, claudicación intermitente, etc.), lo cierto es que suponen un deslucimiento del espectáculo y, cuando son muy frecuentes y aparatosas, una pérdida de aptitud irreparable. Y ya se sabe que cuando el toro se cae la Fiesta se derrumba.

A pesar de los recientes trabajos de investigación realizados al respecto, la caída del toro bravo es un tema en el que no se percibe aún el consenso. Las teorías que han visto la luz con el fin de explicar la etiología de la caída han sido muy numerosas y variadas, sin que hasta la fecha ninguna de ellas haya aportado conclusiones absolutas y definitivas. Las más simples atribuyen el problema a razones físicas, como traumatismos del transporte, fraudes, etc., y las más complejas consideran que el origen del síndrome es genético, por la herencia de un gen determinante de la caída (MONTANER, 1991). No obstante, dada la

aparición del problema en ganaderías de encastes cuya distancia genética original es muy amplia, resulta también lógico suponer que la aparición de dicho síndrome tiene que verse influida por la acción del entorno, dentro del cual jugarían un papel muy importante la alimentación y el manejo, además de otros factores, como el estado sanitario de la propia cabaña.

Hoy en día, a la vista de los diferentes estudios realizados, cabe pensar que la caída es un problema multicausal, donde, por un lado, habría situaciones, prácticas de manejo, etc., que actuarían como agentes predisponentes, incapaces de provocar por sí solas la caída, pero haciendo que el animal que las padece sea más propenso a presentarla; y, por otro, estaría la verdadera causa o causas desencadenantes de la claudicación (ALONSO et al., 1995d).

En este contexto, la alimentación ya ha sido señalada por diversos autores como posible causa de la caída del toro en el ruedo, ya sea por un exceso en la misma (GÓMEZ PEINADO, 2001; ALGORA, 2002; PURROY et al., 2003) o por la carencia de determinados minerales y vitaminas (ORENSANZ, 1950; JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954a; MONTERO, 1962; JORDANO, 1984; PURROY y BUITRAGO, 1985; GARCÍA BELENGUER et al., 1992).

A lo largo de las últimas décadas, los tradicionales sistemas extensivos de producción de ganado de lidia han sido, paulatinamente, sustituidos por otros sistemas semi-intensivos. Se ha pasado de una alimentación basada, esencialmente, en el pastoreo y en la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos desde su destete hasta el momento en que se dirigían a la plaza, sin ninguna o muy escasa adición extra de alimento por parte del hombre, a la situación actual que acopla al sistema extensivo, un engorde final del ganado en cercados de tamaño reducido y con el suministro diario de raciones de alta concentración energética y digestibilidad.

Para DE JUANA (1965), el toro de lidia era un animal criado completamente a campo, sin otra nutrición que lo que este produce, hasta el momento de ser sometido al periodo de alimentación denominado “cebo prelidia”,

---

que suele iniciarse en el verano-otoño del año anterior a su lidia en la plaza. A partir de los cuatro años el toro puede lidiarse en cualquier momento y el peso concreto dependerá de la plaza en que se va a lidiar, así “*el peso mínimo de las reses en corridas de toros será de 460 kilogramos en las plazas de primera, de 435 en las de segunda y de 410 en las de tercera categoría*”, según establece la legislación vigente en materia taurina.

El crecimiento de los toros no es homogéneo. Las ganancias medias diarias de estos animales descienden de 400 a 180 gr./día en los 2-3 primeros años de vida, para luego recuperar peso hasta los 4-4,5 años consiguiéndose, en la parte final, incrementos medios de 500 gr./día (JIMENO et al., 2005). Sin embargo, la suplementación intensiva en la época previa a la lidia, en la que un toro suele consumir más de 8 kilogramos de pienso diarios (ARRIOLA, 1998a), puede contribuir de forma eficiente a dar el trapío deseable al animal, pero no permite compensar los defectos de crecimiento arrastrados desde edades juveniles (RODRÍGUEZ MEDINA, 1993).

La necesidad de lograr un perfecto acabado del toro de lidia, en un periodo relativamente corto de tiempo, hace que los ganaderos deban utilizar cantidades muy elevadas de concentrados en la dieta, en detrimento de los forrajes. Estos cambios producidos en los sistemas de alimentación del ganado bravo, puede llevar a los animales a manifestar determinadas patologías nutricionales ocasionadas por excesos alimenticios muy conocidas ya en el sector del vacuno lechero, pero inexploradas hasta la actualidad en el ganado bravo; e incluso sufrir algunos efectos secundarios en forma de caídas durante la lidia (VAZ ALONSO MORENO, 2002; JIMENO et al., 2004). De ellas, la acidosis ruminal es sin duda alguna el problema más frecuente, más importante y, con toda seguridad, el de mayores consecuencias debido a la variedad de patologías a las que predispone o directamente causa y el que más pérdidas ocasiona (COMPAN y ARRIOLA, 1998).

La acidosis ruminal es causada por la ingestión desproporcionada de grandes cantidades de carbohidratos de rápida fermentación, dentro de los cuales

el almidón es el más importante, seguido de los azúcares, asociado a una baja cantidad y calidad de fibra en la ración (OWENS et al., 1998). Ello conduce a una elevada producción de ácido láctico en el rumen que afecta a su funcionamiento y a la integridad de muchos otros sistemas orgánicos produciendo abscesos hepáticos, diarrea, laminitis, poliencefalomalacia, etc., lesiones cuyos efectos pueden estar relacionadas de una forma directa o indirecta con la aparición de caídas durante el transcurso de la lidia (GÓMEZ PEINADO, 2001).

Apenas se han realizado estudios que aborden la posible influencia de esta patología digestiva sobre el comportamiento del toro de lidia en la plaza y, más concretamente, sobre la manifestación del síndrome de caída. Debido a ello, planteamos realizar el presente estudio circunscrito, en un principio, a reses lidiadas en las plazas de capitales de provincia de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Con el presente trabajo de tesis doctoral nos proponemos:

1.- Estudiar la incidencia de la patología digestiva denominada acidosis ruminal en reses lidiadas en festejos mayores, corridas de toros y novilladas con picadores, celebrados en las plazas de mayor categoría de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante tres temporadas taurinas consecutivas.

2.- Estudiar la influencia del padecimiento de acidosis ruminal en el comportamiento exhibido por las reses en el ruedo.

3.- Conocer la incidencia actual de la manifestación del síndrome de caída del toro de lidia en las plazas más importantes de Castilla y León.

4.- Creación de un registro informatizado de manifestación del síndrome de caída del toro de lidia en las plazas anteriormente citadas de la Comunidad de Castilla y León, que permita la evaluación y seguimiento de la frecuencia de presentación del mencionado síndrome a lo largo de tres temporadas taurinas consecutivas.

---

5.- Estudiar la relación existente entre la manifestación del síndrome de caída en el colectivo de animales anteriormente citados y el padecimiento de acidosis ruminal, así como también con diversos parámetros etológicos y sanguíneos.

Esperamos así, poder contribuir en alguna medida a establecer las bases sobre las que ir desarrollando un sistema de producción del toro de lidia mas equilibrado, aprovechando, por un lado, las observaciones prácticas de los ganaderos y de los técnicos que viven el día a día de esta producción ganadera y, por otro, los conocimientos científicos obtenidos en la investigación llevada a cabo sobre distintos aspectos implicados en la producción del ganado vacuno, centrados en este caso, en su alimentación.

Del mismo modo, el presente trabajo servirá para actualizar los conocimientos sobre la situación del síndrome de caída del toro de lidia en las principales plazas de la Comunidad, creando un registro de manifestación del citado síndrome; y realizando un seguimiento pormenorizado de su evolución a lo largo de tres temporadas taurinas consecutivas, que sirva de base para la elaboración de futuros estudios, que contribuyan a desvelar algunas facetas aún desconocidas del referido síndrome.

## **2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**





## **2.1 INTRODUCCIÓN A LA DIGESTIÓN RUMINAL.**

El toro de lidia, como el resto de los rumiantes, ha sido dotado por la naturaleza para utilizar alimentos fibrosos, con altos contenidos en celulosa y hemicelulosa como fuentes de energía, además de proteínas, almidones y grasas (CARMONA, 1994). Los alimentos que ingiere están destinados a degradarse en el rumen, verdadero tanque de fermentación continua, gracias a la participación simbiótica de su flora digestiva que, con sus enzimas, va a conseguir romper los enlaces beta, 1-4 glucósido de la glucosa polimerizada en forma de celulosa, para transformarla en productos absorbibles; los demás carbohidratos, pentosanas, azúcares y almidones, también van a ser degradados y absorbidos.

Para comprender los efectos que se producen en el aparato digestivo, en la digestión y el metabolismo del ganado bovino ante un potencial cambio de dieta, es imprescindible conocer:

- 1) la anatomía y fisiología del rumen,
- 2) los microorganismos ruminales, y
- 3) la digestión de las sustancias que componen el alimento.

## **2.1.1 EL RUMEN.**

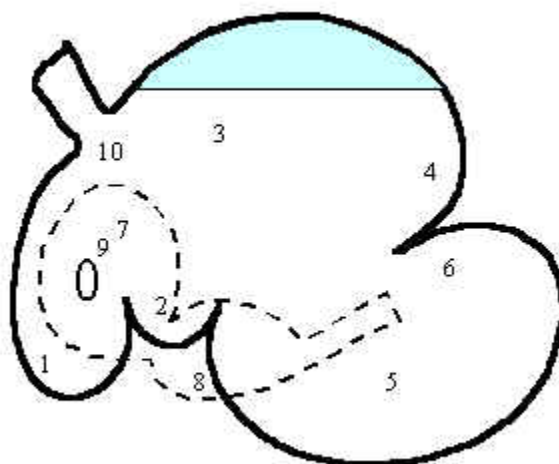
### **2.1.1.1 ANATOMÍA.**

El rumen es el compartimento del tracto digestivo de los animales rumiantes más característico desde el punto de vista funcional y anatómico. Es el órgano que da nombre a todo un suborden, *Ruminantia*, que incluye cinco familias, entre ellas la *Bovidae*, donde se engloban algunas de las especies de mayor interés en el ámbito de la producción animal.

Las descripciones anatómicas y fisiológicas, así como gran parte de la información que se aportará en este trabajo, se refieren fundamentalmente a esta familia y, más concretamente, a las especies *Bos taurus*, de la subfamilia *Bovinae*, entre las que se encuentra el toro de lidia.

El rumen, junto con el retículo y el omaso, son órganos que anteceden al abomaso (estómago glandular), razón por la cual se denominan preestómagos. La capacidad del bovino para aprovechar los carbohidratos fibrosos de la dieta está sustentada en la función de estas tres estructuras (MCDONALD, 2006).

El retículo-rumen es la primera de las cavidades del estómago de los rumiantes, donde desemboca el esófago, de forma que la digestión del alimento que sucede en este órgano (por las enzimas microbianas) ocurre antes de la digestión por las enzimas propias del animal en el abomaso y el intestino delgado (VAN SOEST, 1994).

**FIGURA 1. Relación anatómica de los preestómagos de un bovino adulto.**

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Retículo                  | 6. Rumen (saco ciego ventral) |
| 2. Rumen (saco craneal)      | 7. Omaso                      |
| 3. Rumen (saco dorsal)       | 8. Abomaso                    |
| 4. Rumen (saco ciego dorsal) | 9. Orificio retículo-omasal   |
| 5. Rumen (saco ventral)      | 10. Cardias                   |

El desarrollo de los preestómagos de los rumiantes puede dividirse en tres etapas:

- Desde el nacimiento hasta las 4 semanas de edad, donde sólo funciona el abomaso;
- De 4 a 17 semanas de edad, en que comienza el desarrollo de los preestómagos;
- A partir de las 17 semanas de edad, cuando éstos órganos son completamente funcionales.

En la primera etapa, el abomaso es el compartimento gástrico de mayor tamaño. En los terneros recién nacidos, el retículo-rumen representa el 30% del volumen total del estómago, en tanto que el abomaso representa,

aproximadamente, el 70%. Su funcionalidad se encuentra favorecida fundamentalmente por la actividad del surco esofágico, pliegue tisular en forma de tubo que comienza en el extremo inferior del esófago y termina en el orificio retículo-omasal, que permite el paso del alimento lácteo directamente al abomaso, evitando su llegada al rumen. De esta manera, en el abomaso, la caseína de la leche se coagula por la acción de una enzima denominada renina y, posteriormente, es procesada lentamente por otra enzima denominada pepsina, para finalmente ser totalmente digerida en el intestino delgado (MCDONALD, 2006).

La segunda etapa se inicia a las 3 semanas de edad, cuando los rumiantes lactantes comienzan a consumir alimentos sólidos. De esta manera, empieza a desarrollarse el retículo-rumen, siendo los ácidos grasos volátiles (en adelante, AGVs) que se producen en los mismos por la acción de la microflora, que comienza a colonizar estos órganos, los principales responsables del desarrollo de los preestómagos.

A partir de las 17 semanas de edad los preestómagos alcanzan las proporciones que se observan en los animales adultos y son completamente funcionales. En los animales adultos el retículo-rumen representa, aproximadamente, el 85 % de la capacidad total del estómago, y el omaso y abomaso, el resto (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

#### **2.1.1.2 FUNCIÓN GENERAL.**

El rumen es una cámara que contiene una población estable de microorganismos. Para que éstos se desarrollen en el medio ambiente ruminal y tengan un patrón adecuado de fermentación es necesario que se mantengan ciertas condiciones ambientales (HUNGATE, 1968; OWENS y GOETSCH, 1988):

- Aporte y mezcla de nutrientes.
- Anaerobiosis: potencial redox entre  $-250$  y  $-450$  mV, que demuestra un alto poder reductor y ausencia de  $O_2$ .

- Temperatura constante: 39°C. Elevada por el calor de fermentación (se consideran “dietas calientes” a aquellas ricas en forrajes, cuya fermentación ruminal produce gran cantidad de gases y calor; en cambio, se consideran “dietas frías” a las dietas ricas en concentrados, cuya fermentación ruminal produce una pequeña cantidad de gases y calor).

- pH: próximo a la neutralidad, ligeramente ácido.

- Presión osmótica: aproximadamente 280 mOsm.

- Humedad: entre 80 y 95%. Depende mucho de la naturaleza del alimento, de la secreción salival y de las fermentaciones del rumen; sin embargo, la saliva es el factor fundamental para mantener esta condición.

- Concentración de amoníaco: Más de 5 mg/dl para permitir el máximo desarrollo microbiano.

- Absorción de los desechos no digeribles.

- Absorción de los microorganismos.

- Absorción de AGVs producidos durante la fermentación.

### **2.1.1.3 MUCOSA.**

El interior del rumen, retículo y omaso se cubren exclusivamente con epitelio escamoso estratificado semejante a lo que se observa en el esófago. Cada uno de estos órganos tiene una estructura mucosa distinta y, dentro de cada órgano, hay variaciones regionales en su morfología. La superficie interior del rumen la forman numerosas papilas que varían en la forma y el tamaño, desde cortas y puntiagudas hasta largas y con forma de hoja (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

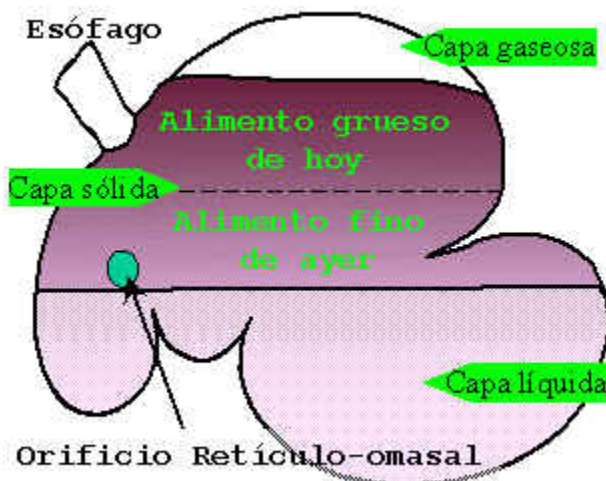
#### **2.1.1.4 CONTENIDO RUMINAL.**

Su volumen depende del tamaño del animal siendo, por termino medio, de unos 80 litros en ganado vacuno de 500 Kg. de peso (OWENS y GOETSCH, 1988). La digesta contenida en el rumen de animales alimentados con forraje representa, aproximadamente, un 15% del peso vivo del animal (HUNGATE, 1968). Esta digesta se encuentra estratificada en tres fases diferenciadas:

- Capa gaseosa: Se localiza en la parte superior y en ella se encuentran los gases producidos durante la fermentación de los alimentos.

- Capa sólida: Está formada principalmente por alimento y microorganismos flotantes. El alimento consumido más recientemente se ubica en la parte superior de esta capa, debido a que posee partículas de gran tamaño (1-2 cm.), las cuales atrapan a los gases producidos. El alimento consumido con anterioridad, por ejemplo ingerido el día anterior, se localiza al fondo de la capa sólida, debido a que tras ser fermentado suficiente y se redujo el tamaño de partículas (2-3 mm.), en este momento puede ser captado por el retículo y salir a través del orificio retículo-omasal.

- Capa líquida: Se localiza ventralmente, en el fondo del compartimento, contiene líquido con pequeñas partículas de alimento y microorganismos en suspensión.

**FIGURA 2. Estratificación de la digesta en el rumen.**

El flujo de material sólido a través del rumen es bastante lento y depende de su tamaño y de su densidad. Durante la fermentación, las partículas grandes de los alimentos se reducen progresivamente a partículas más pequeñas; de esta manera, cuando adquieren el tamaño y la densidad necesaria para atravesar el orificio retículo-omasal escapan del rumen para continuar camino por el resto del tracto gastrointestinal. Los alimentos con una buena degradabilidad ruminal, como un pasto fresco, quedan retenidos en el rumen alrededor de 30 horas; en cambio, los alimentos con una mala digestibilidad ruminal, como una paja, quedan retenidos en el rumen entre 80 y 100 horas (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

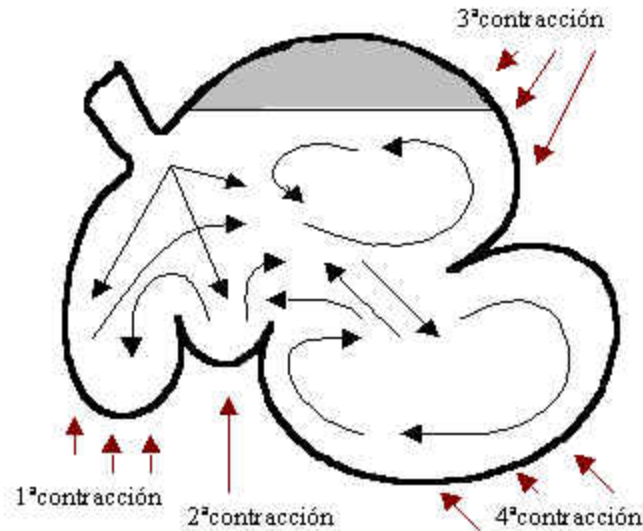
#### **2.1.1.5 CONTRACCIONES RUMINALES.**

Las contracciones del rumen son muy importantes para la digestión mecánica y la fermentación, son producidos por los movimientos de la musculatura lisa de las paredes que provocan una agitación continua de la digesta. Sus principales objetivos son:

- Mezclar el alimento.
- Eliminar los gases producidos mediante el eructo.

- Propulsar el contenido ruminal.

**FIGURA 3. Esquema de las contracciones ruminales.**



#### **2.1.1.6 RUMIA.**

La rumia es la regurgitación de la ingesta seguida de una remasticación, reensalivación y una nueva deglución. Esto logra disminuir el tamaño de partícula del alimento y aumentar la superficie de ataque para la oportuna fermentación microbiana. También estimula la salivación, extremo fundamental por su acción reguladora del pH (VAN SOEST, 1994). La rumia ocurre principalmente cuando el animal descansa y no come. Los animales pastorean principalmente durante la mañana y rumian en la tarde-noche (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

#### **2.1.1.7 ERUCTO.**

Debido a la fermentación ruminal se producen diferentes gases, cerca de 30-50 litros/hora en un bovino adulto; estos son eliminados a través del eructo (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006). Los principales gases son:

- Dióxido de carbono (60-70%)



- Metano (30-40%)
- Nitrógeno (7%)
- Oxígeno (0,6%)
- Hidrógeno (0,6%)
- Ácido sulfhídrico (0,01%)

#### **2.1.1.8 SALIVA.**

El bovino produce grandes cantidades de saliva, entre 100-150 litros/día; que, además de sus cualidades conocidas, posee funciones importantes (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006):

- Mantener el pH ruminal constante. Debido a que es rica en fosfatos y bicarbonatos tiene la facultad de actuar como buffer, controlando el efecto de los ácidos que se producen durante la fermentación ruminal.
- Aportar una fuente de nitrógeno no proteico (NNP). La urea sintetizada en el hígado es secretada en la saliva para ser utilizada por la microflora ruminal como fuente nitrogenada para la síntesis de proteína microbiana.

### **2.1.2. MICROORGANISMOS RUMINALES.**

En distintas especies de animales el tracto digestivo es colonizado, en algunos compartimentos, por una comunidad microbiana diversa con la que el animal hospedador establece una relación simbiótica (VAN SOEST, 1994). Así, sucede también entre el rumiante y la población microbiana del rumen.

Para el rumiante, la actividad fermentativa de la comunidad microbiana ruminal no es sólo beneficiosa sino esencial para la digestión de ciertos sustratos que, de otro modo, no podrían ser digeridos, al carecer el animal de las enzimas necesarias para su hidrólisis. Las especies microbianas que habitan el rumen disponen de las enzimas necesarias para iniciar el aprovechamiento digestivo de las paredes celulares vegetales (DEHORITY, 2001), fracción abundante en muchos de los alimentos (forrajes) de los rumiantes.

Además, la localización anatómica del rumen, antes del abomaso, permite al animal aprovechar no sólo los productos de la fermentación microbiana (ácidos orgánicos) o los compuestos sintetizados por los microorganismo (vitaminas), sino, además, los nutrientes contenidos en las propias células microbianas, que se multiplican y abandonan el rumen (al ser arrastradas por la digesta) continuamente (VAN SOEST, 1994). En definitiva, la masa microbiana que crece en el rumen y sus productos de fermentación, pueden llegar a constituir el principal aporte de nutrientes para el animal rumiante.

#### **2.1.2.1 BACTERIAS.**

La población de bacterias en el rumen es de alrededor de 10.000 a 50.000 millones de individuos por ml. de contenido ruminal, siendo éstos los microorganismos más abundantes y que juegan un papel dominante en todas las facetas de la fermentación ruminal (HUNGATE, 1968).

Las bacterias pertenecen a una gran variedad de géneros y especies, por lo menos 28 especies Gram positivas y negativas funcionalmente importantes. Sobresalen los Cocos, Estreptococos, Vibrios, Bacilos, Cocobacilos, Lactobacilos, Espiroquetas, etc., y se agrupan, como veremos más adelante, de acuerdo a su actividad (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

La mayoría de las bacterias son anaerobias estrictas, que no pueden sobrevivir en presencia de oxígeno; sin embargo, también se encuentran presentes microorganismos anaerobios facultativos (BONDI, 1989). La principal función de las bacterias es digerir las paredes celulares de los forrajes y los otros sustratos presentes en los contenidos celulares, tanto de los forrajes como de los granos de cereales (MCDONALD, 2006).

De acuerdo a su actividad, los dos grupos bacterianos más importantes son:

**Celulolíticos:**

- Atacan pared celular (H. de C. estructurales o fibrosos).
- Baja producción de AGVs.
- Usan NH<sub>3</sub>.
- Bajo mantenimiento (= 0.05 g H. de C./g masa microbiana/hora).
- pH favorable = 6.5-7.0

**Amilolíticas:**

- Atacan H. de C. no estructurales.
- Alta producción de AGVs.
- Usan NH<sub>3</sub>, péptidos y aminoácidos.
- Alto mantenimiento (= 0.15 g H. de C./g masa microbiana/hora).
- pH favorable = 5.4-6.0

La proporción de las especies microbianas bacterianas, como también los procesos fermentativos, se encuentra influenciada por el tipo de sustrato

(alimento) que es ingerido. Por ejemplo, dietas ricas en forrajes generan, en presencia de un pH ruminal que tiende a la alcalinidad, una mayor actividad de la flora celulolítica; en cambio, dietas ricas en granos generan, en presencia de un pH ruminal que tiende a la acidez, una mayor actividad de la flora amilolítica (COOPER y KLOPFENSTEIN, 1996).

#### **2.1.2.2 PROTOZOOS.**

La población de protozoos en el rumen es de alrededor de 1 millón de individuos por ml. de contenido ruminal. Aunque su número es menor en comparación con las bacterias, estos microorganismos tienen un mayor volumen individual, dando lugar a una masa celular de protozoos semejante a la masa de bacterias (MCDONALD, 2006). En cambio, su papel metabólico aun no ha sido completamente esclarecido. Los estudios de defaunación de los animales apuntan a que esta población microbiana no sería esencial (RUSSELL, 2002).

Algunas observaciones recientes sobre el papel de los protozoos en el rumen indican que éstos contribuyen, a través de la depredación de bacterias, a moderar la fermentación en el rumen de animales alimentados con piensos ricos en almidón, manteniendo valores de pH más favorables (NAGARAJA et al., 1992). Los protozoos contribuyen a la digestión de la fibra (ORPIN, 1988; CHANDHARY et al., 1995) y es también destacable su participación en la producción total de hidrógeno en el rumen, debido a la existencia de unos orgánulos, los hidrogenosomas, donde se produce la conversión de piruvato a acetato (RUSSELL y WALLACE, 1997)

#### **2.1.2.3 HONGOS.**

La población de hongos anaerobios (levaduras) en el rumen es de alrededor de 10.000 individuos por mililitro de contenido ruminal y son capaces de digerir las paredes celulares (MCDONALD, 2006).

Existen evidencias de que la lignina (sustancia indigestible que, al asociarse a la celulosa y a la hemicelulosa de las paredes celulares, hace que éstas sean no digestibles por la flora ruminal) es metabolizada completamente por los hongos ruminales (AKIN y RIGSBY, 1987), liberándola en el líquido ruminal como lignina soluble o como complejos lignina-polisacáridos, lo que permite una mejor fermentación bacteriana de las paredes celulares de los forrajes (BONDI, 1989).

### **2.1.3 DIGESTIÓN RUMINAL.**

#### **2.1.3.1 DIGESTIÓN DE CARBOHIDRATOS.**

Los forrajes son uno de los alimentos principales en la dieta de los rumiantes. En estos alimentos abunda, en proporción variable, la fracción que integra las paredes celulares vegetales (VAN SOEST, 1994). Dichas paredes celulares vegetales están constituidas por una combinación compleja de distintos carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa y pectina, esencialmente) y otros componentes químicos que, en su conjunto, ha sido denominada fibra (JUNG, 1997). Gracias a la microflora ruminal, estas paredes celulares pueden representar la fuente más importante de energía para el ganado bovino (MCDONALD, 2006).

La celulosa es el componente mayoritario de la pared vegetal, y la celulolisis es la actividad enzimática más representativa de la fermentación ruminal de forrajes. La celulosa esta formada por la polimerización de unidades de glucosa en cadenas lineales, unidas por enlaces  $\beta$  1-4 (VAN SOEST, 1994).

Cuando los carbohidratos de la dieta entran en el rumen son hidrolizados por enzimas extracelulares de origen microbiano. En el caso de los carbohidratos fibrosos, el ataque requiere de una unión física de las bacterias a la superficie de las partículas vegetales y, luego, de la acción de las enzimas bacterianas. De esta manera, se libera principalmente la glucosa y los otros oligosacáridos fuera de los cuerpos celulares microbianos hacia el líquido ruminal. Estos productos no son

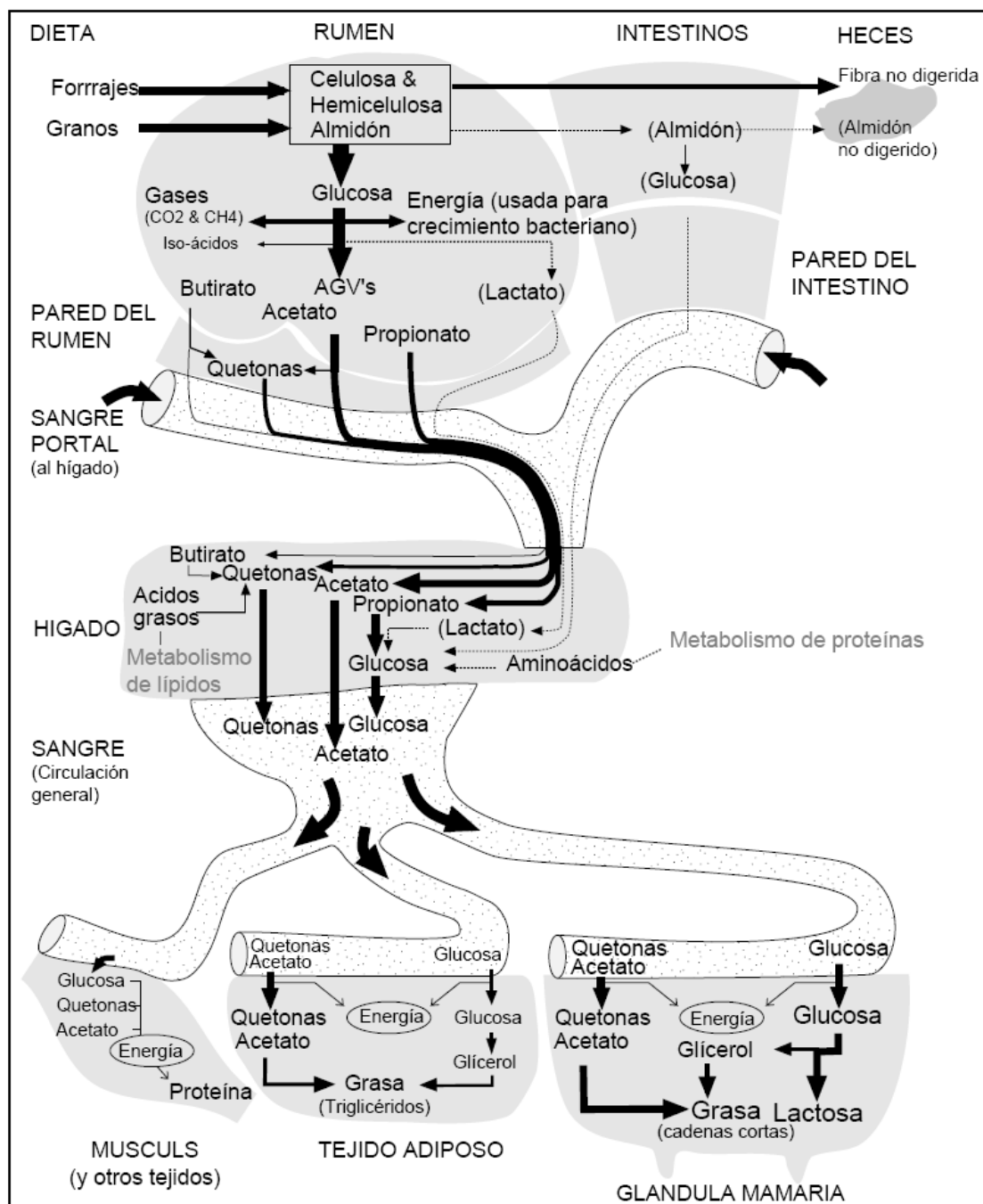
aprovechados directamente por el ganado bovino, en su lugar, son rápidamente metabolizados por los microorganismos ruminales (MCDONALD, 2006).

La glucosa y los otros azúcares son absorbidos por los microorganismos y, una vez en el citoplasma celular, se incorporan a la vía de la glucólisis. Este proceso enzimático da lugar a la formación de NADH+H (NAD reducido), ATP y piruvato. La energía potencial representada por el ATP en este momento no es directamente accesible para el animal, pero representa la principal fuente de energía para el mantenimiento y crecimiento de los microorganismos que alberga su rumen.

Si la digestión fermentativa ocurriera bajo condiciones aeróbicas, lo cual no sucede, el piruvato sería transformado en la mitocondria para generar CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y ATP a través del ciclo de Krebs, cadena respiratoria y ATPasa, proceso que en su conjunto involucra la restauración de NAD (NAD oxidado).

Pero la digestión fermentativa no es un sistema aeróbico, por el contrario, es un sistema altamente anaeróbico y reductor, por lo que se debe proveer de un mecanismo diferente para la restauración de NAD oxidado. Si no existiera este mecanismo, todos los factores oxidados presentes podrían rápidamente reducirse y entonces el metabolismo bacteriano se detendría. Debido a que en el rumen no se encuentra oxígeno, otro compuesto debe servir como suministrador de electrones para la oxidación de los cofactores enzimáticos.

**FIGURA 4. Metabolismo de los carbohidratos en el rumiante.**



En la digestión fermentativa, el piruvato puede funcionar como captador de electrones, sufriendo una reducción todavía mayor con el fin de proveer al sistema del material necesario para la regeneración del NAD oxidado y la eliminación del NAD reducido, con una producción adicional de ATP. Además, el CO<sub>2</sub> puede reducirse para formar metano aceptando electrones para la regeneración del NAD

oxidado y de FAD. Este proceso transformador del piruvato da lugar a los productos terminales de la digestión fermentativa de los carbohidratos, los llamados AGVs: acético, propiónico y butírico (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

Los AGVs sintetizados en respuesta a un estricto control metabólico por parte de los microorganismos ruminales, son utilizados por éstos para la formación de aminoácidos que serán posteriormente incorporados al metabolismo bacteriano. Sin embargo, la mayor parte de los AGVs es enviada hacia el líquido ruminal, en donde se difunden a través del epitelio del rumen y del retículo, el resto se absorben en omaso, para después incorporarse a la circulación general pasando por la vena porta (MCDONALD, 2006).

Los cambios en la dieta pueden modificar el patrón de fermentación y, por lo tanto, las proporciones molares de los diferentes AGVs. Cuando la dieta del animal está basada en forrajes, la proporción molar en que se encuentran los AGVs es: 65% acetato; 25% propionato y 10% butirato; mientras que si la dieta es alta en granos o concentrados la proporción será: 45% acetato, 40% propionato y 15% butirato (MCDONALD, 2006).

Los disacáridos y los almidones que escapan a la fermentación ruminal (almidón by-pass) pasan al intestino delgado donde son digeridos por enzimas pancreáticas e intestinales (amilasa, oligo-1,6-glucosidasa y disacaridasa), en la misma forma que en los animales monogástricos (BONDI, 1989)

### **2.1.3.2 ABSORCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES.**

Los AGVs son de suma importancia ya que representan más del 70% del suministro de energía al bovino. El resto de la energía es suministrada por proteínas (aminoácidos absorbidos en el intestino delgado), AGVs de cadena ramificada, ácido láctico y glicerol (BONDI, 1989).

El epitelio estratificado del rumen no se caracteriza por una eficaz absorción; sin embargo es capaz de absorber eficientemente AGVs, ácido láctico,



amoníaco, electrólitos y agua. La absorción de los AGVs, como de las otras sustancias, se produce a través de un mecanismo de difusión a favor del gradiente de concentración (MCDONALD, 2006).

Los AGVs absorbidos tienen diferentes destinos metabólicos (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006):

- El **ácido acético** es utilizado en la mayor parte de los tejidos corporales como fuente de energía para la síntesis de ATP. Además, también funciona como fuente de acetyl-CoA para la síntesis de las grasas corporales de reserva y de la grasa de la leche.

- El **ácido propiónico** es el único de los AGVs que el hígado puede transformar en glucosa, en la vía de la gluconeogénesis. De esta manera, las moléculas de glucosa sintetizadas en el proceso serán exportadas hacia los tejidos corporales (principalmente el nervioso, cardíaco y sanguíneo), quienes serán los encargados de utilizarla como fuente de energía para la síntesis de ATP. Además, la glucosa es utilizada para la formación de glucógeno (reserva de energía) en los músculos y para la síntesis de la lactosa de la leche.

- El **ácido butírico** es utilizado, a su paso por la pared ruminal, como fuente de energía por los tejidos corporales del tracto digestivo. Sin embargo, una gran parte es transformado en ácido  $\beta$ -hidroxibutírico (cuerpo cetónico) y es procesado en otros tejidos corporales como fuente de energía.

### **2.1.3.3 DIGESTIÓN DE PROTEÍNAS.**

Para la síntesis de sus propias proteínas, los microorganismos ruminales necesitan precursores nitrogenados que obtienen, fundamentalmente, a partir de la degradación de las proteínas de la dieta del rumiante. Las proteínas son particularmente vulnerables a la fermentación ruminal, debido a que están formadas por esqueletos carbonados, los cuales se pueden reducir todavía más que los carbohidratos para proveer energía a los microorganismos (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

Las proteínas, péptidos o aminoácidos del alimento son sometidos en el rumen a dos acciones principales: hidrólisis de proteínas y péptidos, por un lado, y desaminación de aminoácidos y fermentación de cetoácidos. La medida en que las proteínas son degradadas en el rumen depende, fundamentalmente, de factores relacionados con el propio alimento (proteínas más o menos degradables) y de factores que determinan el tiempo de permanencia de la digesta en el rumen (VAN SOEST, 1994).

La mayoría de las bacterias que fermentan carbohidratos producen proteasas extracelulares que, conjuntamente, serían responsables de gran parte de la actividad proteolítica ruminal (BLACKBURN y HOBSON, 1960; WALLACE y BRAMMALL, 1985). Una parte más o menos importante, en función de la naturaleza de la proteína, puede resistir este ataque enzimático y abandonar el rumen, siendo digerida en el abomaso (ORSKOV, 1982). Los aminoácidos y péptidos, originados extracelularmente, pueden ser incorporados por las bacterias para ser empleados como tales, o para ser desaminados (WALLACE et al., 1997), dando lugar a amoníaco y a un esqueleto carbonado, que se puede acomodar directamente en varios de los pasos de la vía de los AGVs, dando lugar a la producción de los tres principales (acético, propiónico y butírico) y de AGVs de cadena ramificada o isoácidos (utilizados por las bacterias como factores de crecimiento (MCDONALD, 2006) conocidos como ácido isobutírico, ácido isovalérico y ácido 2-metilbutirato. Sólo los tres aminoácidos de cadena corta ramificada (valina, leucina e isoleucina) permiten la producción de estos isoácidos. Sin embargo, la actividad desaminadora de las bacterias con alta capacidad proteolítica es reducida, a pesar de que muchas de ellas emplean, preferentemente, amoníaco como fuente principal de nitrógeno (DEHORITY, 2003).

Los aminoácidos sintetizados ex-novo por los microorganismos, junto con los del alimento que son incorporados directamente o formando parte de pequeños oligopéptidos, son empleados para la síntesis de proteína microbiana. La síntesis de aminoácidos y la formación de enlaces peptídicos son procesos que requieren

del aporte de energía en forma de ATP que, a su vez, habría sido obtenida mediante la fermentación de los carbohidratos (WALLACE et al., 1997).

Cabe destacar que las proteínas son los principales componentes de los microorganismos, que representan hasta el 50% de su composición (VAN SOEST, 1994). Los microorganismos del rumen son capaces de sintetizar todos los aminoácidos, incluyendo los esenciales para el ganado bovino. Además, los microorganismos pueden utilizar fuentes de nitrógeno no proteico (NNP) como sustrato para la síntesis de aminoácidos. Desde un punto de vista nutricional y económico, esto se ha explotado utilizando fuentes nitrogenadas de bajo costo (como la urea) en lugar de proteínas costosas en las dietas del vacuno, promoviendo la síntesis microbiana de proteína para satisfacer las necesidades del animal (MCDONALD, 2006).

Entre un 50 y el 100% de las necesidades proteicas del animal pueden cubrirse con los aminoácidos aportados por la proteína microbiana, que normalmente no guarda ninguna relación en calidad (valor biológico) con la proteína de la dieta en condiciones de mantenimiento y medianas producciones. Sin embargo, la capacidad de producir proteína microbiana es limitada y es un factor importante a considerar en animales con elevados requerimientos proteicos, por ejemplo: vacas lecheras de alta producción (BONDI, 1989).

Como consecuencia del metabolismo de los compuestos nitrogenados en el rumen pasa, a través del omaso y abomaso, una mezcla de proteínas, constituida por la proteína microbiana, representada por los cuerpos celulares de los microorganismos, y cierta cantidad de proteína del alimento no degradada en el rumen (proteína by-pass), hasta el intestino, donde son digeridas por acción de las enzimas pepsina, tripsina, quimiotripsina, carboxipeptidasa y aminopeptidasa en forma similar a la digestión proteica que acontece en los monogástricos. Ambas proteínas constituyen el principal aporte de aminoácidos para el animal rumiante (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

#### **2.1.3.4 DIGESTIÓN DE LÍPIDOS.**

Las dietas de los animales herbívoros son habitualmente bajas en lípidos, no más de un 4% (VAN SOEST, 1994). Cuando la dieta del vacuno proviene principalmente de forrajes los lípidos que se encuentran en mayor proporción son los galactoglicéridos, pero si el nivel de grano o concentrado es elevado los triglicéridos son más abundantes (MCDONALD, 2006).

Las dos principales acciones metabólicas a las que son sometidos los lípidos de la dieta en el rumen son (JENKINS, 1993): lipólisis y biohidrogenación.

La mayoría de los lípidos en los alimentos naturales de los rumiantes son triglicéridos, fosfolípidos y glicolípidos, que pueden ser hidrolizados por algunas bacterias ruminales (HARFOOT y HAZLEWOOD, 1997), rindiendo ácidos grasos libres y glicerol, que es fermentado (BERGNER et al., 1995) hasta propionato y posteriormente absorbido junto con los otros AGVs. En el rumen se encuentran bacterias que degradan los lípidos (HAZLEWOOD y DAWSON, 1979) pero no se consideran competitivas, ya que su tiempo de generación es excesivamente lento, en comparación con el ritmo de paso habitual de la digesta en el rumen (RUSSELL, 2002). El exceso de lípidos en la dieta inhibe la fermentación ruminal, principalmente por el recubrimiento de las partículas de alimentos y por un efecto antimicrobiano directo de los ácidos grasos no esterificados (JENKINS, 1993). El mecanismo de este efecto antimicrobiano está en relación con la alteración de la integridad funcional de la membrana celular, siendo especialmente tóxicos para las bacterias gram-positivas (RUSSELL, 2002).

Se ha observado que la mayoría de los ácidos grasos presentes en la dieta de los rumiantes son insaturados. Por otro lado se sabe que los lípidos que se encuentran en el tejido adiposo del animal y en la leche son saturados sufriendo poca modificación, por cambios en el aporte de lípidos insaturados de la dieta. Este fenómeno se debe a que el medio ambiente reductor del rumen produce la hidrogenación de una gran cantidad de ácidos grasos insaturados previamente hidrolizados. Posteriormente los lípidos microbianos son digeridos y absorbidos en el intestino delgado (MCDONALD, 2006).

Los ácidos grasos insaturados son más tóxicos para las bacterias ruminales que los saturados (PALMQUIST y JENKINS, 1980). Varias especies bacterianas realizan la biohidrogenación de estos ácidos como una reacción de detoxificación (KEMP y LANDER, 1980) que aumenta la energía disponible, ya que los ácidos grasos saturados liberan más energía al oxidarse que los ácidos grasos insaturados. Además, la saturación de los ácidos grasos es un proceso que utiliza una pequeña parte del hidrogeno producido en las fermentaciones, lo cual resulta beneficioso ya que reduce la producción de metano. Este paso está recibiendo muchas atenciones últimamente en la salud humana por los efectos beneficiosos que se le atribuyen a uno de los ácidos intermediarios en el metabolismo de la biohidrogenación ruminal: el ácido linoleico conjugado (MARTIN y JENKINS, 2002).

Al igual que las proteínas, algunos lípidos, como los ácidos grasos de cadena larga, bajo la forma de sales de calcio, pueden escapar a la digestión microbiana ruminal y llegar intactos al intestino donde son digeridos. A estos lípidos se les denomina grasa by-pass (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

### **2.1.3.5 PRODUCTOS FINALES DE LA FERMENTACIÓN.**

El dióxido de carbono y el hidrógeno son gases, producidos en abundancia por la actividad fermentativa ruminal, que el animal no puede aprovechar. Estos gases son tomados del medio por las arqueobacterias metanogénicas, para producir metano. Una gran parte del hidrogeno es consumido en la metanogénesis (BONDI, 1989; MCDONALD, 2006).

Los principales productos finales de la fermentación ruminal son los AGV, el amoniaco, los gases dióxido de carbono y metano y la masa microbiana generada. De estos elementos los AGVs, el amoniaco, los gases dióxido de carbono y metano y la masa microbiana pasan a ser los nutrientes que realmente el animal absorbe (AGVs), o digiere en tramos posteriores del sistema digestivo (proteína microbiana). Los gases de fermentación son eliminados por el eructo, y el amoniaco excedente es finalmente excretado por la orina, en forma de urea. Estos productos de desecho, en grandes cantidades, pueden llegar a ser contaminantes para el medio ambiente (GARCIA-GONZALEZ et al., 2005).

## **2.2 NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO DE LIDIA.**

Según DAZA (1999) las razas autóctonas poseen menores necesidades nutritivas que las razas mejoradas. Su capacidad de ingestión y sus necesidades de mantenimiento son un 5-10% inferior a las de las razas mejoradas. El ganado de lidia sería el más claro exponente de raza rustica y estas menores exigencias nutritivas concuerdan con el medio difícil en el que normalmente se cría.

Para esta raza no hay estudios científicos acerca de las necesidades de los animales en las sucesivas fases de su desarrollo (añojos, erales, uteros). Para estimarlas, CARBONELL y GOMEZ (2001) llevaron a cabo controles con distintos lotes de machos, que fueron mantenidos durante los tres meses de verano en amplias cercas, pero alimentados a pesebre ante la escasez total de recursos naturales en las mismas. Suministraban raciones completas ajustadas a los pesos medios de cada uno de los lotes, intentando cubrir básicamente las necesidades de mantenimiento, si bien alcanzaron incrementos de pesos medios de 50 g. / día, con valores máximos que no superaron los 100 g. /día en ningún animal. Cuando compararon los valores estimados de las necesidades de conservación de estos animales con las recomendaciones del INRA (1990) comprobaron que éstas últimas superaban en un 13% a las que se estimaban en sus ensayos, a pesar de los mayores gastos de movimiento que cabría esperar en el caso del ganado de lidia.

### **2.2.1 NECESIDADES ENERGÉTICAS.**

Toda la actividad vital de un animal se puede traducir en términos de intercambios de energía. Dicha energía sirve para cubrir las necesidades que conoceremos como de mantenimiento y las que agrupamos como de producción (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Según PURROY y MENDIZABAL (1996), las necesidades energéticas de mantenimiento, que comprenderían actividades derivadas del funcionamiento normal del organismo (respiración, circulación sanguínea, actividad motora y

termorreguladora, regeneración tisular, actividad celular, etc.), con relación a las totales, en animales de aptitud cárnica son mucho más elevadas que en las razas lecheras (65 vs. 35%).

Si dejamos aparte las actividades motoras y de termorregulación, el resto de los gastos de conservación mantienen una cierta constancia que está relacionada con el peso metabólico ( $PV^{0,75}$ ) del animal (CARBONELL y GOMEZ, 2001). Así, los gastos energéticos de mantenimiento son mayores en machos que en hembras y, dentro de éstas, son mayores en hembras en lactación. En periodos de subalimentación los gastos energéticos de mantenimiento disminuyen de forma progresiva debido sobretodo a la disminución del peso de las vísceras y de la actividad metabólica. Por lo que respecta al ganado bravo, si las necesidades de mantenimiento son proporcionales al peso metabólico, interesaran estirpes de pequeño formato aunque ello entre en contradicción con la demanda actual de toros de elevado peso vivo (PURROY y MENDIZABAL, 1996).

Los gastos derivados del movimiento dependerán de la actividad motora que realice el animal y ésta, en el caso de los animales en pastoreo, dependerá a su vez, de las características del pasto disponible y de la topografía del terreno. Cuanto más accidentado sea éste, y más escaso y de peor calidad el pasto disponible, mayor será el gasto derivado del desplazamiento que tiene que realizar para ingerir la cantidad de alimento que permita cubrir sus necesidades (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Si alimentamos al animal con raciones cuyo valor energético es inferior a las necesidades de mantenimiento de ese instante los animales usarán las reservas de su organismo. La energía se acumula en el animal en forma de depósitos de grasa para que pueda ser utilizada en momentos de subalimentación (INRA, 1990).

Por lo que respecta a la termorregulación, el animal trata de mantener constante su temperatura corporal, lo que, en general, consigue habitualmente salvo en caso de temperaturas muy bajas, incrementadas en situaciones de lluvia



y, sobretodo, de viento intenso, donde la pérdida de calor puede superar al producido en su metabolismo normal, viéndose necesitado de aumentar la producción, lo que lleva a cabo tiritando o aumentando su actividad motora (INRA, 1990; CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Más importante que el efecto del frío es el del calor. En este caso, el animal reduce su ingesta de alimentos, lo que puede afectar a su desarrollo normal. La principal precaución a tener en cuenta, en este caso, es la de facilitar al máximo el acceso al agua, procurando a la vez que el animal disponga de sombra para evitar la irradiación solar directa en las horas centrales del día (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Las necesidades energéticas de producción corresponden a la energía necesaria para formar tejidos corporales durante la fase de crecimiento, los anejos y tejidos fetales durante la gestación y la leche durante la lactación (INRA, 1980).

Este tipo de necesidades aumentan con el nivel de producción y el contenido en grasa de los productos formados, lo que se produce a medida que el animal aumenta su madurez. Por ello, la cantidad de energía fijada por Kg. de incremento de peso es muy variable, siendo mayor en las razas lecheras que en las de aptitud carne, en hembras y machos castrados que en los machos enteros. En este sentido, los animales jóvenes acumulan mucha menor energía por kilo de aumento de peso que los animales de mayor edad, ya que en éstos es mayor la proporción de grasa y menor el contenido en agua de los tejidos que se van formando (CARBONELL y GOMEZ, 2001). Por ejemplo, la cantidad de concentrado que es necesario administrar por cada Kg. de aumento de peso varía desde menos de 2 Kg., en rumiantes de corta edad, hasta mas de 10 Kg., en los rumiantes adultos que depositan una elevada cantidad de grasa (INRA, 1990)

### 2.2.1.1 VALORACIÓN ENERGÉTICA DE LOS ALIMENTOS.

La energía de un alimento se mide a través del calor que desprende cuando se oxidan sus compuestos orgánicos, que corresponde al uso que el animal realiza de los mismos. Los alimentos sufren numerosas transformaciones en el aparato digestivo y en los tejidos, siendo degradados progresivamente de forma que cada etapa implica unas pérdidas de energía diferentes según el tipo de alimento (INRA, 1980).

Así, podemos diferenciar varios tipos de energía:

- La energía bruta (EB) es la cantidad de energía química existente en los alimentos y se determina convirtiéndola en energía calórica y midiendo el calor producido. No es aprovechada totalmente por el animal, ya que en el proceso de utilización de la misma se producen sucesivas pérdidas.

- La energía digestible (ED) es la diferencia entre la EB y la energía excretada en las heces ( $E_h$ ), así tendríamos que:  $ED = EB - E_h$

- La energía metabolizable (EM) es la energía aparentemente utilizable por los tejidos del organismo, ya que es la que queda tras las pérdidas producidas por la orina ( $E_o$ ), que son aproximadamente del 5% de la EB, y el metano ( $E_g$ ) fruto de la digestión microbiana de los alimentos en el rumen, retículo e intestino grueso, que son del orden del 8% de la EB. Así, tendríamos que  $EM = EB - E_h - E_o - E_g$ .

- La energía neta (EN) es la que realmente contribuye a cubrir los gastos de mantenimiento y de producción del animal, ya que es la energía que queda disponible para fines útiles. El resto de la EM es transformada en calor, el extracalor (C) que corresponde al calor desprendido en el proceso digestivo y el coste energético de las diferentes etapas de la utilización final de la energía de los alimentos.  $EN = EM + C$ . La energía neta se puede dividir a su vez en energía neta de mantenimiento y energía neta de producción.

### 2.2.1.2 EL SISTEMA DE UNIDADES FORRAJERAS.

A la hora de estimar el contenido energético de un alimento, para una especie animal concreta, el sistema más utilizado habitualmente es el sistema francés de la unidad forrajera (INRA, 1980). Una unidad forrajera (UF) equivale a la cantidad de energía (EN) de 1 Kg. de cebada del 87% de MS que ayuda a cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de los animales, esto es:

$$\text{Valor energético de un alimento (UF)} = \text{EN de 1 Kg. de alimento} / \text{EN 1 Kg. de cebada}$$

Teniendo en cuenta las diferencias de eficacia del uso de la energía metabolizable para la lactación y para el cebo, se definieron dos valores energéticos para cada alimento:

- Unidades Forrajeras Leche (UFL) para la producción de leche. Equivale a 1.700 Kcal. de EN suministrada por 1 Kg. de cebada media distribuida por encima del nivel de mantenimiento a una vaca en lactación.
- Unidades Forrajeras Carne (UFC) para la producción de carne. Son 1.820 Kcal. de EN suministrada por 1 Kg. de cebada media para el mantenimiento y el cebo de un rumiante.

### 2.2.2 NECESIDADES PROTEICAS.

Los rumiantes poseen unas necesidades proteicas para atender a las pérdidas de nitrógeno vinculadas a las heces, orina y secreciones, así como al aumento en la masa de proteínas corporales, en los animales en crecimiento, a la fijación de proteínas en el feto de las hembras gestantes y a la proteína exportada en la leche de las madres en lactación (PURROY y MENDIZABAL, 1996). Las cantidades de proteína que necesitan los animales son las que se deben suministrar con la alimentación para equilibrar, de manera continuada, las pérdidas nitrogenadas y dar la máxima eficacia a la utilización de la ración, sin afectar a la salud ni a la producción del animal (CARBONELL y GOMEZ, 2001). Así, se definen dos tipos de necesidades proteicas (INRA, 1990):

- Necesidades proteicas de mantenimiento: si un rumiante se encuentra en fase de mantenimiento y se le suministra la energía suficiente es probable que la proteína microbiana sintetizada en el rumen baste para cubrir las necesidades proteicas de mantenimiento. En los bovinos, estas necesidades son de 3.25 g de proteína digestible en el intestino por Kg. de peso metabólico ( $PV^{0.75}$ ), siendo proporcionalmente mas elevadas en el animal joven que en el adulto, debido a la mayor renovación de las proteínas corporales.

- Necesidades proteicas de producción: en la época de crecimiento, cuanto mayor es la velocidad de crecimiento del animal con relación a su masa corporal y a la cantidad de alimentos que ingiere, tanto mayor deberá ser la riqueza en proteína de la ración.

### **2.2.2.1 VALORACIÓN PROTEICA DE LOS ALIMENTOS.**

El sistema proteína digestible en el intestino (PDI) del INRA (1980), estima el valor nitrogenado de cada alimento en forma de cantidad de alimentos realmente absorbidos en el intestino delgado, tanto de proteínas alimenticias no degradadas en el rumen como de las proteínas microbianas. En este sistema se dan dos valores simultáneos de PDI para cada alimento:

- **PDIN**: representa su valor PDI si la ración es deficitaria en nitrógeno degradable.

- **PDIE**: representa su valor PDI si la ración es deficitaria en energía, siendo por tanto, el factor limitante en la síntesis microbiana.

El valor PDI efectivo de un alimento único será por tanto el más bajo de ambos. De esta manera diremos que el valor real de un alimento puede ser PDIE o PDIN según la situación. A su vez los valores PDI de los alimentos son la suma de dos valores:

- **PDIA**: proteínas digestibles en el intestino de origen alimenticio que provienen directamente de las proteínas no degradadas en el rumen.

- **PDIM**: proteínas digestibles en el intestino de origen microbiano sintetizadas en el rumen. Esta fracción depende a su vez de otros factores, la energía y el nitrógeno degradables, que aportan dos valores complementarios:

- **PDIME**: contenido en energía fermentable.

- **PDIMN**: contenido en nitrógeno degradable.

### **2.2.3 NECESIDADES DE MINERALES.**

Tradicionalmente los minerales se han clasificado en macro y oligoelementos, según las cantidades necesarias para el mantenimiento y la producción del animal.

Dentro del primer grupo consideramos el calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre, y en el segundo, el hierro, zinc, manganeso, cobre, cobalto, yodo, molibdeno y selenio, entre otros de menor interés práctico (INRA, 1980; 1990).

Indudablemente, todos los alimentos incorporados en la ración aportan en mayor o menor cuantía la mayoría de estos, si bien inciden sobre dicha oferta la edafología del terreno, la composición química de los mismos y su forma de presentación (orgánica o inorgánica), ya que sobre el aporte total habido, no tendrá igual absorción intestinal un quelato mineral que una sal sódica del mismo elemento (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Los macroelementos participan (especialmente el calcio y fósforo) en la formación y desarrollo de los huesos, tejido especializado en actuar como reservorio de minerales, además de dotar de sostén a todo el cuerpo. También forman parte del resto de la mayoría de los tejidos, interviniendo, sobretodo, en el mantenimiento de los equilibrios entre los distintos espacios hídricos corporales, a través del correcto funcionamiento de la presión osmótica, el equilibrio ácido-base y la permeabilidad de las membranas (Mg, K, Na, Cl). Así mismo intervienen en otras funciones fundamentales como la excitabilidad celular (Ca, Mg), la coagulación de la sangre (Ca) y en los mecanismos de transferencia de energía (P) (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Los oligoelementos generalmente suelen centrar su actividad como constituyentes o activadores bien de enzimas indispensables para la vida, bien de vitaminas, hormonas y otras estructuras proteicas como la hemoglobina, encargada de transportar las moléculas de oxígeno hasta los distintos músculos y órganos del cuerpo.

Los trastornos más importantes de un aporte insuficiente de macro y microelementos durante los distintos estadios de crecimiento y producción del bovino extensivo, sin llegar a niveles de deficiencia de dichos aportes que provoquen alteraciones patológicas, suelen ser ralentización del crecimiento,

malformaciones morfológicas, disminución del tiempo de lactación, de la fecundidad y de la resistencia a enfermedades. Esta situación de déficit parcial sin manifestación patológica aparente es especialmente grave, ya que puede pasar desapercibida y achacarse los escasos rendimientos que se obtienen a otras causas, como las características genéticas de los animales, lo que podría dar lugar a actuaciones en materia de selección, que no estarían justificadas y que podrían poner en riesgo los logros obtenidos sobre aspectos importantes para la lidia (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Dichas deficiencias podrán deberse tanto a la falta de elementos aportados en la ración como a la deficiente absorción de dichos minerales, debido a su forma de presentación química, además de a las interacciones negativas ocasionadas por otros minerales, los cuales compiten en ocasiones por los mismos mecanismos de absorción, que puede dar lugar a la mayor o menor absorción de alguno de ellos, tras la disolución a la que se ven sometidos por la acidez gástrica. Particular relevancia tendrá, sobretodo en suelos ácidos, la disponibilidad en el intestino delgado de algunos elementos, especialmente el selenio (ROMAGOSA, 1977). Así, en el caso de suelos mayoritariamente arenosos y ácidos, típicos en algunas zonas de dehesa donde se mantiene el ganado de lidia, puede darse con cierta frecuencia un déficit de selenio, sobretodo en condiciones de lluvias intensas, que arrastra el escaso contenido en este elemento de estos suelos, o de abonado con superfosfato, que reduce su absorción. En estos casos se presentan malformaciones musculares en los terneros (músculo blanco) y reducciones de la fertilidad en las vacas (GARCIA-BELENGUER et al., 1992).

El mejor método para prevenir los posibles déficit minerales es mediante su incorporación en el corrector vitamínico mineral de la ración suministrada como suplemento alimenticio sobre el pastoreo (INRA, 1990). Cuando no se realice ninguna suplementación de este tipo, es posible el facilitar el consumo de un corrector mineral en forma de piedras para lamer o de forma pulverulenta. Este tipo de correctores contiene sal como elemento que promueve su consumo, a la vez que limita las cantidades ingeridas, y se acompaña de algunos elementos,

como el fósforo, calcio, cobalto, cobre, yodo, zinc y, con selenio, cuando se comercializa en áreas que son carenciales, o con azufre, en casos en los que se suministra urea. Aparte del elevado coste de las piedras para lamer, esta forma de suministro tiene el inconveniente de la importante variabilidad en la ingestión que realizan los distintos animales, sobretodo los mas jóvenes (CARBONELL y GOMEZ, 2001)

En algún caso concreto, ante déficit particulares, como el del selenio, es preferible su aporte a los animales mas afectados, por ejemplo los terneros al nacimiento, mediante la inyección de selenio y vitamina E, complejo este que actúa sinérgicamente en alguno de los mecanismos en los que interviene el selenio, como son la presencia y actuación de los peróxidos (GARCIA-BELENQUER et al., 1992).

#### **2.2.4 NECESIDADES DE VITAMINAS.**

Al igual que los minerales, las necesidades vitamínicas de los bovinos explotados en régimen extensivo, en sus distintas fases de crecimiento y/o producción, son parcialmente cubiertas por los alimentos que componen la ración diaria. Por igual motivo y según sea el nivel de productividad exigido al animal y su salud, así como el estrés a que pueda estar sometido determinaran unas necesidades vitamínicas variables (INRA, 1980; 1990).

##### **2.2.4.1 Vitamina A.**

Una deficiencia en vitamina A afecta a numerosas funciones fisiológicas, resultando afectados la visión, la eficacia reproductiva, la función de diversos epitelios, el desarrollo óseo y la capacidad de respuesta inmunitaria (INRA, 1990).

Según CARBONELL y GOMEZ (2001), el nivel de carotenos en los distintos alimentos dependerá del tipo de alimento empleado y del posible sistema de conservación a que se vea sometido el forraje, siendo especialmente importante



la destrucción oxidativa a que se ven inducidos dichos precursores de la vitamina A en el caso de los henificados.

#### **2.2.4.2 Vitamina D.**

La vitamina D engloba a un conjunto de compuestos que presentan actividad antirraquítica, aunque para los precursores presentes en los alimentos se requiere su activación mediante la luz ultravioleta, lo que puede producirse una vez presentes en la piel del animal. Las dos formas más importantes de la vitamina D son el ergosterol (D2) de origen vegetal y el ergocalciferol (D3) de origen animal y que es el que se emplea en los correctores. Su actividad se ve potenciada tras su hidroxilación sucesiva en el hígado y el riñón (INRA, 1990).

Dado el régimen de explotación extensiva en el que los animales aprovechan los pastos ofertados por el medio en pastoreo, y por tanto, sometidos a una buena irradiación solar, en principio es posible pensar que en el sur de España no fuera imprescindible la suplementación de dicha vitamina (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

#### **2.2.4.3 Vitamina E.**

Debido a su papel de antioxidante biológico, y su actuación conjunta con el selenio para eliminar los productos de las distintas oxidaciones de ácidos grasos existentes y ayudar a conservar las membranas celulares, hacen imprescindible su participación en la suplementación que se realice al ganado, especialmente si se explota dicho ganado sobre suelos ácidos, donde podemos encontrar zonas deficitarias en selenio (GARCIA-BELENGUER et al., 1992; CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Igualmente, la vitamina E participa en la respiración celular, en reacciones de fosforilación, en el metabolismo de ácidos nucleicos, la síntesis de ácido ascórbico y en la conservación de la función normal de la glándula tiroidea. Tiene un importante papel en la estabilidad de las membranas, la síntesis de

prostaglandinas, la resistencia a las enfermedades y en fenómenos de protección frente a determinados elementos tóxicos (INRA, 1990).

Su déficit da lugar a distintos síntomas pero, en general, las manifestaciones más frecuentes en vacuno extensivo se corresponden con distrofias musculares (en edades tempranas, principalmente) y retenciones de placentas en vacas tras el parto (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

#### **2.2.4.4 Otras vitaminas.**

A priori, los restantes grupos vitamínicos podrían verse cubiertos con el aprovechamiento natural del pasto por dos motivos: el sistema de producción extensivo y la microflora ruminal puede formarlos en cantidades suficientes, en ausencia de patologías digestivas y si dispone de un nivel de alimentación adecuado (INRA, 1980).

Dentro de esta alimentación adecuada debemos vigilar, entre otros, el nivel de cobalto de la ración, necesario para la formación de vitamina B12. En todo caso, siempre es conveniente realizar, como medida preventiva, el aporte de biotina o vitamina H, por su papel, junto al zinc y la vitamina A, en el mantenimiento de la integridad de los epitelios y los tejidos queratinizados, por lo que supone la calidad de los aplomos y de las astas en el caso del ganado de lidia (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

## **2.3 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL GANADO DE LIDIA.**

### **2.3.1 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS HEMBRAS.**

Una becerras pesa al nacimiento un 7-8% menos que un becerro macho. Tras el parto, apenas existe distinción entre el crecimiento de ambos. Una vez realizado el destete, la hembra va ganando poco a poco peso y condición hasta que llega el momento de su primera cubrición, si previamente ha superado satisfactoriamente la prueba funcional de la tiente, de acuerdo con las exigencias del ganadero (CARBONELL y GOMEZ, 2001; PURROY et al., 2003).

La primera cubrición se realiza, generalmente, cuando alcanza el 60-70% del peso vivo de la vaca adulta, a los 2-3 años de edad, período en el que se encuentra en pleno desarrollo (DOMECQ, 1985).

A partir de ahí, la variación del estado corporal en sus siguientes años de vida coincidirá con la alternancia de las fases de alta producción forrajera y las fases de escasez, pero siempre tratando de evitar pérdidas de peso, por lo que será necesaria la complementación. La alimentación de la madre es de gran importancia y va a influir, de manera directa y fundamental, en el producto obtenido en el parto, así como en la cantidad y calidad de la leche proporcionada al becerro para su crecimiento y desarrollo hasta el destete (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

La vaca brava se considera una hembra rústica, habituada a cubrir sus necesidades de acuerdo con el ciclo productivo del pasto, almacenando reservas en los momentos de máxima producción y movilizándolas cuando las necesidades son máximas (final de gestación y principio de lactación) o cuando hay ausencia de pasto (FERNANDEZ SALCEDO, 1962; SANCHEZ-BELDA, 1979; BREGANTE et al., 1982; DOMECQ, 1985). Las reservas movilizadas están constituidas generalmente por lípidos: del 60 al 90% de la movilización, en función de que la vaca presente inicialmente un estado corporal medio o bueno,

incluyéndose en la movilización un 10% de proteínas y un 1% de minerales (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

### **2.3.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS MACHOS.**

#### **2.3.2.1 BECERRO.**

Esta fase comprende un periodo de seis a ocho meses, entre el nacimiento del animal y su destete. Los becerros bravos suelen nacer en invierno cuando a menudo las condiciones climáticas son muy duras, por lo que resulta absolutamente necesario que ingiera el calostro en las primeras horas que siguen al nacimiento (MARIN PEREZ-TABERNERO, 1983; DOMECCQ, 1985)

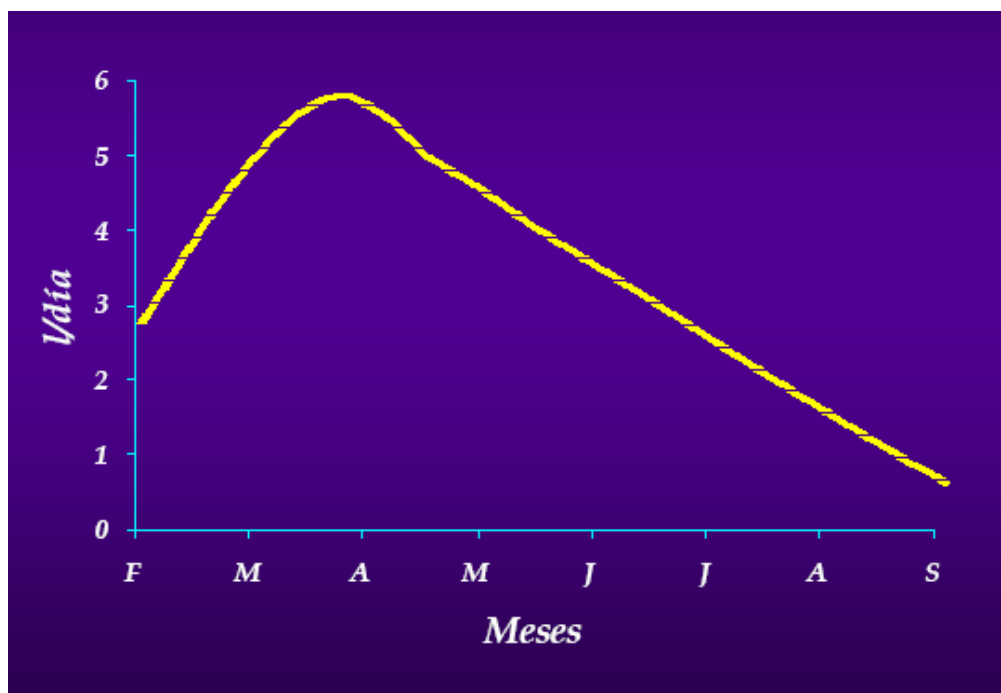
El peso del becerro al nacimiento es del orden del 6-7% del peso vivo de la madre después del parto. Se estima un peso medio para los becerros de lidia al nacimiento de 21 Kg., aunque puede oscilar entre 14 y 28 Kg., aproximadamente (PURROY et al., 2003).

Durante las 4-5 primeras semanas de vida, la leche de vaca es el único alimento que puede digerir el ternero, comportándose como un animal monogástrico. Gracias al cierre de la gotera esofágica, la leche pasa directamente del esófago al cuajar, que es el verdadero estomago de los rumiantes. A partir de la 4-5ª semana de vida, el animal comienza a ingerir hierba del pasto, con lo que se pone en marcha el desarrollo del rumen, siendo aconsejable que a partir de ese momento el becerro tenga a su disposición forraje de buena calidad y pienso concentrado en tolvas especiales para terneros, que aportan otros componentes orgánicos distintos de la lactosa, la caseína y la grasa de la leche y a las que no deben tener acceso las madres (PURROY y MENDIZABAL, 1996).

La vaca brava no pertenece a una raza especializada en la producción láctea, la cantidad de leche producida es escasa, siendo solo excedentaria con respecto a las necesidades del ternero en el primer mes de lactación. Pero aunque sus cifras no son comparables con otras razas o estirpes, sus comportamientos productivos

son semejantes y coinciden con la curva descrita en la FIGURA 5 (JIMENO et al., 2005). La leche de vaca tiene, como media, un 13% de materia seca. Un kilogramo de esta materia seca contiene 939 gramos de materia orgánica, con 254 de materias nitrogenadas, 308 de materias grasas y 377 de lactosa. En cuanto a minerales, contiene 10 g de calcio, 7,5 de fósforo, 12 de potasio, 4 de sodio y 1 de magnesio, destacando la baja cantidad de hierro. Su energía metabolizable oscila alrededor de las 5.350 kilocalorías por Kg. de materia seca (CARBONELL y GOMEZ, 2001; JIMENO et al., 2005).

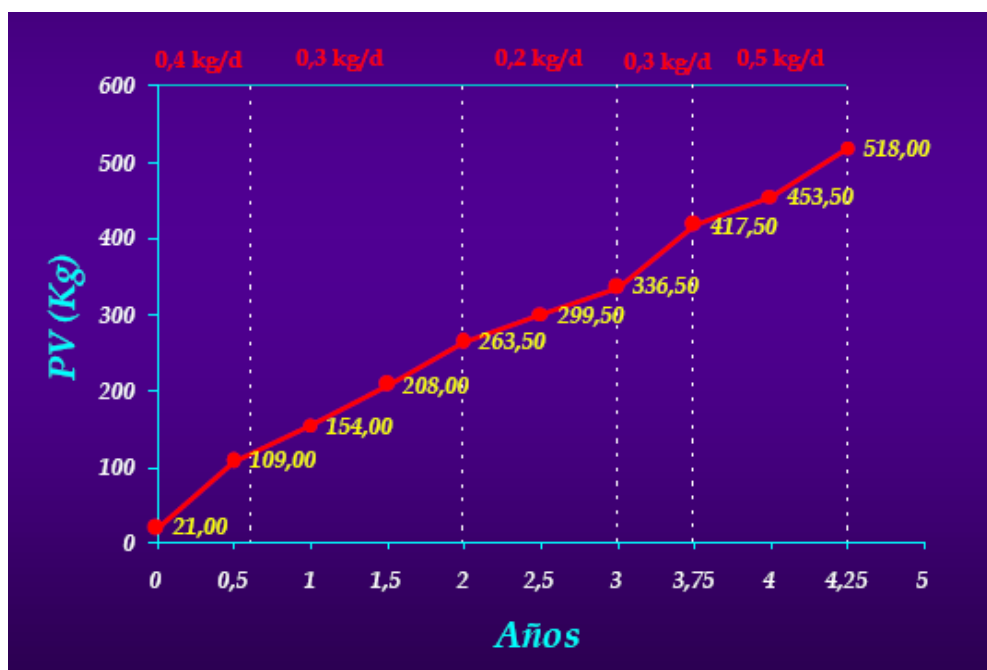
**FIGURA 5. Curva de lactación de la vaca brava (Adaptado de JIMENO et al., 2005).**



Según JIMENO et al. (2005), y como se puede apreciar en la FIGURA 6, al final de esta fase, en el momento del destete, el becerro alcanza un tamaño de, aproximadamente, 110 Kg. de peso vivo. Con estos datos se puede establecer una ganancia media diaria (en adelante GMD) para este periodo de 0,400 Kg./día. Durante esta fase se desarrolla un alto potencial de crecimiento del tejido óseo y muscular, de tal manera que en el caso del tejido óseo se alcanza una máxima tasa de crecimiento, a los 5-6 meses, de un 18% PVVN, mientras que para el caso del

tejido muscular se alcanzan valores del 45% del PVVN durante el primer mes de vida.

**FIGURA 6. Curva de crecimiento del toro bravo (Adaptado de JIMENO et al., 2005).**



### 2.3.2.2 AÑOJO.

Cuando el animal tiene 6-8 meses de edad, con unos 100-150 Kg. de peso vivo, llega el momento del destete, que en el ganado bravo suele coincidir además con el herradero (DOMECQ, 1985). El proceso de destete es siempre delicado y especial fuente de estrés tanto para la madre como para el becerro, al que hay que sumar el proceso adaptativo a un nuevo entorno (MARIN PEREZ-TABERNERO, 1983).

A partir de ese momento, el animal ya es independiente de la madre y absolutamente todo su aporte alimenticio viene dado por la alimentación sólida. La curva de crecimiento del añojo dependerá, en gran medida, de la naturaleza, potencialidad de crecimiento y capacidad nutricional que tenga el pasto de la pradera donde se encuentran alojadas las camadas, por lo que existe la posibilidad

de que se alternen fases de alimentación escasa, y crecimiento lento, con otras de alimentación elevada y crecimientos rápidos (PURROY et al., 2003; JIMENO et al., 2005).

La máxima aportación de materia seca que los pastos proporcionan suele coincidir con su momento de mayor crecimiento, principios del invierno y primavera, que permite a los animales ingerir una elevada cantidad de hierba de alto valor nutritivo que prácticamente colma su capacidad de ingestión y asegura una GMD satisfactoria (CARBONELL y GOMEZ, 2001). Es durante este periodo cuando se puede realizar un crecimiento compensatorio, fenómeno fisiológico que exige que la subalimentación proteica previa sea de pequeña intensidad y que los aportes de minerales y vitaminas sean los de un régimen alimenticio normal de crecimiento (PURROY et al., 2003; JIMENO et al., 2005).

Posteriormente, la capacidad nutritiva del pasto desciende con la llegada de las temperaturas altas del verano que agostan y secan la materia vegetal. En la época inicial del otoño, y antes de la llegada de los rigores del invierno, el pasto da un repunte de crecimiento que puede llegar a proporcionar, como máximo, hasta un 25% de la carga primaveral (DAZA, 1999).

Por otro lado, la carga proteica del pasto de las dehesas donde habita el toro de lidia, sufre un especial comportamiento, que si bien sigue la característica descrita para el valor energético, en este caso, la evolución decreciente llega a alcanzar tasas de hasta el 80% de descenso (DAZA, 1999). JIMENO et al. (2005) estiman que el balance negativo es especialmente claro en la proteína digestible en el intestino (PDI), ya que el pasto viene a cubrir solamente el 29% de las necesidades totales, siendo las proteínas el material necesario para la formación de los tejidos y en especial del tejido muscular a edades tempranas.

Este comportamiento estacional del pasto genera un claro desequilibrio en la capacidad de cubrir las necesidades nutricionales en este período, siendo necesaria, conveniente y claramente rentable la aportación de alimentación suplementaria, ya sea en forma de heno de alfalfa de buena calidad o piensos

concentrados, para dar cobertura a estas necesidades (CARBONELL y GOMEZ, 2001; JIMENO et al., 2005).

CARBONELL y GOMEZ (2001) establecen una GMD, durante los quince meses de duración de la fase de añojo, que oscila entre los 350 y 400 gramos, para intentar que la media del grupo a la finalización de esta fase de crecimiento fuese, aproximadamente, de unos 260 Kg. de peso vivo. Mientras, JIMENO et al. (2005) sitúan la GMD para esta fase en 300 gramos.

### **2.3.2.3 ERAL.**

Esta fase comprende un periodo de doce meses, entre los veinticuatro y treinta y seis meses de edad, en los que el animal experimenta un importante desarrollo corporal y comienza a expresar su potencial productivo como animal apto para la lidia (JIMENO et al., 2005).

CARBONELL y GOMEZ (2001) fijan el incremento de peso vivo medio diario durante todo este ciclo en 300-350 gramos diarios. Con estas premisas, el peso medio del grupo al final del periodo estaría alrededor de los 370 Kg. Por su parte, JIMENO et al. (2005) estiman un peso de entrada en esta fase en torno a los 155 Kg. de PV y una finalización de valor medio de 264 Kg. de PV, lo que nos da un valor de GMD de 300 g./día.

Para JIMENO et al. (2005), durante esta fase es necesario potenciar el crecimiento de los tejidos óseo y muscular, procurando mantener el peso vivo óptimo marcado por la curva de crecimiento y evitar, con especial vigilancia, la aparición de un engrasamiento excesivo, que nos daría malos resultados en la obtención de un animal dedicado al ejercicio y a la respuesta física mediante movimiento y fuerza.

Durante este periodo de desarrollo, al igual que ocurría en la fase anterior, continúan alternándose los momentos de alimentación en pastoreo con la administración de alimentos complementarios, heno de alfalfa de buena calidad o pienso de crecimiento, si bien dentro de las épocas de mayor producción de pasto



pueden verse cubiertas dichas necesidades, siempre que la carga ganadera sea la adecuada (PURROY y MENDIZABAL, 1996).

#### **2.3.2.4 UTRERO.**

La fase de utrero comprende otro año natural del crecimiento del toro, que va de las edades comprendidas entre 36 y 48 meses (DOMECQ, 1985). CARBONELL y GOMEZ (2001) recomiendan, a medida que el animal avanza en edad, procurar una velocidad de crecimiento cada vez más lenta, con el objetivo de obtener un producto atlético, con un elevado desarrollo del esqueleto, desarrollo muscular medio y un reducido depósito de grasa.

Al igual que ocurría en las fases anteriores JIMENO et al. (2005) establecen unos valores medios de entrada y salida, que corresponderían con los esperados en la curva de crecimiento señalada. Así, los animales entrarían con un peso aproximado de 264 Kg. para finalizar, tras doce meses de crecimiento, en 337 Kg., lo que nos proporcionaría una GMD de 200 g./día. Mientras que CARBONELL y GOMEZ (2001) plantean un incremento de peso vivo medio diario, durante todo el ciclo, de de 250 a 300 gramos diarios, que situaría el peso medio al final de esta fase en torno a 450 Kg.

En ambos casos se hace necesaria la suplementación, si bien CARBONELL y GOMEZ (2001) comprobaron que, en periodos de máxima oferta forrajera y con índices de digestibilidad elevados, por su bajo nivel de lignificación, no había diferencias significativas en los incrementos de peso entre los animales utrerros suplementados con raciones completas y los que no recibieron mezcla de subproductos como complemento del pastoreo, aun cuando los segundos eran mas susceptibles de padecer una fase de subalimentación en el momento en que la cantidad y/o calidad de los pastos disminuía levemente, por aumento de la carga ganadera o por motivos climáticos, provocándose, en todo caso, una mayor heterogeneidad en la respuesta de los animales, lo que dio lugar a un porcentaje de destríos superior a lo esperado.

### **2.3.2.5 CUATREÑO.**

Serían aquellos animales con edades superiores a los 48 meses, momento a partir del cual ya pueden ser lidiados en corridas de toros.

Para CARBONELL y GOMEZ (2001), aunque siempre se pretende que los animales consuman el máximo de forraje y un mínimo de alimentos concentrados, en cuatreños, el incremento de peso exigirá más energía, ya que nuevos aumentos de peso a esta edad se asientan en una mayor proporción de tejido graso, hecho que hará necesaria la complementación, con elevadas cantidades de concentrados, para alcanzar un peso satisfactorio para la lidia. Contrariamente, las necesidades en proteína disminuirán, aunque es necesario suministrar una cantidad suficiente de nitrógeno degradable (PURROY y MENDIZABAL, 1996).

No hay acuerdo entre los diferentes autores consultados acerca del ritmo de crecimiento estimado para esta fase. Así, CARBONELL y GOMEZ (2001) proponen un incremento de peso vivo medio diario de 200 a 250 gramos, al objeto de que en el momento de la lidia el peso medio de los animales sea de 500 Kg.

En cambio, PURROY et al. (2003) sitúan la GMD durante esta fase en torno a 450 g./día de media, lo que hace que en su último año de vida, los toros ganen cerca de 150 Kg. de peso, el 30% de su peso final. Estiman que el toro de lidia no mantiene el mismo ritmo de engorde durante toda la fase de acabado, siendo superior en la primera parte (425-450 Kg. de peso vivo y 1 Kg. de GMD) y descendiendo conforme avanza la misma (550 Kg., aproximadamente, en el momento del embarque).

Entre el embarque para la lidia y el transporte, las reses de lidia pueden perder hasta un 10% de su peso vivo, en función de la duración del transporte y del peso vivo de los animales en el instante previo al transporte (PURROY et al., 2003; CABALLERO, 2005).

Por otro lado, JIMENO et al. (2005) proponen una GMD en torno a 400-420 g./día, estimando un peso de inicio de 455 Kg. de peso vivo y finalizando en 530 Kg., aproximadamente.

CABALLERO DE LA CALLE (2005), en un estudio experimental realizado en una ganadería con animales de encaste Núñez, encontró una GMD para este período de 498.7 g./día, entrando los animales con un peso medio de  $426.92 \pm 6.72$  Kg. y saliendo con un peso medio de  $486.03 \pm 5.83$  Kg. El incremento medio de peso al final de la prueba fue de  $59.10 \pm 5.80$  Kg., aunque en el proceso se pudieron observar animales que sólo ganaron entre 10 y 15 kilogramos frente a otros que llegaron incluso a los 100 Kg.

## **2.4 EVOLUCIÓN DEL MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL TORO DE LIDIA.**

### **2.4.1 ALIMENTACIÓN HASTA FINALES DEL SIGLO XIX.**

En su origen, las ganaderías de reses de lidia se establecían mayoritariamente en las dehesas, grandes fincas de secano con abundantes pastizales, praderas y sotos, en las que también abunda la vegetación arbórea y arbustiva. Las marismas, cuyos pastos eran muy apreciados, eran otro de los ecosistemas que formaban parte del hábitat del toro de lidia.

GUERRA et al. (1994) definen aquellos toros como rudos, toscos, violentos, de furia incontenible y, en consecuencia, ilidiables algunas veces, de tal forma que el tercio de varas constituía, entonces, lo esencial de una fiesta donde los varilargueros eran, allá en el lejano siglo XVIII, los protagonistas.

**FOTOGRAFÍA 1. Toros de finales del siglo XIX en la dehesa (Foto: Manuel Vaquero, Archivo RAGEL).**



En lo que respecta a su alimentación, MORA SANCHEZ-ALGABA (1979) afirma que el toro de lidia, en épocas antiguas, estaba sometido única y exclusivamente al aprovechamiento de los recursos naturales. La búsqueda de estos alimentos establecía una jerarquización entre los componentes del grupo, entrando en competencia y estableciéndose la ley natural del más fuerte, de tal manera que el jefe del grupo permanecía en la zona de mayor abundancia de alimentos, no permitiendo la entrada en la misma de sus oponentes. Esta época, coincidiría con la denominada por FERNANDEZ SALCEDO (1962) como silvestre o de la Cañada en la que al toro bravo se le da un carácter de fiera: *“los animales pacen a sus anchas en dilatadísimas fincas de pasto, muchas de ellas bien dotadas de tupidas arboledas. Comen exclusivamente lo que pueden obtener del suelo y el ramón de los árboles. En primavera engordan lucidamente; en el*

*verano se sostienen, solo en apariencia; en el otoño recuperan la grasa de infiltración perdida e incluso ganan carnes; en el invierno pierden mucho. Apenas ven a los vaqueros mas que de paso y, cuando hay que sacar una corrida, el personal ojea el ganado y van al sacrificio, por lo común, los primeros que despuntan, procurando que sean los viejales. Para estos toros, de siete u ocho años, se contrata a toreros que se aproximan al medio siglo. Con estas alternativas, en la alimentación va cumpliéndose su desarrollo fisiológico con intervención exclusiva de las fuerzas naturales. Las vías pastoriles ponen en comunicación las fincas de pasto con los corrales de las plazas en que se lidian los toros, que así logran salir a los ruedos absolutamente vírgenes para la lidia, máxima aspiración de los criadores".* En el siglo XIX, a modo de ejemplo, la conducción de una corrida de toros desde Sevilla a Bilbao duraba cuatro meses, incluyendo uno de descanso en prados próximos a Madrid (FERNANDEZ SANZ, 2005).

Esta forma de transporte finalizaría hacia 1860. Con el desarrollo del ferrocarril, comienza el traslado de las corridas de toros en cajones individuales de gran tamaño y puertas de bisagra, sustituidas posteriormente por trampas correderas, más seguras y fáciles de manejar.

A finales del siglo XIX, se produce una aceleración en la creación de ganaderías bravas. De una forma lenta pero continua, el toro de lidia pasó de una vida libre a otra vigilada, en virtud de su explotación, como figura principal de un espectáculo, las circunstancias antes citadas fueron desapareciendo, conservando sólo algunos signos de comportamiento procedentes de su estado salvaje (MORA SANCHEZ-ALGABA, 1979).

#### **2.4.2 DESDE COMIENZOS DEL SIGLO XX HASTA LA GUERRA CIVIL.**

Con la primigenia selección de bravura se comienza también a prestar atención al aspecto alimenticio de la explotación, dedicando al ganado de casta los mejores vaqueriles de invierno de las dehesas, las mejores hierbas de prados y cercados y las mejores rastrojeras del terreno de labor (GARCIA FERNANDEZ, 1958).

Paralelamente, aparece por primera vez en nuestro país la exigencia de un peso mínimo a los toros para poder lidiarse en un espectáculo taurino. Fue el reglamento de 1917, el primero elaborado con carácter nacional en nuestro país, el que fijó en 525 kilos, excepto en los meses de junio, julio, agosto y septiembre en que habrían de pesar 550, el peso mínimo exigido a las reses, imponiendo sanciones al dueño de la ganadería en caso de que arrojasen menor peso al reconocerlos después de muertos (RUIZ VILLASUSO, 2005).

A este reglamento le siguió el publicado en 1923, que en lo referente al peso exigido a los toros para lidiarse, establece un peso mínimo en vivo de 545 Kg. de octubre a abril ambos inclusive, y de 570 Kg., asombrosamente, en los restantes meses del año. Siete años después, en 1930, se publicaba un nuevo reglamento que fijó por primera vez la edad de los toros a lidiar en cuatro años y unificó el peso mínimo exigido a las reses en todos los meses del año, y rebajó los topes mínimos de exigencia fijándolos en 470 Kg., para los toros arrastrados y sin desangrar en las plazas de 1º categoría, 445 Kg. en las de 2º y 420 Kg. en las de 3º (RUIZ VILLASUSO, 2005), prácticamente los pesos que están vigentes en la actualidad.

Los ganaderos de principios del siglo XX no tenían por costumbre dar pienso a los toros de lidia, pues entendían que aquello daba mansedumbre y que, en los primeros años de vida, el pastoreo y la escasez de alimento mejoraban el rendimiento de los animales en la plaza (FERNANDEZ SANZ, 2005). Sin embargo, el establecimiento de un peso mínimo, en el reglamento de 1917, exigía

el aporte de piensos para hacer “presentable” al ganado en años de escasez primaveral de pastos y al principio de la temporada.

Es decir, la alimentación se hace más continua a través del año agrícola, con el fin de que el ganado no sufra intermitencias en su crecimiento durante las épocas de escasez. De esta forma, el ganado bravo comienza a dar signos de precocidad en el desarrollo del esqueleto, músculos, cornamenta, etc. que permiten lidiarlo más prematuramente que en épocas anteriores. Así, GARCIA FERNANDEZ (1958) nos dice que comienzan a lidiarse en las plazas muchos toros de tres años, lo cual enoja a gran parte de aficionados y la crítica especializada.

Sin embargo, a pesar de las exigencias normativas, en las décadas de los años 20 y 30 no se lidiaba un toro excesivamente grande. Pocas fueron las medidas reglamentarias que se cumplieron a rajatabla. URUÑUELA (1962) en su libro “La Dama Taurina de Abando” recopila los resúmenes de las corridas de la feria de Bilbao desde finales del siglo XIX hasta 1960. Atendiendo a esos datos, se aprecia que en las corridas celebradas en Bilbao en aquella época, referente de feria “torista” por excelencia desde siempre, rara vez los toros llegaban a los 300 Kg. de peso en canal, salvo los de Miura y Pablo Romero, que sobrepasaban esa cifra con claridad, así como alguna de Carmen de Federico. Basten como ejemplo una corrida del Conde de la Corte y otra de Juan Pedro Domecq, celebradas en el año 1935, que dieron 285 Kg. y 284 Kg. de promedio en canal, respectivamente, lo que las situaría en torno a los 473 Kg. de peso en vivo.

Según FERNANDEZ SANZ (2005), durante este período, en Andalucía los toros se sobrealimentaban más, pues había ganaderos que desde octubre a enero daban 5 Kg. de habas y 2 Kg. de avena por cabeza (ambos granos molidos), además de hierba por pastoreo y paja a discreción. Luego en enero se echaban a los toros a los cerrados con siembra de cebada para su consumo a diente, y recibían además 4 Kg. de habas y 2 Kg. de avena por cabeza. En cambio, el mismo autor afirma que, en las regiones castellanas, las reses recibían menos cantidad de pienso, con una proporción doble de avena y mitad de habas. En



primavera el ganado pasaba gradualmente de alimentación seca a verde, aprovechando los “verdes de cebada”, con los que el ganado se purgaba-en ocasiones en exceso- y se debilitaba.

**FOTOGRAFÍA 2. Toro en los corrales de la Plaza de Toros de Las Ventas en la década de 1920-1930. Ganadería del Duque de Veragua. (Foto: Manuel Vaquero, Archivo RAGEL).**



Citando textualmente a FERNANDEZ SALCEDO (1962), define esta época de transición o del ferrocarril: *“ahora ya los toros se pastorean mucho. Todos los días se les cuenta y se les rodea. Algún tiempo antes de su lidia se les da pienso para ponerles en forma o, al menos, para que no pierdan las carnes que adquirieron en primavera, al secarse la hierba. Puede ser una norma la cantidad de seis kilos entre habas y avena por cabeza (...) Los ganaderos hacen en su despacho muchas anotaciones, es la época de llevar varios libros auxiliares (...) Ya no se utilizan las vías pecuarias, los toros viajan en ferrocarril y surgen los*

*encerraderos, emplazados estratégicamente. Se hacen infinidad de cruzamientos que vistahermosean las ganaderías, barriendo las peculiaridades tan interesantes de pelos, tipos y cabezas. Se prima el carácter de nobleza, que se llega casi a parangonar con el de bravura. La afición saborea las grandes faenas de Joselito y Belmonte, es la época de oro del toreo”.*

#### **2.4.3 DESDE EL FIN DE LA CONTIENDA HASTA LA APARICIÓN DEL REGLAMENTO DE 1962.**

Esta próspera etapa para la cría del toro de lidia se vio frenada en seco por la Guerra Civil Española. En 1940, en plena postguerra, los ganaderos de la UCTL se quejan de las multas que los gobernadores civiles les imponen por falta de peso de los toros, solicitando a la Dirección General de Seguridad que rebaje el peso mínimo exigido en la cantidad que crea prudente, puesto que no hay piensos suficientes para alimentarlos y el poco que hay tiene un precio muy elevado, requiriendo a las Juntas de Abastos, el suministro de piensos a precios razonables para poder alimentar a los toros. Ambas peticiones fueron denegadas.

Ante esta situación, y a pesar de la exigencia legal vigente, los toros en muy raras ocasiones sobrepasaban los 400 Kg. (FERNANDEZ SANZ, 2005). Ciertamente, por edad y tamaño el toro de la postguerra no era grande, pero más que un toro chico se lidiaba lo que había, un toro muy desigual, pues también salían al ruedo torazos de gran cornamenta y vareado cuerpo (RUIZ VILLASUSO, 2005).

En los años 1944 y 1945 se insiste en solicitar la rebaja del peso de los toros, dada la continua escasez de piensos y la reiterada continuación en la imposición de multas a los ganaderos. Y eso que, por una orden circular a los gobernadores civiles, haciéndose cargo de la situación existente, la Administración había reducido el peso mínimo exigido a los toros hasta los 423, 401 y 397 Kg., según las categorías de las plazas, en una medida que se mantuvo hasta 1953. Los ganaderos de la UCTL proponen que sólo se multe a los toros por falta de peso si

ésta es superior a una arroba (11.5 Kg.) del peso establecido y que sea el Sindicato del Espectáculo quien proporcione piensos a los ganaderos, resultando nuevamente infructuosas dichas peticiones.

**FOTOGRAFÍA 3. Toros de la desaparecida ganadería de Llorente pastando en la dehesa (Foto: Manuel Vaquero, Archivo RAGEL).**



Para la década de los años 40 y 50, URUÑUELA (1962) relata cómo en las corridas de la feria de Bilbao el promedio de los pesos en canal de las reses lidiadas se sitúa en torno a los 260 Kg. (que equivaldría aproximadamente a 433 Kg. de peso vivo). Pero no sólo en Bilbao, en los sanfermines de 1953 se lidió una corrida de D. Atanasio Fernández cuyos toros (seguramente, utrerros) pesaron, en bruto, por orden de lidia: 422, 410, 410, 389, 405 y 431 Kg., siendo estos pesos la tónica general en aquellas ferias pamplónicas.

En palabras de TUREGANO (1943), a mediados del siglo pasado el ganadero ya es plenamente consciente de la importancia del cuidado de la alimentación en la cría de reses bravas, por el medio en el que viven y por su

finalidad, para muscular al toro de lidia y dar sensación de energía y fortaleza. Pero para ello, afirma, cada ganadero tiene sus secretos, que no siempre se inspiran en formulas científicas, pero que en la práctica resuelven sus problemas.

Tras el paréntesis de la Guerra Civil, las vacadas de lidia proliferan enormemente, teniendo en cuenta la destrucción de muchas ganaderías que ocasionó la contienda militar. Por el contrario, las fincas se reducen cada vez más, no solo en virtud del proceso de constante partición de la propiedad, sino porque la agricultura se va intensificando rápidamente. Ya en 1944 la Junta Sindical Ganadera solicitó formalmente que se respetasen los terrenos dedicados a pasto para reses de lidia, exceptuándose sobre las disposiciones de la época que afectaban a otros terrenos de labor.

La forma de transporte de las reses cambia. A partir de 1940, todas las corridas viajan en camiones a través de la incipiente red de carreteras que se van construyendo. Los encerraderos creados en las proximidades de las estaciones ferroviarias desaparecen, generalizándose la construcción de embarcaderos en las mismas fincas ganaderas, con una rampa que termina en el camión provisto de jaulas individuales.

A esta etapa FERNANDEZ SALCEDO (1962) la denomina científica o del automóvil: *“por la reducción de la superficie de las fincas, y porque así conviene, los toros comienzan a ser alojados en pequeños recintos, en los cuales apenas caminan, no corren y apenas se pelean (...) Los ganaderos comienzan a seleccionar cosas inverosímiles, como que la embestida sea siempre con el hocico por el suelo, o que los toros anden mucho, pero despacio.”*

#### 2.4.4 DÉCADA DE LOS SESENTA.

No es hasta 1962 cuando se realiza un nuevo reglamento taurino que disminuye el peso mínimo exigido a las reses, situándolo en 460 Kg. de peso vivo en plazas de 1º categoría, 435 Kg. en las de 2º y 410 Kg. en las de 3º. Fue una adecuación a la realidad de la época ya que, según URUÑUELA (1962), en 1960 el peso de los toros seguía por los mismos derroteros que en las décadas anteriores, excepto los animales de alguna ganadería como Miura cuyo peso era muy superior.

GOMEZ BAEZ (1960) afirma que, durante la década de los sesenta, la preparación alimenticia del toro para la lidia sigue estando muy condicionada por la calidad y cantidad de los pastos, estableciendo claras diferencias en función de la región geográfica de cría de las reses. Así, indica que en Andalucía, con inviernos suaves y cortos y primaveras largas, los pastos son abundantes y al toro lo cría la naturaleza, en los extensos y fértiles cortijos. Sin embargo, en Salamanca la cría no resultaría tan sencilla. Las dehesas salmantinas, menos extensas y con menor producción de hierba, y sometidas a inviernos largos y duros, obligarían al ganadero a proporcionar al ganado granos y forrajes, comprados a precios muy elevados, para evitar que en el invierno las reses perdieran los kilos que pusieron en las estaciones más benévolas del año.

Copiamos literalmente de FERNANDEZ SALCEDO (1962): *“el toro andaluz es, pues, un producto de cultivo ordinario; se da a su tiempo y se logra sin apremios. Es más grande, pero menos gordo que el salmantino. Tiene cabeza, bravura, y nobleza no exagerada. Es toro de ganadero y aficionados entendidos..., el toro salmantino es un fruto de primor; se adivina viéndole en el invernadero, pero tiene mérito de estar enfocado directamente a gusto del público. Es más chico que el andaluz, pero mejor cuidado...su poder es el estrictamente necesario para salir del trance”*.

**FOTOGRAFÍA 4. Toro alimentándose de pienso en los típicos morriles de mediados del siglo XX. Ganadería de D. Manuel Arranz.**



El toro andaluz sería fruto de la naturaleza, apenas requiere trabajo del ganadero, mientras que el toro salmantino, más gordo que el andaluz, sometido a una crianza artificial es fruto de la mano del hombre (FERNANDEZ SALCEDO, 1962).

GÓMEZ BAEZ (1960) afirma que como consecuencia de esta diferencia natural y porque al ganadero no le causan excesivos gastos, en la temporada de 1959 el 95% de los toros andaluces que se lidiaron en las plazas tenían cuatro o cinco años, mientras que la mayoría de los ganaderos salmantinos, amparados también en la ausencia de un método absolutamente fiable de datación de la edad (se utilizaba la existencia de cómo mínimo seis dientes permanentes completamente desarrollados en el examen *postmortem*), lidiaron sus toros con tres años de edad. Siendo Salamanca menos fértil que Andalucía, los ganaderos han de esforzarse por lidiar sus toros lo antes posible y así obtener el mayor

beneficio líquido. Por tanto, desde que se desteta el becerro, emprenden una veloz carrera para que, en el menor tiempo posible y con el menor gasto, se produzca un toro apto para la lidia.

BALLESTER (1958) describe como *“el ganado bravo se alimenta básicamente de plantas espontáneas –trébol, alfalfa, loto, etc.-, pero para prepararlo con destino a su lidia precisa de una adecuada sobrealimentación que, sin engordar excesivamente al animal, le dote de fuertes músculos, cubra su esqueleto y le de lustre y trapío. Y esta sobrealimentación, consistente en algarrobas, habas, avena, yeros, etc., suministrado en pesebres de madera o cemento rectangulares o redondos que están colocados en el suelo y en algunas zonas se les denomina morriles. Se deben poner bien separados unos de otros, con el fin de que no se corneen en su avaricia por comer lo mejor de cada pesebre”*.

GÓMEZ BAEZ (1960) describe el método seguido por dos conocidos ganaderos salmantinos de la época:

•**D. José Matías Bernardos**, más conocido por *Raboso*, daba pienso a sus toros desde primeros de septiembre hasta últimos de abril, consistiendo la ración en una mezcla de 5 Kg. de algarrobas y 1 Kg. de avena (ración diaria para un toro). A finales de abril retiraba el pienso y los toros pastaban la abundante hierba fresca.

•**D. Manuel Francisco Garzón**, empezaba a dar pienso en invierno a los erales y la ración consistía en 2 Kg. de algarrobas diarios. En marzo disminuía algo la ración y aportaba forraje en verde. De abril en adelante no daba pienso, manteniéndose con hierba abundante. Este mismo ganadero, a los utreros y toros, en otoño les proporcionaba 3.5 Kg. diarios de algarrobas por cada toro. Dos meses antes de la lidia aumentaba la ración hasta 5 Kg. diarios.

Otros ganaderos charros de la época emplean un pienso compuesto a base de harinas de alfalfa, harina de yeros, habas, etc. Esta ración, cuando faltan dos

meses para la lidia, se sustituye por algarrobas. A dichas raciones se les añadían 2-3 kilos de paja de cereal (MARIN PEREZ-TABERNERO, 1983).

Todos estos aportes se dan arbitrariamente, sin tener en cuenta las exigencias proteicas, hidrocarbonadas, volumen de ración, etc. de los animales. Únicamente se aplican porque es similar a la alimentación suministrada a los bueyes de labor o mulas, animales de trabajo en definitiva, o por tradición heredada de padres a hijos.

Sin embargo, hay autores que proponen raciones encaminadas a establecer el equilibrio proteico suficiente y dar el volumen necesario a la ración. Así, SARAZA ORTIZ (1960) para 100 kilos de peso vivo propone: 4 Kg. de habas, 8 Kg. de avena y 10 Kg. de paja; o bien 4 Kg. diarios de una mezcla compuesta por un 30% harina de avena, 20% harina de cebada, 20% harina de algodón, 22% salvado, y 7.5% harina de linaza, no faltando 0,5% de cloruro sódico en forma de bolas de sal y en torno a 8-10 Kg. de paja por cabeza.

#### **2.4.5. DÉCADAS DE LOS SETENTA Y OCHENTA.**

En las décadas siguientes, la alimentación del toro “de saca” consiste en el aporte de materias primas de calidad, que dan mejores características de resistencia y fuerza a los animales. En la elaboración de piensos se comienza a emplear distintos cereales (cebada, avena, maíz, trigo, etc.), leguminosas (habas, yeros, algarrobas, etc.), proteaginosas (soja a partir de los 60 y 70) y correctores vitamínico minerales.

Las lactancias se acortan a partir de los 70 porque los becerros se desarrollan más con piensos que con leche materna. A partir de los 80 se observa una mejora cuantitativa y cualitativa en la alimentación de las vacas, que son cuidadas con más esmero que nunca. GONZALEZ DE CHAVARRI y AGUADO (1990) indican cómo la alimentación de las vacas reproductoras y añojas, en espera de selección, se realiza básicamente en pastoreo, aprovechando la producción de hierba de primavera y otoño, y se complementa en verano con



forraje verde del regadío y en invierno con heno de veza-avena. Los machos, además, se suplementan con pienso o heno: los añojos sólo durante el estío y los erales y sementales durante todo el año.

A partir de 1969, se obliga a los ganaderos a marcar a fuego en el brazuelo de los animales el último guarismo del año ganadero de su nacimiento, en un herradero, bajo la vigilancia de la Guardia Civil. Con esta medida se cortaba radicalmente la costumbre, tan extendida en los años sesenta, de lidiar utrerros adelantados en corridas de toros. El ganadero ya no puede acelerar la cría de las reses para lidiarlas lo más pronto posible, debe retener a sus animales en la finca hasta que cumplen los cuatro años de edad reglamentarios.

La estrategia seguida por el ganadero cambia radicalmente, según SANCHEZ BELDA (1979) ahora pretende mantenerlos dentro de los límites fisiológicos, con el menor gasto posible y con escasa aportación de alimentos complementarios al pasto, porque de otra forma, aunque solo sea en régimen de racionamiento idóneo, se generan una serie de pagos sin aliciente compensador alguno y perspectivas francamente negativas.

No debemos olvidar que el suministro de pienso en edades juveniles entraña siempre trayectorias progresivas, ya que debe ir en aumento a medida que los animales crecen y alcanzan mayor peso y tamaño. Así, un importante ganadero de la época afirmaba *“en otras producciones podía ser deseable, pero en la lidia tales adelantos son contraproducentes, pues sea cual fuere el desarrollo de los animales, han de esperar a cumplir la edad reglamentaria”*.

**FOTOGRAFÍA 5. Suministro de forraje en el suelo como complemento al pasto de la dehesa. (Archivo: Centro de Investigación del Toro de Lidia).**



Bajo estas premisas, se impone la cría y recría cicatera, bajo regimenes alimentarios insuficientes, sobretodo en las edades intermedias de añojos y erales, que son compensados en la etapa final del ciclo productivo con el aporte generoso de raciones para lograr el peso reglamentario. Todo cuanto supuso ahorro anterior, es gastado, incluso más, en estos momentos, con el agravante de que los piensos llegan tarde para mejorar el desarrollo corporal y no sirven más que para almacenar grasa, de aquí el estado de “cebamiento” de la mayoría de los toros en posición de mercado. ROMAGOSA (1977) opina que es una estrategia claramente errónea, ya que el toro debe ganar en torno a 100 Kg. en su ultimo año de vida, y engordar bovinos a estas edades es ganar peso a muy alto precio. Por otro lado, BREGANTE et al. (1982), observando la enorme variabilidad de los resultados analíticos de los piensos, recogidos al azar de trece ganaderías que se

lidiaron en las ferias de 1978 y 1979 de Pamplona y Zaragoza, afirman que no existe un criterio uniforme en la alimentación de las reses de lidia y que, en muchos casos, se alimentan sin tener en cuenta su condición de rumiante. Estos mismos autores, y según informes verbales recogidos entre los mayores, señalan cómo los animales, en sus últimos meses de preparación para la lidia, recibían pienso mañana y tarde en una cantidad entre 8-10 Kg., además de paja o heno de alfalfa ad libitum.

Pero el toro no sólo debía alcanzar el peso mínimo exigido, ya reducido en el reglamento de 1962 a 460 Kg. en plazas de 1º categoría, sino que, a mediados de los años 70 y 80 surgen diversas corrientes de opinión, apoyadas por la prensa especializada, que reclaman un toro más grande, quizás en contraposición del toro extremadamente pequeño lidiado durante los sesenta. Así, se produce un incremento progresivo de la demanda de peso, volumen y longitud de los cuernos en los reconocimientos veterinarios, de forma que en esta época es poco probable que salte al ruedo de una plaza de 1º categoría un toro de menos de 500 Kg., ya que incluso anuncios de pesos próximos a los mínimos reglamentarios producen protestas en un sector del público que identifica el peso con el trapío del toro.

De esta forma, según MORA SANCHEZ-ALGABA (1979), al llegar a uteros se separan los componentes de la manada en diversos grupos, introduciéndose en cercados más pequeños, suministrándoles, en los clásicos morriles, raciones de piensos concentrados más o menos equilibrados. Para la formación de estos grupos se tiene en cuenta no solamente el número de animales –seis u ocho, generalmente-, sino la edad y jerarquización, llegando incluso a separar los más rebeldes, en previsión de competencias y luchas entre ellos, y procurando que el número de comederos sea siempre superior al de ejemplares introducidos en el cercado.

Este sistema de alimentación introduce en la explotación de ganado bravo dos factores que van a influir poderosamente en su futuro comportamiento. Por un lado se reduce el espacio por individuo, con el consiguiente aumento de la densidad y disminución del ejercicio realizado por los animales, de capital

importancia para un sujeto que tiene que estar lo suficientemente entrenado como para soportar la lidia y, por otro, se les fuerza al cebado en mayor o menor medida.

#### **2.4.6 FINALES DEL SIGLO XX.**

Los cambios acaecidos en las décadas previas provocaron que el toro de finales del siglo XX sea, probablemente, uno de los toros más grandes que haya habido nunca (FERNANDEZ SANZ, 2005; RUIZ VILASUSO, 2005).

En su libro “El Toro Bravo”, DOMECCQ (1985) afirma *“el toro de hoy, mas chico, necesita estar mas gordo para que coja el peso reglamentario...(…)... para que se vean los engordamos, los cebamos desde pequeños...si los dejáramos en su peso natural, si el publico se convenciera alguna vez de que el toro se ha empequeñecido por la selección, y el ganadero lidiara con la edad mínima reglamentaria exclusivamente los grandes de la camada, se demostraría como la bravura esta en ellos mas quintaesenciada que en los abuelos y, por si fuera poco, ganaría el toreo actual, porque toros así darían más juego, tendrían mayor numero de pases y se agotarían menos”*.

No es difícil entender estas afirmaciones en el contexto de finales del siglo XX, donde un pequeño paseo por las plazas de toros nos demostraría que el toro fibroso, el más vareado, apenas si está presente. De uno u otro encaste, el toro sale con culatas muy rematadas y pechos anchos, y la cuestión está en asumir qué tipo de toros puede rematarse así de forma natural. Exigir al toro lo que no le demanda “su sangre” es un freno a la evolución (FERNANDEZ SANZ, 2005).

En 1992 aparece un nuevo reglamento que mantiene los mismos pesos mínimos establecidos en el de 1962, incorporando la obligación de que el peso de las novilladas picadas no podrá exceder del establecido para corridas de toros en función de la categoría de las plazas.

Posteriormente, en 1996 se produce la última modificación realizada del reglamento taurino, vigente en la actualidad. Establece los mismos pesos mínimos

para las corridas de toros que el de 1962 y 1992, incorporando como novedad el peso vivo máximo de las reses a lidiar en novilladas picadas en plazas de 1º categoría, fijado en 540 Kg., en 515 Kg. para las de 2º y 270 Kg. en canal en las de 3º categoría y portátiles.

Los sistemas de alimentación descritos para la década de los 80 continúan vigentes en la actualidad. Cada ganadero tiene un método propio para alimentar sus toros. Generalmente comienzan a dar pienso de utrerros, durante el invierno, calculando que para la fecha en que se van a lidiar, ya tengan el peso exigido.

Tan sólo nos resta destacar que, a finales de los 90, el sistema de alimentación a través de carros mezcladores aterriza tímidamente en el toro de lidia, fundamentalmente en ganaderías del sur de la península, ya que en Salamanca, todavía hoy, son muy escasas las ganaderías que lo utilizan. Con esta forma de alimentar se mezclan íntimamente el pienso y la ración de volumen, mejorándose la eficiencia del aporte y disminuyendo los problemas digestivos que surgen por un elevado consumo de pienso.

**FOTOGRAFÍA 6. Toro de comienzos del Siglo XXI. (Archivo: Centro de Investigación del Toro de Lidia).**



## **2.5 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL TORO DE LIDIA EN LA ACTUALIDAD.**

Hoy día, el método tradicional de explotación de la raza de lidia continúa siendo, en su inmensa mayoría, un sistema extensivo en el que permanecen muy arraigadas costumbres de tiempos pretéritos, algo adaptadas a los tiempos actuales. Los ganaderos siguen dedicando grandes extensiones de terreno a sus vacadas, pero estos espacios han presentado grandes variaciones en sus aspectos cuantitativos y cualitativos (DAZA, 1999). La extensión de estas fincas sigue siendo notable, pero de mucha menos amplitud que la de varias décadas atrás. En cuanto a calidad, ésta ha variado mucho al perder las zonas más fértiles en favor de la agricultura o ganaderías más rentables, como el porcino ibérico, y verse relegado a fincas de monte menos productivas y más agrestes (PURROY et al., 2003).

Se dispone de poca información sobre la alimentación del vacuno de lidia en régimen extensivo en nuestro país. Esto es, cantidad y calidad de pasto ingerido a lo largo del ciclo vegetativo de la hierba, así como sobre las necesidades nutritivas de acuerdo con el estado fisiológico y el nivel de producción. Por ello, suelen adaptarse los conocimientos existentes de otras razas, generalmente mejoradas para la producción de carne, a los sistemas de explotación del ganado de lidia, menos estudiado que el de aptitud carne, debido, principalmente, a las arraigadas tradiciones que perviven en todos los aspectos de la cría de este ganado y a sus difíciles condiciones de manejo.

Sigue sin existir un criterio uniforme en la aplicación de la alimentación de nuestras reses de lidia, ni en las ganaderías de prestigio ni en las que venden sus reses para festejos populares. Se puede decir que la alimentación es un patrimonio secreto de cada ganadería, heredada de padres a hijos, y que guarda celosamente cada ganadero.

PURROY et al. (2003), con el fin de actualizar los conceptos existentes referentes a los sistemas de alimentación que se siguen actualmente en la ganadería brava española, visitaron 48 explotaciones: 19 ganaderías del Sur (Cádiz, Sevilla y Badajoz); 18 de Salamanca y 11 de Navarra. En cada visita realizaron una encuesta al ganadero sobre temas alimenticios y recogieron una muestra del pienso ofertado a toros cuatreños, que analizaron oportunamente para determinar su composición y valor nutritivo.

Estos autores encontraron que en todas las ganaderías estudiadas se practicaba la alimentación en pastoreo. El pastoreo rotacional fue el sistema principal en más del 80% de las ganaderías encuestadas. En Salamanca el pastoreo continuo es una práctica que ya no se realiza, mientras que en el Sur la mitad de los ganaderos todavía la utilizan como sistema habitual de pastoreo. El pasto sobrante, ya sea natural o artificial, se utiliza para hacer heno (35% de los ganaderos). En un 13% de las ganaderías navarras y en un 8% de las salmantinas se aprovecha parte de la producción de pasto artificial para elaborar silo.

Es bien conocido que la paja de cereal es un producto muy empleado en la alimentación de toros de saca, unido al suministro de concentrados. PURROY et al. (2003) encontraron que Salamanca es la zona que más paja ofrece por toro y día (9.4 Kg.) y el Sur la que menos (6.7 Kg.), quizás porque en el Sur la paja resulta más cara. La oferta de heno a los toros es menos frecuente que la de paja y, cuando se hace, es de unos 9 Kg., más o menos, por animal y día, en ambas zonas.



**FOTOGRAFÍA 7. Toros alimentados con carro mezclador.**

Todas las ganaderías del Sur y de Salamanca ofrecen pienso a los toros. Las cantidades ofertadas son de unos 7 Kg. por toro y día con un precio medio de 0.19 €/Kg. La mayor parte de este pienso se compra fuera de la explotación. Las cantidades ofertadas a las vacas (solo un 80% de las ganaderías y únicamente en caso de necesidad) son mucho menores, varía de 2.4 a 4.8 Kg., con un precio medio entre 0.15 y 0.18 €/Kg.

En cuanto a la forma de presentación del pienso, en el Sur se oferta en forma de granulado (casi el 90%), y en Salamanca en harina (más del 80%). Apenas un par de ganaderías utilizan la forma de alimentación única, combinando forrajes y concentrados, a través del sistema unifeed o carro mezclador.

Las operaciones que realizan los remolques mezcladores y distribuidores son: carga de alimentos, picado, dosificación, mezcla y distribución. Tienen

sensores de peso para medir las cantidades que van siendo aportadas a la tolva y varios tornillos sinfín y/o palas giratorias en el fondo de su tolva, con objeto de preparar la ración alimenticia completa del ganado mezclando los distintos productos que se viertan sobre él (paja, heno, ensilado, pulpas, concentrados e incluso líquidos). Existen remolques de palas verticales u horizontales, y modelos autopropulsados o fijos (VALERO et al., 2006).

Todos los ganaderos aprecian ventajas en el aporte de pienso, sobretudo para la ganancia de peso, fertilidad y características del pelo de los animales. Los únicos inconvenientes los relacionan con la aparición de acidosis ruminal, su reflejo negativo en cuernos y pezuñas y, eventualmente, en el incremento de peleas.

El 92% de los ganaderos encuestados por PURROY et al. (2003) ofertaba corrector vitamínico-mineral al ganado, bien en el pienso (80% en el Sur) o por separado. En Salamanca más del 60% de los ganaderos ofertan el corrector en el pienso y también por separado.

Respecto a los toros de saca, la superficie dedicada para ellos rondaba las 60 has por ganadería y el número de toros por cercado era de unos 20 (lo que equivale a una densidad de 3 has por toro). El número de meses de acabado se aproximaba a 11 y la GMD en torno a 450 g./día, lo que hace que en este período, su último año de vida, los toros ganasen cerca de 150 Kg. de peso, el 30% de su peso final (toro estándar: 500 Kg. de peso a los 4 años de edad).

Cada vez se emplean más comederos corridos, especialmente en el Sur, frente a los individuales clásicos de Salamanca (el 80% de los ganaderos continua utilizándolos). La distribución de pienso se hace mañana y tarde en casi el 80% de las ganaderías salmantinas, mientras que en el Sur casi el mismo porcentaje lo hace únicamente por la mañana.

**FOTOGRAFÍA 8. Toro alimentado con pienso y paja de cereal *ad libitum*.**

Los resultados de los análisis de los piensos recogidos por PURROY et al. (2003) arrojaron el siguiente resultado: los piensos del Sur fueron más ricos en cenizas y proteína bruta que los empleados en Salamanca. Sin embargo, ambos tuvieron la misma cantidad de energía bruta, aproximadamente 16.5 MJ/Kg. MS. A modo de orientación, ya que no se dispone de información sobre las necesidades nutritivas del toro de lidia en cualquiera de sus estados de vida, y utilizando los datos existentes del ganado vacuno de aptitud carne de razas autóctonas, asumiendo este potencial error, PURROY et al. (2003) concluyen que las cantidades de nutrientes ingeridos por los toros de saca, energía y proteína, son superiores a las necesidades que poseen estos animales en los meses que preceden a la lidia.

### **2.5.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO BRAVO.**

Diferentes autores consultados (CARMONA, 1994; ARRIOLA, 1998a; CARBONELL y GOMEZ, 2001; GOMEZ PEINADO, 2001; VAZ ALONSO-MORENO, 2002; ALGORA, 2002; PURROY et al., 2003; FERNANDEZ SANZ, 2005; JIMENO et al., 2005) coinciden en señalar dos grandes puntos de incidencia sobre la alimentación actual del ganado de lidia:

En primer lugar, durante una gran parte de su vida, los animales están sometidos a un proceso de subalimentación, fundamentalmente generado por la estrecha relación que esta nutrición tiene con la producción del terreno donde se encuentran. Los pastos de las fincas continúan siendo el principal, y en muchos casos únicos, elemento nutricional de la alimentación del ganado. Esta fase de subalimentación da como resultado un número de alteraciones que van a influir, de manera significativa, en el resultado final de los productos esperados. Debemos destacar el inadecuado desarrollo del tejido óseo, en especial durante las fases iniciales del crecimiento de los toros, ya que debemos tener en cuenta que en estas fases iniciales es donde debemos desarrollar una adecuada y conveniente estructura ósea que nos permita alojar el desarrollo muscular adecuado que dé como resultado el objetivo de producción diseñado en el proceso de selección.

Y en segundo lugar, durante las fases finales del crecimiento de los animales y ante las necesidades de peso y trapío que determinados clientes precisan, los animales suelen someterse a una sobrealimentación en periodos variables de tiempo (8-12 meses) que generan sobrecargas para la estructura ósea, además de un estado de obesidad, con la consiguiente influencia en los resultados del producto: movilidad, fuerza, etc. Además, dentro de las patologías de origen nutricional ocasionadas por excesos alimenticios, la acidosis ruminal es sin duda alguna el problema más frecuente, más importante y con toda seguridad el de mayores consecuencias debido a la variedad de patologías a las que predispone, o

directamente causa, y el que más pérdidas ocasiona en las explotaciones de ganado bravo.

### **2.5.2 PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN EN LAS EXPLOTACIONES DE GANADO BRAVO.**

Alimentar o racionar un toro que va a ser lidiado no es solamente suministrar cantidad suficiente de proteína y energía durante el tiempo que dura la última fase de preparación de toros para su lidia. En este sentido, muchos ganaderos deberían plantearse la idoneidad de esta medida que, en cierto modo, se orienta más a la producción de animales cebados que a la de animales ajustados a su peso, que respondan adecuadamente a las exigencias de la lidia (ARRIOLA, 1998b; CARBONELL y GOMEZ, 2001).

El fin que se persigue en esta producción no son los rendimientos cárnicos, ni la mejora de los índices de transformación, sino el preparar una máquina fisiológica capaz de realizar un esfuerzo muscular supremo durante los aproximadamente veinte minutos que permanecerá en el ruedo, tiempo en el que va a ser juzgado por los consumidores del producto: empresa, lidiadores y sobre todo público, que valoran y, demandan o rechazan, determinados hierros en función de su presentación o rendimientos (CARMONA, 1994). Será necesario, incluso, preparar físicamente a este atleta en las fincas de origen, ejercitando a un “vago” por naturaleza, cuidando mucho su alimentación y recurriendo, en muchas ocasiones, a ayudas de tipo ergogénico que aporten ese punto extra de energía, necesario para el brutal esfuerzo que supone la lidia (AGÜERA et al., 2005).

Lejos han quedado ya las palabras de VEGA (1954) “*rusticidad y buenos pastos harán un ejemplar único en el globo*”. Ahora, es necesario contemplar la alimentación en conjunto de toda la ganadería, incluso antes de que la madre sea fecundada y, después, en todas las fases de cría, recría, desarrollo, etc., porque el animal debe llegar al inicio de la última fase de preparación para la lidia perfectamente constituido en estructura ósea, superficies articulares amplias,

ligamentos y tendones sólidos y bien insertados, músculos largos y voluminosos y órganos internos en perfecto estado funcional (CARBONELL y GOMEZ, 2001).

Por ello, según la bibliografía consultada (CARMONA, 1994; ARRIOLA, 1998a; CARBONELL y GOMEZ, 2001; PURROY et al., 2003; JIMENO et al., 2005) un programa de alimentación para toros de lidia debe diseñarse buscando los siguientes objetivos:

- Crecimiento armónico a lo largo de toda la vida del animal.
- Correcto desarrollo de la estructura ósea.
- Correcto desarrollo y dureza de las estructuras córneas.
- Equilibrio entre almidones y vitaminas de la ración, para conseguir una adecuada protección hepática.
- Asegurar la capacidad del toro para almacenar glucógeno a nivel muscular, que le permita soportar un esfuerzo físico.
- Incorporación de sustancias tampón para minimizar el riesgo de acidosis ruminal.

Con este sistema de manejo se pretende conseguir un desarrollo armónico del animal, en el que el crecimiento de cada fase sea superior al de las fases siguientes, alcanzando el peso de lidia adecuado al encaste sin necesidad de realizar una ceba al final, ya que ello provocaría un engrasamiento del animal y no el desarrollo muscular adecuado para obtener un buen rendimiento en la lidia.

Si bien el crecimiento armónico es el principal objetivo, debemos lograrlo con los medios y fuentes nutricionales disponibles sin perder de vista el principal factor limitante de toda explotación ganadera, los costes de su realización y la rentabilidad (JIMENO et al., 2005).

### **2.5.2.1 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DE LAS VACAS MADRES.**

Las vacas madres son animales rústicos, de pocas exigencias, ya que su reducido tamaño pondera también sus necesidades alimenticias. Aun así, una alimentación adecuada es esencial y es necesario conocer sus necesidades alimenticias y cubrirlas en su totalidad, dependiendo del estado en el que se encuentren (PURROY et al., 2003; JIMENO et al., 2005). Se deben aprovechar al máximo los recursos naturales, utilizando preferentemente el pastoreo y la administración de henos o ensilados y, en los casos de necesidad, se recurrirá al alimento concentrado a razón de 2 a 4 Kg. diarios, dependiendo de la riqueza del pasto y el forraje (CARMONA, 1994; CARBONELL y GOMEZ, 2001).

### **2.5.2.2 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL BECERRO.**

Los becerros alimentados exclusivamente con leche materna desarrollan un crecimiento significativo, siempre y cuando sea leche de calidad y en cantidades adecuadas. Sin embargo, en opinión de CARBONELL y GOMEZ (2001), es un error dejar todo el peso de la alimentación del becerro, durante este periodo, en la leche materna, la cual, sin duda, en el mejor de los casos, va a ser claramente insuficiente para proporcionar la energía y el material preciso para esta fase de crecimiento del animal.

Por tal motivo, JIMENO et al. (2005) recomiendan disponer, a partir de la sexta semana de vida del becerro, en las cercas de cada grupo de vacas, tolvas especiales a las que no tengan acceso las madres, con un concentrado de arranque para los becerros suministrado ad libitum, con el objetivo de conseguir una buena osificación y un equilibrio metabólico en esta fase crítica del crecimiento y, también, para conseguir la estimulación oportuna del aparato inmunológico y obtener un animal más resistente a problemas sanitarios.

CARBONELL y GOMEZ (2001) establecen que el concentrado de arranque para los becerros debe presentar un valor energético de 0.95 UFL por Kg., un valor nitrogenado de 105 gramos de PDI, además de unos contenidos en calcio y fósforo del 1 y 0.6%, respectivamente, con un contenido en grasa y fibra bruta del 4.8 y 4.3%, respectivamente, además de la inclusión del resto de macro y microminerales y vitaminas, mediante un corrector minerovitamínico, incorporado a razón de cuatro kilos por tonelada.

JIMENO et al. (2005) establecen las consideraciones que deben cumplir estos piensos de arranque o “prestarter”:

- Estar granulados, con un diámetro de granulo de 2.5 mm.
- Mezclarlos con cebada o maíz para estimular la ingestión
- Que posean una adecuada palatabilidad
- Que contengan un alto contenido en proteína bruta, de muy alta digestibilidad
- Que su contenido en lactosa sea de un mínimo del 5% de la materia seca
- Que los animales dispongan, en la medida de lo posible, de agua fresca y limpia

Esta complementación permite rebajar, en cierta medida, las necesidades de producción de las madres, facilitando que las reservas corporales de éstas puedan ser repuestas antes del nuevo período de cubrición.

Algunos meses antes del destete, momento en que se separan definitivamente machos y hembras, es conveniente añadir al concentrado inicial cantidades progresivamente mayores de la ración tipo, que ingerirán en la siguiente fase de añojos.



### **2.5.2.3 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DEL AÑOJO.**

Tras el destete, y cuando los animales poseen entre nueve y diez meses de vida, se inicia un nuevo sistema de alimentación, diseñado a base de raciones completas y/o complementarias, cuyos componentes fundamentales serán: productos fibrosos (pulpas de remolacha y de cítricos, alfalfa deshidratada o henificada y paja de cereales), subproductos industriales (gluten feed, salvado de trigo, torta de soja y melaza de remolacha) y productos que suelen incluirse en la mayor parte de los concentrados habituales (maíz, cebada, trigo y harinas de girasol) en otro tipo de explotaciones animales.

Ahora ya no se administrara concentrado ad libitum sino que CARBONELL y GOMEZ (2001) fijan la ingesta del complemento en 3.5 Kg. de MS diarios, reduciéndolo en los meses de mayor oferta forrajera a 2.6 kilos de MS por animal y día, intentando asegurar, en todos los casos, el incremento de peso fijado y, sobretodo, la ingesta del corrector minerovitamínico aportado en dicho complemento.

Tanto para JIMENO et al. (2005) como para CARBONELL y GOMEZ (2001) es indispensable el aporte de un corrector minerovitamínico cuya composición en minerales, y aminoácidos azufrados, sean aspectos muy cuidados, ya que intervienen directamente en la formación, desarrollo y resistencia de las estructuras córneas, pezuñas y pitones. Así, el corrector debe incorporar carbonato cálcico, fosfato bicálcico, sal, sulfato ferroso, oxido y metionato de zinc, sulfato de cobre, yodo, oxido manganoso, sulfato de cobalto, selenito sódico y las vitaminas A, E, B1, B2, B6, y ácido nicotínico.

Suelen emplearse comederos de hierro galvanizado, de cinco metros de longitud por cuarenta centímetros de ancho, que permiten asegurar medio metro de espacio libre por animal, ello evita que los problemas de jerarquía, existentes en cualquier camada, puedan inferir cualquier tipo de subalimentación en esta fase de desarrollo.

Igualmente, será de vital importancia la implementación de varios puntos de agua repartidos por la cerca en cuestión, donde el agua se mantenga fresca y limpia, dispuestos circunvalando la zona de comederos, a una distancia superior a 200 metros, para favorecer el desplazamiento de los animales por distintas zonas y evitar su concentración en un punto.

#### **2.5.2.4 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS ERALES.**

Cuando los animales nacidos en los primeros partos tienen alrededor de 23 meses de edad se les proporciona lentamente, durante cuatro semanas de adaptación, cierta cantidad de la ración diseñada para erales, utreros y toros, con el objeto de ir adaptándolos a la misma.

A finales de temporada se suele realizar el primer “traje”, tras el cual serán eliminados del grupo todos aquellos erales que presenten algún defecto menor en la conformación de sus astas y/o desarrollo morfológico general, para ocupar una cerca diferente, con el fin de ser preparados para su lidia en festejos de menor importancia.

Para los erales, CARBONELL y GOMEZ (2001) proponen la ingesta de 4.4 Kg. de MS diaria, disminuyéndola en los meses de mayor oferta forrajera a 2 Kg. de MS/animal/día, de una ración de entre 1 y 2.85 UFL/día, destinada a toda la fase del desarrollo esquelético y muscular con el objetivo de conseguir un animal de crecimiento continuo, evitando desequilibrios estacionales y cubriendo las posibles carencias que a posteriori pudieran resultar fatales en el momento de la lidia.

#### **2.5.2.5 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS UTREROS.**

Los medios estructurales habilitados para estos animales, en su cerca, serán similares a los de los erales, si bien el número de plazas disponibles, en cuanto a comederos se refiere, deberán ser excedentarias siempre en un 10% al número de

efectivos dispuestos en la cerca (PURROY y MENDIZABAL, 1996). Asimismo, los distintos puntos de agua es conveniente que estén a una distancia superior a 500 metros de los comederos, para facilitar una mejor distribución por toda la superficie de terreno.

En el caso de efectuar siembras de cereales de invierno, se debe facilitar el primer acceso a los erales y posteriormente su consumo será rematado por los utrerros.

Para JIMENO et al. (2005), al igual que ocurría en fases anteriores, se hace necesaria una suplementación, que estaría basada en la adición de 0.5 Kg. de heno de alfalfa de buena calidad a la suplementación total establecida en la fase anterior, quedando por tanto en 2.5 Kg. de heno de alfalfa de buena calidad y medio kilo por animal y día de pienso descrito como de crecimiento.

CARBONELL y GOMEZ (2001) proponen, para los utrerros, la ingesta de 5.3 Kg. de MS, modificando la misma en los meses de mayor oferta forrajera a 2 Kg. de MS por animal y día, de un concentrado cuyo aporte energético oscile entre 1.60 y 3.35 UFL/día, según la época del año, y en la que el equilibrio de proteína soluble e insoluble sea favorable a la formación de músculo y evite el acumulo de grasa.

#### **2.5.2.6 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS CUATREÑOS.**

El grupo anterior suele clasificarse, a su vez, en lotes de entre ocho y veinte unidades, en función de sus características morfológicas, del nivel de las corridas que se tengan contratadas para la temporada taurina y de la disponibilidad de cercados independientes en la explotación. Estos cercados suelen estar comunicados con la manga de manejo o cerca de ejercicio, destinada a la preparación de los animales para la lidia y en la que serán forzados a la realización de carreras, para conseguir dotarlos de la resistencia y fuerza oportunas para el momento de su lidia. No existe un patrón de entrenamiento específico para toros de lidia, si bien AGÜERA et al. (2005) propusieron el

siguiente: 400 m. al paso (calentamiento), 1.200 m. a 4-5 m./seg., dos minutos de descanso, 1.200 m. a 4-5 m./seg. y 400 m. al paso para finalizar. Este tipo de ejercicio se desarrollaría dos veces por semana durante 24 semanas.

PURROY y MENDIZABAL (1996), para animales de 400-500 Kg. de peso vivo que apenas consumen hierba de pasto, con una ganancia media de 1kg/día, propone el suministro de una cantidad de 7 Kg. de cebada y 1-2 Kg. de paja tratada con amoniaco. Si el engorde fuese más moderado, 500 g/día, entonces sería suficiente con 5 Kg. de cebada y 1-2 Kg. de paja tratada con amoniaco. En ambos casos habría que poner a su disposición un corrector vitamínico mineral. Recomendación a todas luces improcedente desde el punto de vista de la salud del animal. En las fases anteriores es posible que los animales no muestren apetencia por el pienso, si disponen de hierba fresca en el pasto. Sin embargo, con los cuatreños sucede todo lo contrario, muestran siempre una mayor regularidad en el consumo de este suplemento.

CARBONELL y GOMEZ (2001) propone las siguiente cantidad de complemento para los cuatreños: 6.2 Kg. de materia seca diarios, independientemente de la oferta forrajera, de una ración con un contenido energético entre 2.50 y 4.20 UFL/día, variable según la época del año en que nos encontremos.

CABALLERO DE LA CALLE (2005) propone una alimentación para la fase de acabado a base de un preparado uniforme de 6 Kg. de alimento concentrado (cereales, habas, salvado) y 4 Kg. de paja (picada).

En esta fase muchos piensos incorporan también elementos glucoformadores y antioxidantes, sustancias básicas para poder exigir un esfuerzo suplementario y sostenido en el tiempo, al músculo.

## **2.6 PATOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN: ACIDOSIS RUMINAL.**

La estrategia alimentaria de los rumiantes se basa en la simbiosis establecida entre los microorganismos ruminales y el animal. Mientras el rumiante aporta alimentos y las condiciones adecuadas del medio (temperatura, acidez, anaerobiosis, ambiente reductor, etc.), las bacterias utilizan parcialmente los alimentos haciendo útiles los forrajes (de otra forma indigestibles para los mamíferos) y aportando productos de la fermentación con valor nutritivo para el rumiante (AGVs y proteína microbiana). Cuando esta relación simbiótica se altera, se produce un desequilibrio en la población microbiana ruminal, que suele conducir a la aparición de alteraciones patológicas (BACHA, 2002; BACH, 2003; CALSAMIGLIA y FERRET, 2003; VAZQUEZ et al, 2005; CERRATO-SANCHEZ y CALSAMIGLIA, 2006; PEREIRA et al., 2006).

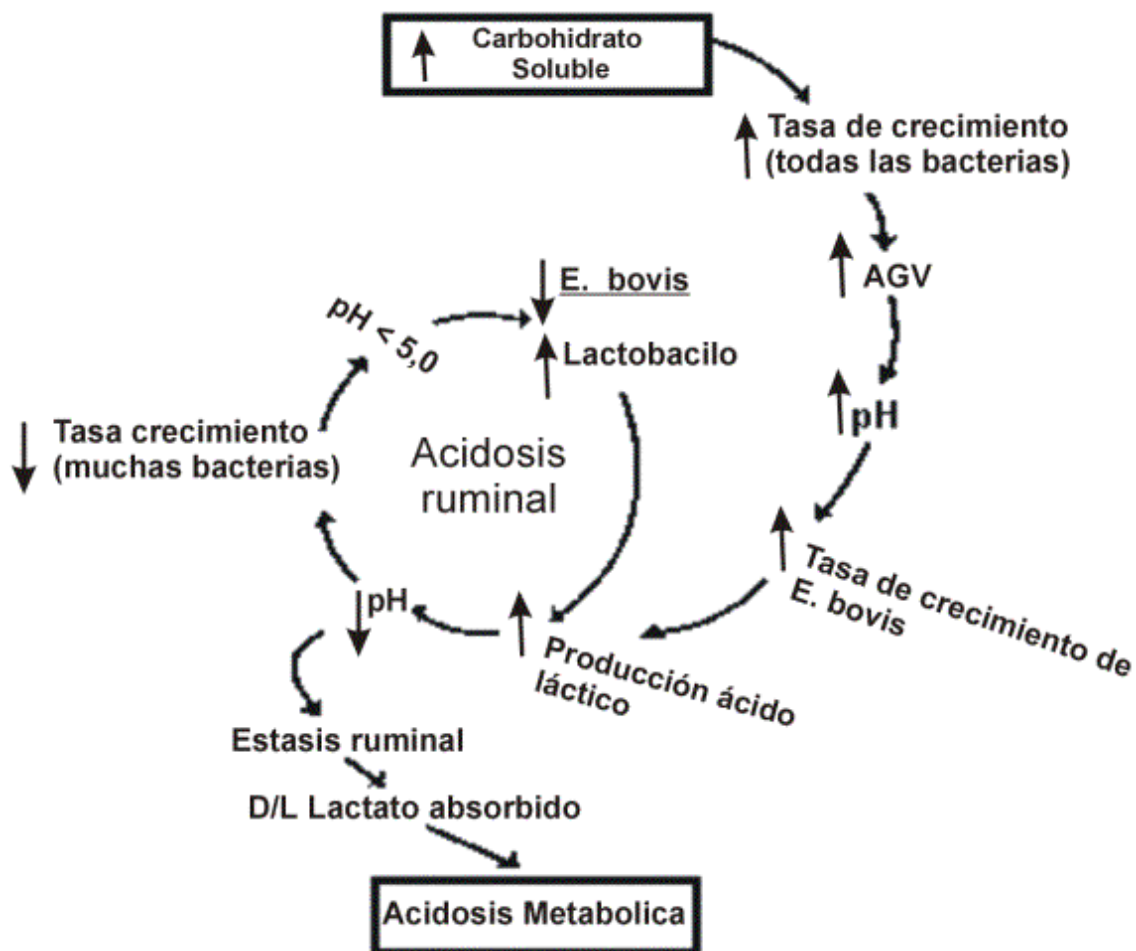
La formulación de raciones en los rumiantes debe buscar un equilibrio entre los niveles de hidratos de carbono para mantener los animales sanos y con una buena producción. Por un lado es preciso incorporar concentrados en las raciones, con el fin de satisfacer las necesidades energéticas de los animales de alta producción y alcanzar así todo su potencial genético. Por otro, es importante incorporar un nivel de fibra suficiente para asegurar un buen funcionamiento del rumen y el mantenimiento de su pH normal-óptimo que oscila entre 6.2 y 7.0 (CALSAMIGLIA, 2000). De todos los factores del medio ruminal, el pH es el más susceptible de variación, y la ración es el factor más determinante de los cambios. El mantenimiento del pH ruminal es el resultado de la producción y la neutralización o eliminación de protones en el medio ruminal (CERRATO-SANCHEZ y CALSAMIGLIA, 2006).

Por definición, la acidosis es el resultado de una disminución en la concentración de bases en los fluidos corporales, en relación al contenido en ácidos (protones). La principal base en el rumen es el amoníaco y los principales tampones, o buffers, son los iones bicarbonato y fosfato (STEDMAN, 1982).

La acidosis ruminal es una enfermedad metabólica que se asienta en el rumen y se produce por la fermentación ruminal de grandes cantidades de carbohidratos no fibrosos (en adelante: CNF), tales como almidón y azúcares, que conducen a la producción de elevadas cantidades de AGVs y lactato, que se acumulan en el rumen y provocan una reducción no fisiológica del pH ruminal y la producción de factores tóxicos (RUMSEY et al., 1970; SLYTER, 1976), generando problemas digestivos, productivos y patológicos (SAUVANT et al., 1999).

La etiología de la acidosis ruminal y sistémica ha sido descrita desde antiguo en excelentes revisiones realizadas por ELAM (1976), HUBER (1976), SLYTER (1976), BRITTON y STOCK (1987), HUNTINGTON (1988), ELANCO (1993), HARMON (1996) y OWENS et al. (1998).

**FIGURA 7. Secuencia de procesos asociados al desarrollo de la acidosis en los rumiantes (Adaptado de NOCEK, 1997).**



En la actualidad, además de las pérdidas económicas derivadas de los problemas sanitarios, la acidosis ruminal también ocasiona pérdidas importantes debido a la disminución de la ingestión de materia seca, el descenso en la digestión de la fibra y el crecimiento microbiano, y la consecuente disminución del rendimiento productivo (ALLEN, 1997). Hasta el momento, el uso de aditivos, principalmente la monensina, paliaba en gran medida estos efectos adversos, ya que además de prevenir los problemas de acidosis mejoraba la conversión de los alimentos. La retirada de este tipo de aditivos por la UE, en enero de 2006, plantea una serie de dificultades y retos tanto para ganaderos como para nutrólogos (VAZQUEZ et al., 2005).

### **2.6.1 ETIOLOGÍA.**

En los sistemas de producción bovina actuales, tanto de cebo intensivo de terneros como de producción de leche, predominan las dietas basadas en piensos con un elevado porcentaje de cereales y un escaso aporte de productos fibrosos. El único complemento forrajero que reciben los animales en las raciones habitualmente utilizadas en España es la paja, pero el consumo es tan limitado que no puede contrarrestar los efectos de la administración de cantidades elevadas de alimento concentrado. Esta práctica no siempre es compatible con el fisiologismo ruminal, ya que la abundancia de CNF en el rumen se traduce en la síntesis de ácidos resultantes de la fermentación y de mucopolisacáridos de origen bacteriano que alteran la función normal del mismo. Por todo ello, la acidosis láctica ruminal ha de considerarse como una enfermedad zootécnica, que adquiere entidad a partir de la introducción de cereales en la ración (VAZQUEZ et al., 2005).

A continuación se explican brevemente las principales causas susceptibles de provocar acidosis ruminal:



### **2.6.1.1 Manejo de la alimentación.**

En este grupo de causas incluimos un mal ajuste del cociente concentrado/forraje en la ración, capaz de alterar la dinámica ruminal mediante el desequilibrio entre la flora celulolítica y amilolítica, en beneficio de esta última (VARGA et al., 1998).

Una inapropiada combinación de cereales en la ración, es otro de los factores predisponentes. El ácido láctico ruminal sólo puede proceder de la fermentación láctica del almidón, maltosa, rafinosa, sucrosa, lactosa, celobiosa, fructosa y glucosa. Por tanto, la acidosis, en última instancia, dependerá de los aportes de estos carbohidratos a través de la ración. En general, la fermentación de las hexosas genera más cantidad de ácido láctico que la fermentación de las pentosas (CULLEN et al., 1986). Asimismo, las fracciones solubles de los ingredientes muestran una mayor tendencia a derivar en ácido láctico que las fracciones insolubles. Esto explica, en parte, por qué no todos los cereales predisponen a la acidosis ruminal de la misma forma (BACH, 2003).

El trigo, maíz y sorgo son los cereales que mayor contenido en almidón presentan (por encima del 70%), seguidos de la cebada y la avena, con un 57-58% (HUNTINGTON, 1997). Pero no sólo cuenta la cantidad de almidón sino también la degradabilidad del mismo, debido a las peculiares características de la matriz proteica del grano que limita el acceso de las enzimas bacterianas del rumen a los gránulos de almidón (MCALLISTER et al., 1993). Desde este punto de vista, sería el trigo el cereal que más predispone a padecer acidosis ruminal (ELAM, 1976), debido a la rápida fermentación de su almidón, y su alto contenido en maltosa y celobiosa. Por el contrario, el sorgo presenta un bajo riesgo de inducir acidosis debido a su lento ritmo de degradación y poca concentración de azúcares (BACH, 2003).

Desde el punto de vista productivo, al formular raciones para vacuno de alta producción se tiende a usar ingredientes cuya fermentación sea lo más rápida

posible ya que, debido a los elevados consumos de materia seca de estos animales, los ingredientes permanecen relativamente poco tiempo en el rumen. Sin embargo, desde el punto de vista de salud ruminal, es más aconsejable usar ingredientes de fermentación un poco más lenta y considerar los ritmos de fermentación del almidón (BACH, 2003). La cebada, a pesar de su bajo contenido en almidón, en comparación con el maíz, posee una mayor degradabilidad en rumen, favoreciendo el descenso del pH ruminal (MARTIN-ORUE et al., 2000).

Los problemas de manejo han sido recogidos en la bibliografía como una de las causas más obvias de AR (RADOSTITS et al., 2000). Podríamos cifrarlo a dos niveles:

- 1) un programa de alimentación irregular, y
- 2) número de tomas al día.

En lo referente al primer punto, la AR aparece como consecuencia de una alteración de los patrones de consumo debido a una programación irregular de las tomas (alternancia de períodos de ayuno, manipulaciones durante los tiempos de comida, etc.) o bien a una mala dosificación de las cantidades de grano con cada toma. Con referencia al segundo punto, el papel que desempeña el número de tomas al día como causa de AR todavía no ha sido dilucidado. Para OWENS et al. (1998) este factor puede ser tan importante como la cantidad de grano consumida con la ración y señalan que dos tomas al día resultan insuficientes. Esta opinión coincide con la de DE BRABANDER et al. (2002), ya que a mayor número de tomas (6 como media, e incluso ad libitum) se obtiene una mayor estabilidad del pH ruminal y de la producción de AGVs.

Por otro lado, la manipulación del cereal (molido, laminado, peletizado,...) que se administra con la ración tiene como objetivo aumentar la digestibilidad del almidón y proteínas contenidas en los cereales; sin embargo, a medida que se incrementa la digestibilidad del almidón se incrementa también la producción de ácido láctico, contribuyendo al descenso en el pH ruminal (LESMEISTER, 2003; CASTILLO et al., 2004). BEAUCHEMIN et al., (1994) observaron un mayor

número de problemas digestivos en aquellos terneros que consumen cereales muy finamente molidos (menos de 2 mm.) que en aquellos otros a los que se les administra el grano entero o triturado más toscamente.

Los ingredientes más afectados por el tratamiento térmico son los que tienen un almidón de lenta degradación, como el sorgo o el maíz, mientras que la cebada o el trigo apenas sufren modificaciones (en este aspecto) después del tratamiento térmico (BACH, 2003).

GUADA (1993) defiende la teoría de administrar un grano mínimamente procesado en la alimentación del ganado vacuno, sustituyendo el tratamiento mecánico por el rociado del grano con soluciones alcalinas. De este modo, la menor velocidad de fermentación del almidón sin procesar evita las caídas de pH y el acumulo de ácido propiónico en el rumen.

Además, la resistencia de los ingredientes a la masticación puede predisponer a la acidosis. Por ejemplo, las hojas de las leguminosas, como la alfalfa, presentan mucha menos resistencia a la masticación que las hojas de las gramíneas y, por tanto, aunque sobre el papel la cantidad de forraje ofrecido en la ración puede parecer adecuada, la estimulación de la masticación puede ser menor de lo esperado debido a la fragilidad de la fibra aportada (BACH, 2003)

### **2.6.1.2 Inadecuada capacidad amortiguadora del rumen.**

El ganado vacuno es capaz de mantener el pH ruminal dentro de sus rangos fisiológicos mediante la regulación de la ingesta, la producción de amortiguadores endógenos, la adaptación microbiana y la absorción de AGVs (OWENS et al., 1998; OETZEL, 2001). Sin embargo, cuando la fermentación de CNF se traduce en una mayor producción de ácidos de los que se puede contrarrestar, la compensación ruminal fracasa y el pH cae drásticamente.

Dentro de este sistema amortiguador adquiere gran relevancia la saliva, rica en sodio, potasio, fosfatos y bicarbonato (la mitad del  $\text{CO}_3\text{H}^-$  que entra en rumen procede de ella). Su secreción se activa durante la masticación y la rumia

dependiendo de la cantidad y longitud de la fibra aportada con la ración (OWENS et al., 1998; VARGA et al., 1998; OETZEL, 2001; DE BRABANDER et al., 2002), así como de la especie de cereal y su tamaño tras el procesado (YANG et al., 2000). La masticación del grano toscamente molido genera saliva, aunque siempre en menor cantidad que la producida por el consumo de forraje. La cantidad de saliva secretada por minuto de masticación o rumia permanece relativamente constante independientemente del tipo de alimento, sin embargo, a mayor contenido en fibra, mayor es el tiempo empleado en la masticación y la rumia y, en consecuencia, mayor será la secreción de saliva.

Un aspecto, inherente a los ingredientes de la ración, que puede contribuir a secretar mayor cantidad de saliva es su gravedad específica funcional (en adelante, GEF). La gravedad específica funcional es una indicación de la tendencia a flotar, y por tanto estimular la rumia, o hundirse en el líquido ruminal. La GEF es independiente del nivel de molienda (BHATTI y FIRKINS, 1995). Ejemplos de ingredientes con GEF elevadas y que, por tanto, contribuyen poco a combatir la acidosis son el gluten de maíz 20%, el bagazo de cerveza y los granos de destilería, mientras que entre los ingredientes con GEF baja (potencialmente beneficiosos para combatir la acidosis) tendríamos la alfalfa (incluso molida), salvado de trigo y el salvado de soja (BACH, 2003).

Por otro lado, cabe destacar la capacidad que tiene el rumen para la absorción de AGVs, contribuyendo a la estabilización del pH ruminal. Esta absorción se realiza mediante un sistema de transporte pasivo a través de las papilas ruminales. Por ello, cuando se produce una disminución en el número o longitud de dichas papilas (ruminitis crónica con fibrosis) la capacidad de absorción se verá limitada, lo cual repercutirá en el mantenimiento del pH ruminal (OETZEL, 2001).

Otro importante mecanismo amortiguador es imputable al amonio procedente de la degradación de las proteínas en el rumen (OWENS et al., 1998). En general, se considera que altos niveles de proteína en las raciones pueden ayudar a mantener el pH ruminal, ya que los excesos de proteína pueden

convertirse en amoníaco y así aumentar la capacidad alcalinizante y tampón del rumen (BACH, 2003). Dietas ricas en CNF, pero bajas en contenido proteico, tendrán más riesgo de provocar AR (WADHWA et al., 2001; COLE et al., 2003). El consumo de una elevada cantidad de proteína cruda con la ración (superior al 14% de materia seca, según las recomendaciones de la NRC (2000) es una práctica habitual en los sistemas de cebo de terneros (VAZQUEZ et al., 2005) para favorecer la producción de amonio que contribuiría a amortiguar la sobrecarga de ácidos generada por el consumo de dietas ricas en grano. Sin embargo, BACH (2003) opina que, aunque es cierto que el amoníaco producido por el exceso de proteína ayuda a mantener el pH, también lo es que, la producción de amoníaco ocurre en el interior de las bacterias después de la desaminación de las proteínas. Esta desaminación, en la mayoría de los casos, obedece a una necesidad energética, de modo que las bacterias desaminan las proteínas para usar sus esqueletos carbonados como fuentes de energía. Es por ello, que junto al aumento de producción de amoníaco, cuando se suplementa con proteína hay un aumento concomitante de la concentración de AGVs. Por tanto, el aparente efecto positivo de la suplementación proteica sobre el pH ruminal puede verse anulado por la sobreproducción de AGVs.

Por ejemplo, HAALAND et al. (1982), observaron que los AGVs y el amoníaco aumentaban progresivamente en el rumen al pasar de raciones con un 11 a un 17% de PB, a pesar de que la ración del 17% de PB tenía menos maíz y CNFs que la ración del 11% de PB.

Para DEVANT et al. (2000) la administración de elevadas cantidades de proteínas podría tener efectos adversos sobre el animal, ya que genera una mayor demanda energética para llevar a cabo el ciclo de la urea en detrimento del crecimiento. Sin embargo, para AWAWDEH et al. (2004) el principal problema radicaría en el elevado coste económico que supondría la adición de un elevado porcentaje de proteína a las raciones.

En la práctica, según BACH (2003), es muy frecuente usar máximos en los niveles de CNF de la ración para asegurar una buena salud ruminal. Los CNF se calculan con la fórmula:

$$CNF = 100 - PB - FND - EE - Cenizas$$

Una manera eficaz de mantener los CNFs bajos es aportando niveles altos de FND y de proteína (NOCEK, 1997). Si los CNF son bajos debido a que la FND y la PB son altos, probablemente las bacterias ruminales no dispongan de mucha energía y se verán obligadas a utilizar los esqueletos carbonados de las proteínas. Por tanto, en estas situaciones las bacterias producen AGVs a partir no sólo de los CNF, sino también de la proteína bruta, de modo que la ración puede dejar de asegurar la salud ruminal buscada. Esto es precisamente lo que ocurre con animales en pastoreo o que consumen grandes cantidades de forrajes verdes. Estos forrajes o pastos son muy ricos en proteína, moderadamente ricos en FND y relativamente pobres en energía. Además, este riesgo de acidosis con raciones altas en proteína puede también explicar la mayor incidencia de laminitis observada frecuentemente con este tipo de raciones (OWENS et al, 1998).

### **2.6.1.3 Inadaptación de la microflora ruminal a dietas ricas en concentrados.**

El que un bóvido posea un patrón de fermentación ruminal estable y adecuado, a pesar de consumir una dieta rica en grano, va a depender de cómo tenga lugar la fase de adaptación al mismo, empezando por el tiempo requerido que será de días o semanas en función de la intensidad del cambio (VAZQUEZ et al., 2005). El consumo de dietas cada vez más ricas en CNF provocará un progresivo descenso en el pH ruminal que, a su vez, determinará una sucesión de cambios en la población microbiana del rumen y, de forma específica, en aquellas bacterias productoras (*Lactobacillus* spp., *Eubacterium* spp, *Streptococcus* spp.) y captadoras (*Anaerovibrio* spp., *Propionibacterium* spp., *Megasphaera* spp.) de lactato, que verán incrementado su número, así como de protozoos ruminales captadores de almidón (*Entodinium* spp.) (CHURCH, 1993; GOAD et al., 1998;

COE et al., 1999). El resultado será un cambio en los patrones fermentativos, con aumento en la producción de propionato y butirato en detrimento de acetato. Si la adaptación ha sido adecuada, estos animales son capaces de mostrar una mayor resistencia al padecimiento de AR de tipo subclínico gracias al correcto desarrollo de dichas poblaciones, especialmente de las bacterias consumidoras de lactato y de los protozoos ciliados capaces de captar almidón y “protegerlo” de la acción bacteriana (VAZQUEZ et al., 2005).

#### **2.6.1.4 El agua.**

El agua o la humedad de la ración es un elemento que suele estar frecuentemente involucrado en los cuadros de acidosis (BACH, 2003). En la mayoría de las raciones que contienen ensilados, éstos suelen representar una fuente importante de la fibra de la ración. Si el contenido de agua del ensilado aumenta (muy típico con los ensilados en torre, y menos en los de trinchera) y se ofrece la misma cantidad en la ración, el resultado es un menor aporte de materia seca y, consecuentemente, de fibra. Este menor aporte de fibra en la ración puede predisponer a la aparición de un cuadro de acidosis ruminal. Además, las raciones muy húmedas estimulan menos la salivación, por lo que inducen una menor secreción de bicarbonato y proporcionan una menor capacidad tampón del rumen (CALSAMIGLIA, 2000).

Existe la creencia (RUSSELL y CHOW, 1993) de que la inducción de la masticación, y consecuentemente producción de bicarbonato, facilita el efecto tampón mediante la dilución de los ácidos ruminales debido a un mayor ritmo de paso de los líquidos ruminales (a mayor salivación mayor cantidad de líquido entra en el rumen y, por tanto, más rápidamente lo abandona). Sin embargo, el efecto de la dilución del contenido ruminal mediante la adición del líquido tiene un efecto totalmente opuesto, induciendo un descenso del pH ruminal. Al añadir agua al rumen se facilita que una mayor proporción de CO<sub>2</sub> esté disponible para formar HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> con la correspondiente emisión de un ión de hidrógeno (H<sup>+</sup>). Por

tanto, no es recomendable que los animales que consuman raciones con alto riesgo de producir acidosis consuman agua durante las primeras horas después de la ingestión de la ración.

### 2.6.1.5 La fibra.

Muy comúnmente se asocia el nivel de FND en la ración con la incidencia de acidosis. Sin embargo, los niveles de FND de la ración no tienen una relación clara con el pH ruminal (BACH, 2003). En cambio, sí que existe una relación clara entre el tamaño de partícula de la FND (especialmente, la de los forrajes) y la acidosis ruminal (TABLA 1). Por ejemplo, la reducción del tamaño de partícula de la alfalfa de un tamaño medio de 2.3 a un tamaño de 0.9 cm. redujo la masticación un 16% (GRANT et al., 1990). Asimismo, la sustitución del 42% del forraje en una ración por salvado de soja resultó en un descenso significativo de la rumia y masticación, a pesar de que la cantidad total de FND de la ración pasó de un 28% a un 34% (WEIDNER y GRANT, 1994).

**TABLA 1. Efecto del tamaño de partícula medio de la ración sobre la producción de leche, concentración de grasa en leche y pH ruminal (Adaptado de GRANT et al., 1990).**

	Tamaño de partícula		
	Fino	Medio	Grosero
<b>Producción de leche (Kg./día)</b>	31.5	32.1	31.08
<b>% Grasa</b>	3.0	3.6	3.8
<b>pH ruminal</b>	5.3	5.9	6.0

### 2.6.1.6. La temperatura ambiente.

Para BACH (2003) el riesgo de acidosis es mayor en verano que en invierno debido a la ciclicidad de la ingestión que los animales experimentan durante los periodos de alta temperatura. En situaciones de temperaturas elevadas, los rumiantes tienden a disminuir el número de ingestas y a aumentar la cantidad de

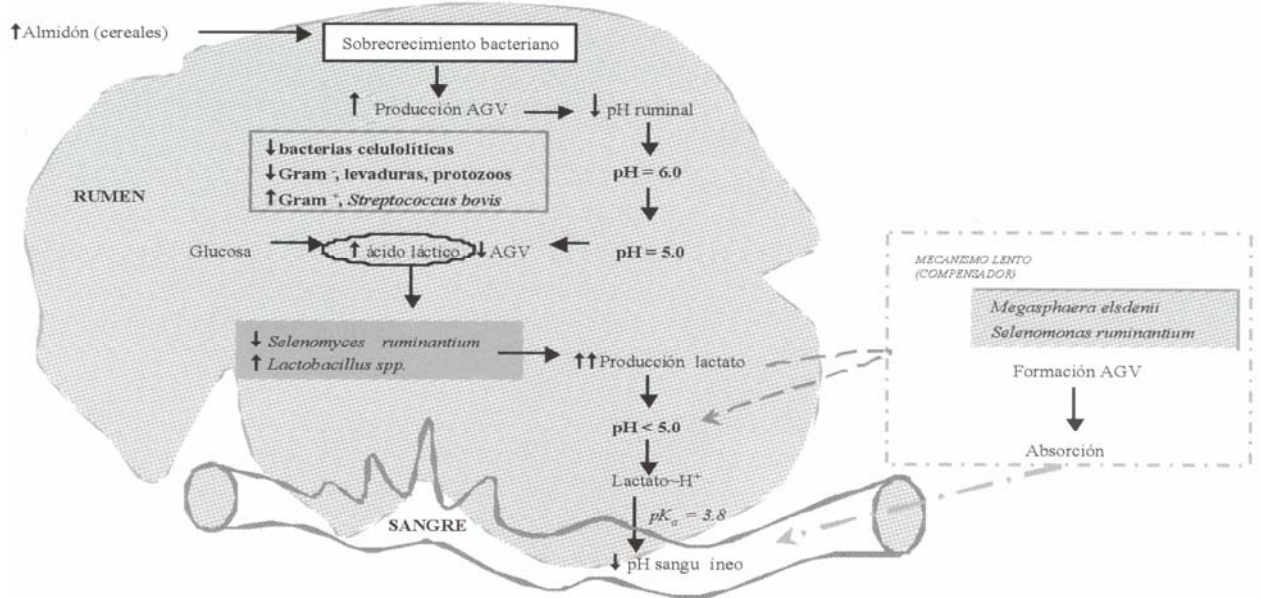


materia seca consumida en cada ingesta, con lo que el riesgo de que se acumulen grandes cantidades de AGV aumenta y, por tanto, también aumenta el riesgo de acidosis.

### **2.6.2 PATOGENIA DE LA ACIDOSIS.**

El incremento de las cantidades de AGVs en el rumen trae como consecuencia directa una disminución del pH ruminal. Cuando el pH alcanza valores de 6 disminuyen significativamente las bacterias gram-negativas, levaduras y protozoos, aumentando las bacterias gram-positivas, principalmente los cocoides y, en especial, *Streptococcus bovis* (OWENS et al., 1998). En el momento en el que el pH se aproxima a 5, *Streptococcus bovis* comienza a fermentar activamente la glucosa que llega al rumen, produciendo elevadas cantidades de ácido láctico, en detrimento de AGVs (OETZEL, 2001). La acumulación de lactato supone un nuevo descenso del pH ruminal que, a su vez, ocasiona una nueva selección de la flora microbiana caracterizada, en este caso, por la proliferación de *Lactobacillus* sp. Al mismo tiempo desaparecen bacterias del género *Selenomonas ruminantium* que son las responsables de la metabolización del lactato hacia ácido propiónico. Por tanto, no solo existe una sobreproducción de ácido sino que, también, se ve mermada la metabolización del mismo (RADOSTITS et al., 2000).

**FIGURA 8. Patogenia de la acidosis láctica ruminal (Adaptado de PEREIRA et al., 2006).**



Una vez establecido el proceso, la hiperacidez del contenido ruminal depende, casi exclusivamente, del lactato. Esta situación resulta complicada ya que el lactato tiene un pKa más bajo que el de los AGVs (3.9 frente a 4.8). Si por ejemplo, el pH ruminal se encuentra en torno a 5, el lactato estará 5.2 veces menos disociado que los AGVs (PEREIRA et al., 2006). Como resultado, el lactato permanecerá en el rumen ya que no puede abandonar la pared ruminal, lo cual contribuye a reducir, todavía más, el valor de pH. A este pH tan bajo, todavía existen bacterias beneficiosas, como *Megasphaera elsdenii* y *Selenomonas ruminantium*, que transforman lactato en AGVs que pueden ser fácilmente protonados y absorbidos. Sin embargo, estas bacterias actúan de forma más lenta que *Streptococcus bovis*, de tal manera que su actuación no llega a ser suficiente para estabilizar el pH ruminal. Las bacterias fibrolíticas se verán severamente inhibidas mientras que seguirán proliferando los *Lactobacillus* (OETZEL, 2001).

Transcurridas 8 horas, el ácido láctico atraviesa la pared ruminal, incorporándose al torrente circulatorio y generando el cuadro típico de AR (PEREIRA et al., 2006). Este lapso de tiempo se explica partiendo de que el lactato tiene un punto isoeléctrico de 3.9, por ello, solo cuando el pH ruminal

descienda hasta este valor, el lactato podrá unirse a iones H<sup>+</sup>. Una vez protonado cruza la pared ruminal y llega a la circulación general (OWENS et al., 1998; OETZEL, 2001). Resulta interesante destacar que la micropoblación retículo ruminal elabora dos isómeros de lactato: las formas L y D. La acción negativa sobre el medio interno la realiza, esencialmente, la forma D-lactato, ya que se absorbe con mucha facilidad y se metaboliza muy lentamente (VIÑAS, 1996).

El L-lactato es metabolizado a piruvato en el hígado y eliminado vía renal de forma rápida, por ello no tiende a acumularse. La forma D-lactato es, por el contrario, de muy lenta metabolización y tiende a acumularse, alcanzando incluso niveles sanguíneos que pueden resultar neurotóxicos (PEREIRA et al., 2006). En condiciones normales, el ácido láctico producido por el metabolismo muscular en anaerobiosis es L-lactato, que es hidrogenado por la enzima lactato deshidrogenasa para formar piruvato, que pasa al hígado donde vuelve a transformarse en glucosa. Cuando existe un exceso de glucosa en el rumen el metabolismo de los hidratos de carbono se colapsa y da lugar a la producción de sustancias tóxicas, entre ellas el D-lactato. En contraste con el L-lactato, el D-lactato, producido en su mayor parte por las bacterias ruminales, puede ser metabolizado a piruvato solo si entra en la mitocondria, ya que es ahí donde se encuentra la enzima D-2-hidroxiácido deshidrogenasa, que cataliza la reacción pero a una velocidad muchísimo más lenta que la lactato deshidrogenasa con el L-lactato. Por ello, cuando se habla de AR generalmente se hace referencia a la acumulación o incremento en suero de las concentraciones de D-lactato (EWASCHUK et al., 2002).

### **2.6.3 FORMAS CLÍNICAS.**

Existe en la literatura una gran complejidad a la hora de delimitar las diferentes formas clínicas de acidosis. Esta confusión se debe principalmente a la dificultad de delimitar con exactitud las condiciones fisiológicas del rumen (ENEMARK y JORGENSEN, 2002; KLEEN et al., 2003). De un modo general, se acepta la existencia de dos formas de acidosis: la acidosis aguda o clínica y la

acidosis subaguda o subclínica (NOCEK, 1997; OWENS et al., 1998; BARROSO, 2003; STONE, 2003). Sin embargo, en función del valor de pH ruminal, BACH (2003) describe tres tipos de acidosis:

- crónica, caracterizada por un pH ruminal de alrededor de 5.6;
- aguda, caracterizada por un pH ruminal de alrededor de 5.2; y
- subaguda o subclínica, caracterizada por un pH entre 5.2 y 5.6.

PEREIRA et al. (2006) consideran fisiológicos los valores de pH ruminal situados entre 5.70 y 7.

#### **2.6.3.1 ACIDOSIS RUMINAL AGUDA.**

La acidosis ruminal aguda, o acidosis láctica, se ha descrito ampliamente en la bibliografía (DIRKSEN, 1970; SLYTER, 1976; NOCEK, 1997; OWENS et al., 1998). Se desarrolla como consecuencia del consumo de grandes cantidades de carbohidratos rápidamente fermentescibles y se caracteriza por un pH ruminal muy reducido ( $\leq 5,0$ ), un aumento importante en la concentración de ácido láctico (en condiciones normales, un intermediario minoritario del metabolismo ruminal), un aumento de la concentración de AGVs y la disminución de la población de protozoos (NOCEK, 1997). En la FIGURA 6, se muestra de forma resumida la secuencia de procesos asociados al desarrollo de la acidosis aguda.

En la mayor parte de los casos, el desarrollo de acidosis se debe más a la no metabolización del ácido láctico que al incremento de síntesis (CALSAMIGLIA et al., 2003). El ciclo continúa, la acumulación de láctico reduce más el pH, y conduce a la acidosis metabólica y la aparición de síntomas clínicos claramente visibles en el animal: como deshidratación, intoxicación, pérdida del apetito, estasis ruminal, diarrea, y paresia. En casos severos, conduce a la muerte del animal (PEREIRA et al., 2006).

#### **2.6.3.2. ACIDOSIS RUMINAL SUBCLÍNICA.**

Junto a la acidosis láctica, que manifiesta síntomas clínicos, existe otro tipo de acidosis, no aguda y que no presenta sintomatología clínica. En la literatura no hay consenso acerca de si caracterizarla según su duración o por la ausencia de síntomas clínicos, por lo que la nomenclatura es confusa y difiere entre autores (TABLA 2).

**TABLA 2. Nomenclatura utilizada por diferentes autores para referirse a la acidosis ruminal no aguda (Adaptado de KLEEN et al., 2003).**

<i>Subacute ruminal acidosis (SARA)</i>	Garret, 1999; Nordlund et al., 1995; Owens et al., 1998; Stock, 2000
<i>Chronic rumen acidosis</i>	Slyter, 1976; Garry, 2002; Ivany et al., 2002
<i>Subclinical rumen acidosis</i>	Moller, 1993; Nocek, 1997; Owens et al., 1998
<i>Chronic-latent acidosis</i>	Dirksen, 1985; Gäbler, 1990
<i>Latent acidotic stress</i>	Rossow, 1984

La acidosis ruminal subclínica (en adelante, ARS) es consecuencia de la administración de raciones ricas en CNF y pobres en componentes fibrosos, sin la adecuada adaptación ruminal, que resulta en la producción elevada de ácidos grasos volátiles que dan lugar a periodos transitorios repetidos de pH ruminal moderadamente bajos (entre 5.2 y 5.6), cuya intensidad y duración no es suficiente para producir sintomatología clínica (NOCEK, 1997; KLEEN et al., 2003). Si la producción de estos ácidos excede la capacidad del sistema de eliminar y/o neutralizarlos, se desarrolla la ARS.

Aunque no se llegan a desarrollar síntomas clínicos (puede pasar desapercibida) el mantenimiento de un pH bajo reduce la digestibilidad de la ración y causa una alteración en el patrón de consumo, dado que se observa una disminución en la ingesta de alimento y, como consecuencia, una disminución en la producción.

Junto a las pérdidas económicas derivadas de la producción, la ARS también ocasiona grandes pérdidas económicas derivadas de problemas sanitarios, ya que puede llegar a desarrollar otras patologías como son laminitis, ruminitis y abscesos hepáticos (NOCEK, 1997; KLEEN et al., 2003). Aunque es muy difícil

valorar económicamente el impacto de los procesos patológicos en general, y particularmente de los metabólicos, se han realizado estudios sobre signos patológicos evidentes. Así, BRENT (1976) estudió la poliencefalomalacia y la ruminitis como problemas relacionados con la acidosis. STOCK y BRITTON (1994) realizaron varios estudios sobre la incidencia de abscesos hepáticos en el matadero y su relación con los parámetros productivos, encontrando reducciones de hasta 16,1% de ganancia media diaria, 5,1% en el consumo diario y 13,9% en el índice de conversión.

#### **2.6.4 DIAGNÓSTICO.**

La AR es difícil de diagnosticar in vivo debido a que los síntomas clínicos, muchas veces, son sutiles y las manifestaciones clínicas, a menudo, se presentan con retraso en el tiempo. Debido a que se trata de un problema de explotación, es recomendable no basar el diagnóstico en el examen de un individuo, sino que debe incluir varios animales de la explotación (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006).

Para diagnosticar AR en una ganadería, según ARRIOLA (1998b), debemos utilizar cuatro fuentes de información:

- Conocimiento de la composición de la ración y su forma de suministro. Ración con un porcentaje de almidón de más de un 25%, o de almidón más azúcares mayor del 30%; consumo mínimo de forraje (fibra) o forraje de mala calidad (paja); pienso suministrado una vez al día; cambios bruscos de raciones (sobre todo de forraje a concentrado) sin adaptación previa; raciones con forrajes molidos demasiado finos, etc.

- Observación de signos clínicos externos de la enfermedad. Como puede ser diarrea, sobrecrecimiento de pezuñas, cojeras de apoyo de las extremidades, falta de desarrollo de pitones, incoordinación de movimientos, etc.

• Observación de hallazgos en el matadero o en la necropsia tras la muerte por casos sobreagudos: abscesos hepáticos, adherencias al diafragma de diferentes vísceras, ruminitis, úlceras ruminales, congestión renal, etc.

• Evaluación del pH ruminal. El pH del líquido ruminal puede determinarse, en condiciones de campo, usando una tira reactiva, preferiblemente de rango estrecho, o si es posible, mejor con un phmetro dada su mayor precisión, aunque requieren una calibración continua mediante soluciones tampón de pH 4 y 7 (CORBERA et al., 2004).

Para NOCEK (1997), el único test diagnóstico válido para la AR es la determinación del pH del rumen. El pH del rumen es un parámetro fisicoquímico esencial en la digestión del rumiante (DE VETH y KOLVER, 2001; SAUVANT et al., 1999). Se regula mediante diferentes mecanismos que pueden entenderse como la interacción entre ácidos, bases y sustancias tamponantes (OWENS et al., 1998), o como el balance entre los mecanismos que resultan en la producción de ácidos y aquellos que eliminan o neutralizan dichos ácidos (ALLEN, 1997). En estos mecanismos intervienen el tipo, la composición y la calidad de la ración, la frecuencia de administración de ésta, la adición de sustancias tampón y la cantidad de alimento ingerida por el animal (KAUFMAN, 1980; SAUVANT et al., 1999).

En general, a medida que aumenta la proporción de CNF en la ración, aumenta la producción de AGVs y disminuye el tiempo de rumia y la producción de saliva, lo que se traduce en un pH ruminal reducido (OWENS y GOETSCH, 1988; NOCEK, 1997). Los forrajes estimulan la rumia y la producción de saliva, favoreciendo la formación de capacidad tamponante.

La frecuencia de alimentación también tiene un impacto importante sobre el pH ruminal. FRENCH y KENNELLY (1990) observaron un aumento de pH al aumentar la frecuencia de alimentación. Sin embargo, otros autores (GARRETT y OETZEL, 2003; KLUSMEYER et al., 1990) observaron un pH menor al aumentar la frecuencia de alimentación. NOCEK (1992) observó que,

administrando raciones idénticas, el tiempo que el pH ruminal permanecía debajo de un determinado valor variaba según el orden y la combinación en que se administraban los componentes de la ración (forraje, concentrado y suplemento proteico).

Así mismo parece existir una variación circadiana en el pH ruminal, siendo los valores matutinos ligeramente superiores (0.3 unidades de pH) a los de la tarde. De hecho, esta variación permite concluir que la hora preferida para el diagnóstico de acidosis ruminales sea precisamente durante la tarde (DUFFIELD et al., 2004).

Se pueden emplear tres métodos para obtener líquido ruminal: sondaje ororruminal, fistulización ruminal permanente y ruminocentesis. GARRET et al. (1999) opinan que la ruminocentesis es la forma más indicada para cuantificar los problemas de acidosis ruminal.

La ruminocentesis es una técnica arriesgada, pero permite obtener una muestra de líquido ruminal directamente, mediante punción con aguja percutánea, del saco caudoventral del rumen. Requiere de la sujeción del animal (y en ocasiones de su sedación) y de la preparación quirúrgica del área en la que se va a realizar la punción, pero resulta de gran utilidad clínica, por su gran representatividad de la fermentación ruminal, aunque en ocasiones no permite la obtención de grandes cantidades de muestra (CORBERA et al., 2004). El lugar de punción debe ser de alrededor de 15-20 cm. caudoventrales a la última costilla, usando una aguja 16 G de unos 12 cm. de longitud. Generalmente, tras la punción, un tercio de los animales muestran una pequeña inflamación nodular de 1 a 2 cm. de diámetro en la zona de intervención pero sin mayores repercusiones (NORDLUND et al., 1994; DUFFIELD et al., 2004). Las muestras obtenidas mediante ruminocentesis suelen ser las que aportan valores más bajos, de las tres técnicas posibles, debido a la menor adición de saliva (DUFFIELD et al., 2004).

Se considera que el animal padece AR cuando el pH del líquido ruminal obtenido por ruminocentesis es igual o menor a 5.5 (NORDLUND et al., 1994;



GARRETT et al., 1999). Para GARRET et al. (1999), este valor correspondería con un pH real en el rumen de 5.8, ya que, en su opinión, las muestras obtenidas por ruminocentesis son aproximadamente 0.3 unidades de pH más bajas que las tomadas directamente sobre el rumen. ARRIOLA (1998b) defiende que valores de pH menores de 5,8, en muestras de líquido ruminal obtenido por ruminocentesis, son indicativos de AR en toros de lidia.

GARRETT et al. (1999) recomiendan recoger una muestra de 12 animales del rebaño, o grupo de animales a estudiar, para detectar la presencia de AR a un coste justificable. Consideran que un rebaño tiene un problema de AR si 3 o más de los 12 animales testados tienen un pH ruminal menor o igual a 5.5. En general, se considera que un rebaño tiene un problema de acidosis subclínica cuando un 25% de los animales muestreados (debería ser un mínimo del 15-20% del rebaño) por ruminocentesis arrojan un pH por debajo de 5.5. Si el 25-30% de los animales está entre 5,6 y 5,8 es una indicación de alto riesgo de acidosis subclínica (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006).

El momento más adecuado para obtener una muestra del líquido ruminal es cuando el pH ruminal alcanza el punto mínimo, que depende del tipo de la ración. En raciones administradas a partir de componentes separados, se debería tomar la muestra entre las 2 y 4 horas siguientes a la ingestión del concentrado. En animales alimentados con raciones unifeed, el momento ideal es entre las 5 y 8 horas postalimentación (GARRETT, 1996).

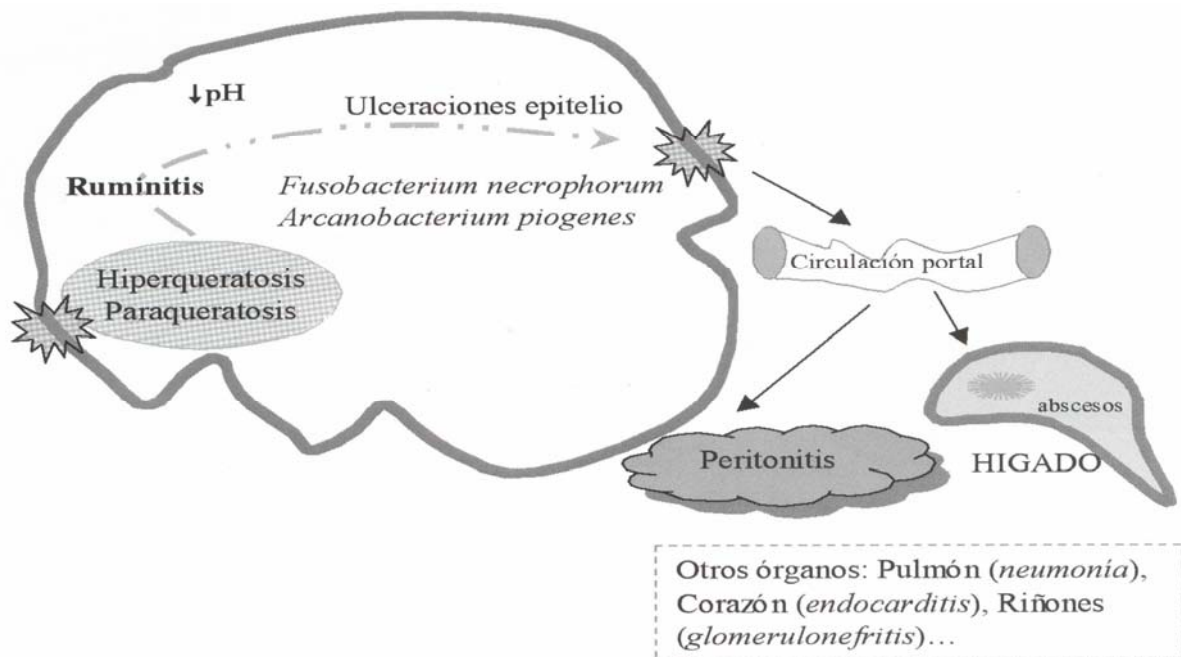
### **2.6.5. SÍNTOMAS.**

Los cambios bioquímicos en el entorno ruminal traen asociados una serie de manifestaciones, que pueden dividirse en: síntomas generales, digestivos y aquellos ocasionados por complicaciones secundarias (NORDLUND et al., 1995; GARRETT et al., 1999; NOCEK, 1997; OETZEL, 2001; ENEMARK y JORGENSEN, 2002; KLEEN et al., 2003).

#### **2.6.5.1 SÍNTOMAS GENERALES.**

En las formas leves no suelen aparecer síntomas generales y, a lo sumo, se manifiesta una cierta tendencia a la inmovilidad. En los casos mas graves la sintomatología avanza de forma rápida y progresiva y se caracteriza por una importante reacción febril (hipertermia de 41.5°C) que, a medida que se instaura el fracaso circulatorio, pasa a una hipotermia. Se aprecia un cambio de conducta en el animal ya que permanece mucho tiempo en decúbito, con la cabeza baja e inmóvil. ENEMARK y JORGENSEN (2002) han descrito temblores, paresias y parálisis de distintos grupos musculares (relacionadas con las alteraciones de las concentraciones de calcio y magnesio), anorexia con aversión hacia los alimentos y adipsia, a pesar de la intensa deshidratación. Finalmente, el animal entra en coma y muere (PEREIRA et al., 2006).

**FIGURA 9. Complicaciones secundarias a la aparición de acidosis ruminal (Adaptado de PEREIRA et al., 2006).**



## **2.6.5.2 SÍNTOMAS DIGESTIVOS.**

### **2.6.5.2.1 Bajo pH ruminal.**

La acidosis ruminal suele ir acompañada de una alta concentración de AGVs y, como signo patognomónico, una reducción no fisiológica del pH ruminal. Por ello, la acidosis ruminal va acompañada de un pH ácido (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006). Los AGV se absorben a través de la pared ruminal por difusión pasiva, y por tanto a mayor gradiente de concentración entre el líquido ruminal y la sangre mayor velocidad de absorción. Además, la difusión pasiva es más eficaz cuando el AGV está en forma no disociada (carga neutra) que en forma disociada (carga ácida). Sin embargo, en muchas ocasiones, la AR coincide con raciones muy ricas en concentrado que no estimulan la rumia y por ende la capacidad de mezclar y distribuir los AGVs a través del líquido ruminal también disminuye. Además, durante los cuadros de acidosis el flujo sanguíneo gastrointestinal disminuye (HUNTINGTON y BRITON, 1978), lo que, junto con la poca motilidad ruminal y el endurecimiento de la mucosa, conduce a que una relativamente menor proporción de los AGVs sea absorbida (lo cual acentúa aún más el cuadro acidótico).

### **2.6.5.2.2 Ingestión cíclica y condición corporal baja.**

La ingestión cíclica de materia seca se considera uno de los síntomas más consistentes (KLEEN et al., 2003). Inmediatamente después de una AR los animales dejan de comer. Esto se debe al aumento de la osmolaridad y la reducción de la motilidad ruminal (consecuencia de la acumulación de glucosa, AGVs y restos celulares de las bacterias).

Cuando la osmolaridad ruminal asciende por encima de los 350 mOsm se produce un marcado descenso del apetito (CARTER y GROVUM, 1990).

Una vez que el pH y la osmolaridad ruminal se restablecen (pues por falta de sustrato la producción de ácido cesa) el animal vuelve a ingerir alimento y suele hacerlo con mayor voracidad, debido al mayor intervalo de tiempo que ha transcurrido desde la última ingestión (FULTON et al., 1979; CARTER y GROVUM, 1990). Sin embargo, este signo característico, muy fácil de observar en animales de estabulación fija, no siempre es detectable cuando los animales están en espacios abiertos, ya que no todos los animales muestran el mismo ritmo de alimentación y por tanto el consumo diario medio del rebaño puede no verse alterado (BACH, 2003).

Debido a esta variación en el consumo, a menudo, algunos de los animales del rebaño presentan una condición corporal baja. SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al. (2003) incluso atribuyen la acidosis ruminal subclínica a irregularidades en el comportamiento de alimentación y el consumo de alimentos.

#### **2.6.5.2.3 Diarrea.**

Otro síntoma que puede acompañar los cuadros de acidosis es la diarrea de corta duración y recidivante (siguiendo la curva de los descensos y subidas del pH ruminal), con alteración del aspecto de las heces, que suelen ser brillantes, algo acuosas y pueden presentar partículas de alimento no digeridas, indicando una digestión no adecuada (OETZEL, 2001; GARRY, 2002).

#### **2.6.5.2.4 Actividad de rumia y masticación.**

Durante la rumia, las vacas suelen producir unos 275 ml. de saliva por minuto (CASSIDA y STOKES, 1986). Considerando que la saliva tiene una concentración media de bicarbonato de 6000 mg/l, por cada hora que una vaca deje de rumiar se está dejando de aportar unos 100 g de bicarbonato al rumen, por lo que el riesgo de acidosis aumenta. Para BACH (2003), una vaca en producción debería estar masticando y rumiando entre 9 y 12 horas diarias. En un rebaño con ausencia de acidosis y buena salud ruminal es de esperar que como mínimo el

50% (idealmente el 75%) de las vacas que están tumbadas estén rumiando. Rebaños con un porcentaje inferior de vacas tumbadas rumiando tienen una alta probabilidad de que los animales no mastiquen 9 horas al día, y por tanto están en riesgo de acidosis.

#### **2.6.5.2.5 Ruminitis, paraqueratosis y úlceras gástricas.**

Las células del epitelio ruminal no están protegidas por mucus, por ello resultan mas vulnerables al daño químico de los ácidos (MCDONALD, 2006). El descenso en el pH ruminal y las concentraciones elevadas de AGVs provocan ruminitis, erosiones y ulceraciones del epitelio ruminal.

La ruminitis es la lesión que caracteriza a la acidosis subaguda, mientras que la acidosis de tipo agudo se caracteriza por la acidemia sistémica (OETZEL, 2001).

También se ha observado hiperqueratosis, paraqueratosis y ruminitis hiperplásica crónica (OWENS et al., 1998). La hiperqueratosis se define como el engrosamiento anormal del estrato córneo por acúmulo de células corneas con perturbaciones en su queratinización. La paraqueratosis es el engrosamiento del estrato córneo por la migración hacia la superficie de células globosas acantósicas, parcialmente pigmentadas y con núcleo. La causa de la hiper y paraqueratosis es el exceso de la concentración molar de ácidos grasos volátiles, ya que tienen un intenso efecto irritativo sobre el epitelio (GENTILE et al., 1997; OWENS et al., 1998).

El epitelio se vuelve frágil, perdiendo su capacidad de actuar como barrera entre el ambiente ruminal y la sangre, ello predispone a la aparición de soluciones de continuidad en el epitelio ruminal, que permiten el paso de microorganismos hacia el torrente circulatorio y el consiguiente riesgo de padecer septicemias para el animal (OWENS et al., 1998).

### **2.6.5.3. SÍNTOMAS CAUSADOS POR COMPLICACIONES SECUNDARIAS.**

#### **2.6.5.3.1 Abscesos hepáticos.**

Los abscesos hepáticos son cápsulas de tamaño variable rellenas de pus. Pueden estar localizadas en la superficie o en el interior del hígado. La AR no es la única causa de estos abscesos (también, parásitos), pero cuando se acentúa y se prolonga en el tiempo aparece queratosis ruminal y la pared se hace permeable, entre otros agentes, a *Fusobacterium necrophorum* y *Corynebacterium piogenes*. Estas bacterias son conducidas hasta el hígado a través de la vena porta y allí inician la infección y formación de abscesos. Desde el hígado pueden dirigirse hacia el peritoneo generando peligrosas peritonitis y, de forma secundaria y no tan frecuente, pueden dirigirse al pulmón, válvulas cardiacas, riñones, articulaciones, etc. (KLEEN et al., 2003).

Las reacciones inflamatorias crónicas que se producen en estas localizaciones son de difícil diagnóstico antemortem y, con frecuencia, nunca llegan a ser detectadas y mucho menos tratadas (OETZEL, 2001).

La presencia de estos abscesos tiene una repercusión económica indirecta, pues su presencia en el hígado disminuye la capacidad metabólica de este órgano, comprometiendo la producción del animal (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006).

La pérdida de producción, debido a la presencia de abscesos hepáticos, depende del número y del tamaño de éstos. Los abscesos eventualmente desaparecen y son sustituidos por tejido conectivo, inutilizando parte del tejido hepático. Los síntomas más comunes asociados con la presencia de abscesos hepáticos son un descenso de la ingestión y de la eficiencia de conversión de la energía para la producción. La única manera práctica de evitar la aparición de los abscesos hepáticos es conservar la integridad de la pared ruminal evitando pH demasiado bajos (BACH, 2003).

### **2.6.5.3.2 Laminitis, artritis.**

La laminitis o pododermatitis aséptica difusa, consiste en una inflamación aséptica de las diferentes capas de la dermis dentro de la pezuña. Aunque la laminitis es una patología multifactorial, se considera a la alimentación como un factor clave en el desarrollo de esta enfermedad, especialmente, cuando la alimentación es muy rica en hidratos de carbono (ARRIOLA, 1998a; OWENS et al., 1998; GOMEZ PEINADO, 2001).

La acidosis ruminal que conlleva una acidosis metabólica (se acumula ácido láctico en la sangre y desciende el pH sanguíneo) posee un mayor riesgo de inducir laminitis debido a que, cuando el pH sanguíneo baja, se estimula la circulación digital y aumenta el pulso sanguíneo (OWENS et al., 1998; OETZEL, 2001).

Según NOCEK (1997) la relación entre AR y laminitis parece estar asociada con alteraciones hemodinámicas de la microcirculación periférica. Durante la acidosis, como consecuencia de la bajada de pH ruminal, tiene lugar un proceso de bacteriolisis en el rumen, durante el que se liberan sustancias vasoactivas (histamina y endotoxinas), que se absorben a través de la pared ruminal dañada y causan vasoconstricción y dilatación, que destruyen la microcirculación a nivel de las sinoviales (articulaciones) y del tejido coriónico de la pezuña.

La combinación de altas concentraciones de histamina en zonas de circulación terminal (VIÑAS, 1996), el incremento de flujo sanguíneo digital y la alta osmolaridad sanguínea inducen un aumento de la presión sanguínea en el interior de la pezuña del animal, produciendo un exudado sérico, que da lugar a un edema, hemorragias internas a partir de trombosis y, finalmente, la expansión del corion, originando un intenso dolor (NOCEK, 1997; OWENS et al., 1998). Caracterizan la enfermedad signos de cojera, crecimiento excesivo de las pezuñas, y la aparición de líneas o bandas oscuras en la superficie de las pezuñas,

consecuencia de la isquemia generada por el daño vascular y el edema (RADOSTITS et al., 2000).

Uno de los signos que puede indicar que la laminitis es debida a problemas de acidosis, es que aparezca en las patas delanteras, ya que la laminitis por motivos no nutricionales suele afectar mayoritariamente las patas traseras (BACH, 2003). Algunos autores (ENEMARK y JORGENSEN, 2002) incluso han sugerido la prevalencia de más de un 10% de animales con laminitis como un buen indicativo de AR subclínica.

#### **2.6.5.3.3. Necrosis cerebrocortical.**

También llamada poliencfalomalacia, que tiene su origen en la deficiencia endógena de tiamina. Por un lado se inhibe su síntesis a nivel ruminal y, por otro, las necesidades a nivel neuronal aumentan. Además, en el rumen se desarrollan bacterias productoras de antivitaminas (Tiaminasa I y Tiaminasa II) como son *Bacillus thiaminolyticus* y *Clostridium sporogenes*. La enfermedad se manifiesta, en este caso, con apatía, anorexia, ceguera, convulsiones, coma y muerte del animal (OETZEL, 2001).

#### **2.6.5.3.4. Otros.**

No debemos olvidar que estamos ante una acidosis metabólica, por lo cual también es posible observar síntomas asociados a este proceso, como pueden ser: respiración de Kussmaul, aciduria compensatoria e incluso situaciones de hiperpotasemia que, si bien la elevación del K<sup>+</sup> tiene un efecto amortiguador, puede provocar la muerte del animal por fallo cardíaco (VIÑAS, 1996).



### **2.6.6. TRATAMIENTO MÉDICO.**

Para VÁZQUEZ et al. (2005), el tratamiento de urgencia de un caso clínico de acidosis ruminal sería el siguiente:

- Ruminotomía: si el animal está en decúbito, se debe intentar salvar la situación mediante una ruminotomía, con posterior vaciado de las 3/4 partes del contenido ruminal, medición del pH ruminal y corrección del pH ruminal con bicarbonato sódico (250 gr. o 500 cc. de bicarbonato de sodio 1/6 molar).

- Lactato sódico intravenoso, para controlar la acidosis metabólica.
- Ayuno.
- Purgante salino.
- Recomposición de flora ruminal.

Evidentemente, un correcto tratamiento es casi imposible de aplicar si es un gran número de animales los que están afectados. Además, los animales que se recuperan, al desarrollar abscesos hepáticos, paraqueratosis de la pared ruminal y claudicaciones por infosura, no serán tan productivos como los sanos.

Por tanto, la mejor solución a este problema es la profilaxis; esto es, la realización de un correcto manejo nutricional al administrar dietas ricas en concentrados y, por consiguiente, la realización de una correcta adaptación de la microflora ruminal y del animal al nuevo alimento.

### **2.6.7. PREVENCIÓN DE LA ACIDOSIS RUMINAL.**

Para controlar el proceso bastaría, en principio, con disminuir la cantidad de CNF aportados con la dieta, pero esta medida conllevaría un descenso en el nivel energético de la ración, con posibles secuelas en la calidad del producto final (GALYEAN y RIVERA, 2003; ROQUET, 2005).

Para VAZQUEZ et al. (2005), los métodos preventivos han de basarse en una racionalización de la dieta administrada tanto a terneros de cebo como vacas de leche, considerando no sólo la cantidad sino también la calidad de las materias primas.

#### **2.6.7.1. RACIONAMIENTO Y MANEJO ALIMENTARIO.**

El manejo de la alimentación puede tener un impacto considerable en la estabilidad del pH ruminal (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006). Para mantener un buen funcionamiento del rumen es importante equilibrar la relación entre los CNF, su velocidad de fermentación, la FND y la fibra neutro detergente efectiva (NOCEK, 1997).

Se debe asegurar una adaptación del ambiente ruminal realizando los cambios de una ración forrajera a otra más concentrada de forma gradual, de manera que se estimule el desarrollo de las papilas ruminales y el crecimiento de la flora utilizadora de ácido láctico (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006). Raciones que, en principio, deberían recurrir en AR, pueden no ocasionar trastorno alguno si se ofrecen paulatina y progresivamente a los animales, de tal modo que se da tiempo a la flora ruminal para metabolizar el ácido láctico, y a la mucosa ruminal para desarrollarse y absorber la mayor cantidad de AGVs que van generando. La adaptación de la mucosa a las raciones concentradas tarda entre 4 y 6 semanas, aproximadamente (NOCEK, 1997). Los cambios en la microflora tardan unas 3 semanas (NORDLUND et al., 1995).

En el manejo alimentario, otro de los aspectos más importantes para combatir la acidosis es evitar que los animales consuman grandes cantidades de agua después de ingerir grandes cantidades de materia seca, y ofrecer la ración el mayor número de veces posible durante el día. Dos veces suelen ser suficiente si utilizamos carro mezclador. En los casos en los que no se disponga de carro mezclador, es recomendable distribuir el concentrado en 4 tomas al día y ofrecer forraje entre las tomas de concentrado (BACH, 2003).

Para BACHA (2002) el manejo de los animales es un factor también muy importante ya que los estados de estrés son los principales desencadenantes de los problemas relacionados con AR en terneros de cebo. Entre los diversos factores que inducen estrés se han señalado el aporte insuficiente de alimento y agua, las variaciones de temperatura, el transporte, vacunaciones y desparasitaciones y la mezcla de animales de distinto origen que supone cambios sociales en el rebaño (TADICH et al., 2000). La respuesta fisiológica ante un estado de estrés responde a la secreción sostenida de ACTH que implica la elevación de los niveles de aldosterona y cortisol. En estudios analíticos puede observarse un incremento del pH ruminal, hiperglucemia y aumento de las concentraciones de sodio, acompañado de la disminución de las de potasio. La capacidad y actividad ruminal se ven fuertemente reducidas y la pérdida de peso es evidente en la mayoría de los casos. El control minucioso de todas las condiciones que configuran el período de entrada de los animales al cebadero (transporte, cambio de clima o vacunaciones y desparasitaciones) implica minimizar el estrés asociado y que predispone al padecimiento de AR (BACHA, 2002).

En cuanto a la composición de cereales de la ración, la primera medida que ha de plantearse, a la hora de formular los piensos para rumiantes de alta producción, ha de ser la controlar la velocidad de degradación del almidón de cada cereal, pues no es infrecuente que el contenido del mismo supere el 35% sobre MS según BACHA (2002). El tipo y variedad de cereal, entre otros factores, modifican la magnitud y lugar de fermentación del almidón (PHILIPPEAU et al., 1999), por ello, y a pesar de sus altas cualidades nutricionales, no podemos obviar

el hecho de que aquellos animales alimentados a base de cebada van a estar más predispuestos al padecimiento de acidosis ruminal (MARTIN-ORUE et al., 2000).

En el caso del maíz, BEAUCHEMIN et al. (1994) consideran la posibilidad de que este cereal sea administrado entero, ya que se destruye fácilmente en la boca, si se compara con la cebada o el trigo. Sin embargo, parece ser que el maíz molido en seco es la forma más eficaz, en comparación con el laminado al vapor, aunque las partículas molidas han de superar los 2 mm de diámetro (BACHA, 2002), procurando utilizar siempre cribas de diámetro inferior a 4,5 mm (ROQUET, 2005). Cuando a los animales se les administra un maíz molido toscamente, existe un menor acceso de los microorganismos ruminales al gránulo de almidón, transfiriendo la digestibilidad del mismo hacia el intestino, donde el aprovechamiento es limitado (PHILIPPEAU et al., 1999; MARTIN-ORUE et al., 2000).

En el caso de la cebada, se recomienda la utilización de partículas gruesas con el fin de ralentizar los procesos fermentativos en el rumen, además, de este modo, incrementa el tiempo de masticación, favorece la digestibilidad de la fibra y mejora los patrones de consumo (YANG et al., 2000).

Para VÁZQUEZ et al. (2005), la combinación de cereales es la línea de estudio de futuro en la prevención de AR, pues la adecuada mezcla de cereales ha de buscar equilibrar los procesos fermentativos ruminales, estabilizando el medio e intentando contrarrestar el escaso aporte de proteína degradable de algunos granos, especialmente el maíz. La mezcla de cebada con maíz, molidos en partículas groseras, puede que sea la opción que más perspectivas ofrezca, ya que son los cereales que mejor se complementan, el almidón contenido en el primero se degradará en el rumen, mientras que el del maíz lo hará también en el intestino delgado, favoreciéndose así unos procesos fermentativos más estables, con mayores índices de digestión de la fibra (MARTIN-ORUE et al., 2000).

La fibra en la ración es un componente prioritario, bien sea como forraje o ensilado, ya que contribuye al mantenimiento del funcionamiento ruminal

(llenado ruminal y estímulo de las contracciones ruminales) y de las condiciones químicas (pH). Estas dos funciones dependen, a su vez, de la composición, la degradabilidad y la forma de presentación de la fibra, ya que ayuda a reducir el ritmo de fermentación ruminal, al tiempo que favorece la salivación y el incremento del pH ruminal (OWENS et al., 1998; STONE, 2003). El efecto neto de la fibra va a depender del tipo de cereal que le acompañe, ya que el almidón puede interferir en su digestión. Sin ir más lejos, la cebada limita la degradabilidad de la fibra, ofreciendo mejores resultados cuando se acompaña de maíz (VARGA et al., 1998; MARTIN-ORUE et al., 2000). Una alternativa podría ser la sustitución del forraje por otras fuentes de fibra no forrajera (pulpa de remolacha o de cítricos, semilla de algodón entera, cascarilla de soja, subproductos de destilería,...) que presenta efectos positivos, sin que se vea mermado el contenido energético de la ración (VARGA et al., 1998).

El ensilado de maíz (y todos los ensilados en general) aportan una carga adicional de ácido al rumen, que en conjunción con su fibra, más frágil que la fibra de los henos, hace del ensilado un ingrediente que puede predisponer a AR con mayor facilidad que los henos. Por eso, en el caso del ensilado de maíz, no se recomienda usar longitudes de cortes teóricos inferiores a 1,3 cm. (SUDWEEKS et al., 1981).

Los nutrólogos han desarrollado diferentes sistemas que definen los requerimientos de fibra de los animales en términos de fibra neutro y ácido detergente (National Research Council, 2001; en adelante NRC), fibra efectiva (FNDe; NRC, 2001) y fibra físicamente efectiva (FNDfe). La FNDe es una medida que refleja la capacidad de un alimento de sustituir un forraje en una ración de manera que se mantenga el porcentaje de grasa en la leche. La FNDfe es una medida que refleja las características físicas del alimento, principalmente el tamaño de partícula, y su capacidad para estimular la masticación y producción de saliva (MERTENS, 1997).

Las tablas de requerimientos nutricionales del NRC (2001), recomiendan un máximo de CNF de 35-45% y un mínimo de FND de 27-33% de la materia seca

de la ración para vacas de leche. Para terneros de cebo, la NRC (2000) recomienda que las dietas deban tener un mínimo de FND del 20%. La recomendación más aceptada es incluir en la ración un mínimo de una parte de FND por cada dos de CNF y, en el caso de que sea necesario aumentar la capacidad energética, es conveniente la incorporación de una sustancia tampón (BACHA, 2002).

Según BACH (2003), el forraje debería aportar el 70-80% de esta FND, siendo aconsejable usar un ratio entre el nivel de FND y el almidón degradable en el rumen de 1:1. También, deberían evitarse las raciones con exceso de proteína (por encima del 18.5% de la MS), sobre todo cuando los niveles de FND sean también elevados (por encima del 30% de la MS).

El tamaño del forraje también influye en el control del pH, porque incide directamente en los tiempos de masticación y rumia, así como en el pH ruminal (BACHA, 2002). Existe una relación lineal y cuadrática entre el pH y el tamaño de partícula, es decir, a medida que se aumenta el tamaño de partícula del forraje, aumenta el pH (VAZQUEZ et al., 2005). Además, PEREIRA et al. (2006) observan un incremento de la ingestión de MS y concentrado en aquellos terneros a los que se suministra el forraje de mayor longitud. El incremento en el tiempo de masticación y rumia supone, a su vez, un incremento de la salivación. Sin embargo, cabe destacar el hecho de que tamaños superiores a 4 mm. en condiciones de pH superiores a 6.25 no tienen prácticamente ningún efecto (VAZQUEZ et al., 2005). BACHA (2002) recomienda que el 40% del total de la dieta esté compuesta por materias primas con tamaños de partículas superiores a 2 mm para minimizar el riesgo de acidosis ruminal.

El tipo de comedero también puede predisponer a cuadros de AR. Los comederos elevados del suelo son más peligrosos, pues según McFARLANE y HOWARD (1972) las vacas que comen a nivel del suelo producen un 17% más de saliva que las que consume la ración por encima de dicho nivel. Para ROQUET (2005), la adopción del sistema de alimentación tipo ración total mezclada, ampliamente utilizado en vacuno lechero, supone una ventaja muy importante, ya

que asegura un consumo equilibrado de concentrado y forraje. De este modo es posible incrementar la densidad energética de las raciones disminuyendo el riesgo de aparición de problemas digestivos.

## **2.6.7.2 ADITIVOS.**

### **2.6.7.2.1 Tampones y alcalinizantes.**

Entre los productos químicos que se utilizan para prevenir la AR se encuentran las sustancias tampón, como el bicarbonato, y los alcalinizantes, como el óxido de magnesio (BACH, 2002). Existe una importante diferencia entre ambos: las sustancias tampón tienen la capacidad de aumentar la cantidad de moles de hidrógenos que deben ser añadidos a una solución para disminuir su pH, mientras que las sustancias alcalinizantes aumentan el pH de una solución.

El bicarbonato sódico es capaz de promover la salivación aportando más bases al rumen, aunque su eficacia no es absoluta (OWENS et al., 1998). En terneros de cebo no existe una recomendación mínima, si bien se ha demostrado que la adición de 0.5% (MS) logra minimizar los riesgos de acidosis (DEVANT et al., 2000). El porcentaje de inclusión de bicarbonato dependerá del porcentaje de almidón del tipo de cereal mayoritario incluido en la ración (BACHA, 2002). Si se administran excesivas cantidades (1-1.5% MS) pueden producirse alteraciones en la digestibilidad de los nutrientes, favoreciendo, además, la presencia de desequilibrios osmóticos a nivel del rumen.

Según BACH (2003), para producir realmente un impacto en la capacidad tampón del rumen y combatir la AR es necesario administrar un mínimo de 150 g. de bicarbonato, siendo la dosis más recomendada de 1% del total de materia seca consumida.

Una de las complicaciones más frecuentes de la acidosis ruminal es la acidosis metabólica. Por tanto, bajo condiciones de acidosis debe corregirse, no sólo el pH ruminal, sino también el pH sanguíneo (CERRATO-SANCHEZ et al.,

2006). En principio, la forma más eficaz de aumentar el pH sanguíneo es aportar una fuente de sodio que sea fácilmente absorbible. En la práctica las fuentes de sodio más comúnmente utilizadas son el bicarbonato sódico y el propionato de sodio (CALSAMIGLIA et al., 2003). En aquellas situaciones en las que coexista una acidosis ruminal (y metabólica) junto con una cetosis, es preferible el propionato sódico, pues aporta una fuente de glucosa que facilitará la recuperación de la cetosis (BACH, 2003).

El óxido de magnesio sólo aumenta el pH ruminal y no tiene capacidad para mantenerlo en un valor determinado. La dosis mínima recomendada es de 40 g. por vaca y día, siendo lo más recomendable usar dosis de 0.3-0.4% del total de la materia seca ingerida (BACH, 2003). En muchas ocasiones lo que se busca, en el ámbito de campo, es conseguir cambiar el pH ruminal. Los tampones, como el bicarbonato, son excelentes en mantener el pH, sin embargo no son muy efectivos en cambiar el pH ruminal. Por contra, los alcalinizantes son muy efectivos en cambiar el pH pero no en mantenerlo. Por eso, existe una sinergia entre el bicarbonato y el óxido de magnesio, y su uso conjunto es mucho más eficiente que cuando alguno de ellos dos se usa por separado. La combinación recomendada de bicarbonato y óxido de magnesio es de 3 a 1 (BACH, 2003; VAZQUEZ et al., 2005).

Una ventaja asociada al óxido de magnesio es que aporta magnesio (un 54%) y éste es utilizado como coenzima por las celulasas del rumen. Por tanto, el óxido de magnesio también mejora la digestibilidad de la fibra a través de un aumento de la actividad de los enzimas que la degradan (CERRATO-SANCHEZ et al., 2006). Sin embargo, niveles muy altos de óxido de magnesio pueden ocasionar problemas de palatabilidad y consecuente descenso de la ingestión (BACH, 2003).

La bentonita, usada principalmente como coadyuvante de la granulación, puede ayudar a combatir la acidosis ya que absorbe parte de los ácidos grasos volátiles a nivel ruminal (BACH, 2003).



#### **2.6.7.2.2. Aditivos microbianos.**

Los aditivos microbianos más comúnmente usados para combatir la AR son los extractos de levaduras y las levaduras vivas. Ambas deben administrarse a diario para ver resultados, ya que las levaduras vivas sólo sobreviven en el rumen cortos períodos de tiempo. Los resultados obtenidos con las levaduras son muy diversos (YOON y STERN, 1996) y contradictorios (SODER y HOLDEN, 1999). Se han realizado estudios con *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae* y *Trichosporon sericeum* y, en algunos estudios, se ha observado un incremento en la ingestión de materia seca (DANN et al., 2000; LESMEISTER et al., 2004) y la producción de leche (WILLIAMS et al., 1991; PIVA et al., 1993; BACH, 2003). Estos resultados se atribuyen a que las levaduras ayudan a mantener el pH ruminal estimulando el crecimiento de las bacterias celulolíticas y las utilizadoras de ácido láctico, evitando su acumulación en el rumen (WALDRIP y MARTIN, 1993).

Recientes estudios se han centrado en los probióticos, es decir, bacterias vivas. KUNG y HESSION (1995), consiguieron reducir la acumulación de ácido y aumentar en 0.7 unidades el pH al inocular *Megaesphaera elsdenii* (principal utilizadora de ácido láctico en el rumen) en un sistema de fermentación in vitro. Parece ser que *Propionobacterium* (bacteria que convierte el ácido láctico y la glucosa en acetato y propionato), también podría utilizarse con el mismo fin (GHORBANI et al., 2002). Y de igual forma, las bacterias productoras de ácido láctico *Lactobacillus* y *Enterococcus* (GHORBANI et al., 2002; KREHBIEL et al., 2003) han dado resultados positivos en la reducción del riesgo de la acidosis aunque se desconoce el mecanismo exacto mediante el que actúan.

Se puede estimular el crecimiento de las bacterias utilizadoras del ácido láctico en el rumen mediante la adición de ácidos orgánicos a la ración: aspártico, málico y fumárico. MARTIN y STREETER (1995) demostraron que el malato (bastante caro) era un factor de crecimiento para estas especies y que su suplementación en la ración era beneficiosa para combatir la acidosis.

Los protozoos son eucariotas que forman parte de la flora ruminal. Los protozoos pueden disminuir el riesgo de acidosis porque son capaces de ingerir y almacenar fragmentos de almidón, impidiendo así que sean fermentados por las bacterias ruminales. Sin embargo, los protozoos son muy sensibles al pH y cuando la producción de AGV es muy rápida los protozoos tienden a desaparecer. Varios autores (VAN KOEVERING et al., 1994; COOPER y KLOPFENSTEIN, 1996) han demostrado que la inclusión diaria de cepas de *Lactobacillus acidophilus* en la dieta de vacuno lechero (con dosis de  $2 \times 10^9$  UFC/d) puede mejorar la supervivencia de los protozoos en presencia de altas cantidades de cereales.

#### **2.6.7.3. Antibióticos, extractos de plantas y vacunas.**

Un enfoque muy efectivo contra la AR consiste en la eliminación de *Streptococcus bovis*, el principal responsable de la producción de ácido láctico al principio de la AR. De los antibióticos, los ionóforos son bastante eficaces en reducir la acumulación de ácido láctico en el rumen. La virginiamicina es el más potente para prevenir la acidosis ruminal, ya que inhibe a las bacterias productoras de ácido láctico (BACH, 2002). De todos es conocido el efecto beneficioso de la monensina, de la que existe una amplia literatura al respecto. Con su administración se conseguía, aparte de prevenir la enfermedad, respetar el bienestar animal manteniendo los índices productivos (VAZQUEZ et al., 2005). En cualquier caso, ninguna de estas sustancias puede ser empleada en alimentación de ganado vacuno al estar prohibida actualmente su utilización (BACH, 2003).

Como alternativa a los antibióticos, se han probado los extractos de plantas (WANG et al, 2000; WALLACE et al., 2005; GARCIA GONZALEZ, 2005). Algunos de ellos (el extracto de *Yucca schidigera* y *Lactuca sativa*) se han recomendado como aditivo en raciones ricas en concentrado debido a su efecto inhibitorio sobre *Streptococcus bovis*. No obstante, estas sustancias no son

específicas y también pueden afectar a las bacterias gram-negativas, entre las que se encuentran las bacterias celulolíticas.

En los últimos años, se ha probado una nueva estrategia, alternativa y legal al uso de antibióticos, basada en la inmunización contra bacterias específicas del rumen, como *Streptococcus bovis* y *Lactobacillus*. El método consiste en inmunizar al animal mediante vacunas inactivadas o atenuadas vía intramuscular. Se induce, así, la secreción de anticuerpos contra esas bacterias en la saliva que llegan a neutralizar las bacterias en el rumen. En los estudios realizados por GILL et al. (2000) se demuestra que esta técnica es plenamente eficaz en el ovino y se produce una reducción de dicha población bacteriana y un incremento del pH. Sin embargo, no hay evidencia científica de que la vacunación pueda ser efectiva en el vacuno. Posteriormente, DAHLEN et al., (2004), utilizaron huevos de gallinas inmunizadas frente a *Streptococcus bovis* y observaron una reducción de la concentración de ácido láctico, en el conteo de bacterias, así como en el control del pH ruminal.

## **2.7 VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL TORO DE LIDIA.**

En la evolución de muchas especies, incluidas las llamadas domésticas, y de manera especial en la actividad ganadera, la mano del hombre ha intervenido seleccionando de manera artificial ciertas características fenotípicas en función de principios genéticos, prácticos y comerciales.

En concreto, la especie bovina de lidia cuenta, principalmente en nuestro país, con registros genealógicos desde hace más de dos siglos y fue pionera en la implantación de programas de selección relativamente complejos en función de caracteres fenotípicos y de comportamiento, presuponiéndose la heredabilidad de ambos caracteres. Aunque la heredabilidad de los caracteres físicos resulta incuestionable y es estudiada con profundidad por las ciencias morfológicas, el estudio de la herencia de los caracteres comportamentales se dificulta por necesaria mediación de factores neurofisiológicos (RODRIGUEZ DELGADO, 1984) y ambientales, éstos últimos difíciles de controlar.

No cabe duda de que la aptitud de la raza es la producción de comportamiento bajo unas condiciones determinadas y ello condicionará el valor de un individuo, sus parientes y de forma singular la elección de los posibles reproductores, tanto machos como hembras. En efecto, salvo excepciones de indulto, todos los animales que participan en un espectáculo taurino, tras rendir una producción de veinte minutos de comportamiento en la plaza, deberán ser sacrificados (GAUDIOSO et al., 1985).

Es pues de vital importancia conocer qué ejemplares tienen un mejor rendimiento productivo en el ruedo e incluso qué individuos deben ser retirados del mercado y elegidos o seleccionados para integrar, de forma permanente, el futuro de la ganadería y cómo obtener el máximo rendimiento en el proceso de reproducción.

Para diversos autores (GAUDIOSO et al., 1985; PURROY, 2003; RUIZ VILLASUSO, 2005), la definición de los objetivos, o prototipo de

comportamiento ideal de un toro, presenta serias dificultades y una gran variabilidad de respuesta entre los ganaderos. Es más, la evolución de los gustos de los aficionados (consumidores del producto) o el peso específico de cada uno de los tercios de la lidia hacen variar, inevitablemente, la presión del ganadero frente a determinada condición del animal o frente a la manifestación o ausencia de ciertos patrones de comportamiento.

Los ganaderos de lidia han practicado la selección de la raza utilizando toda la información que tienen disponible: genealógica y la basada en la observación de pruebas funcionales de campo (tienta, acoso y derribo, retienta) y del comportamiento manifestado durante su lidia a pie en la plaza de toros, que han permitido disponer de animales con un comportamiento característico, diferenciado del de los animales salvajes de origen.

La selección genética consiste en identificar a los animales portadores de las variantes génicas más beneficiosas para los caracteres de interés y utilizarlos como reproductores para que las transmitan a sus descendientes. Sin embargo, un animal puede tener un buen comportamiento como consecuencia de circunstancias no genéticas. El ganadero no puede saber en qué medida ese buen comportamiento es genético o es debido al ambiente. Si elige al animal como reproductor y resulta que su buen comportamiento es debido a los genes que porta, el ganadero acierta. Sin embargo el ganadero comete un error si ese buen comportamiento no es consecuencia de los genes que porta (VALLEJO et al., 2001).

A mediados del siglo XVIII, José Vicente Vázquez, tras agrupar reses de diversas ganaderías, se propuso sacar un tipo de toro "único y uniforme" mediante la selección y la consanguinidad, implantando y sistematizando la tienta de hembras.

Desde entonces, el método de evaluación de los caracteres de comportamiento ha variado poco en el ganado de lidia. Tan sólo se ha visto influenciado por la evolución y desarrollo que ha sufrido el concepto del toreo

durante las últimas décadas, pero el tentadero de hembras y machos sigue siendo el método más eficaz para evaluar las potencialidades que tiene un ejemplar para transmitir bravura a su descendencia. Mientras, el comportamiento durante la lidia de los descendientes de los ejemplares tentados constituye el resultado que obtiene el ganadero y su principal mecanismo de autocorrección en el ámbito de la gestión y control de la ganadería.

Todos los autores consultados se ponen de acuerdo en señalar que una de las mayores barreras con las que tropieza la selección de la raza de lidia es la dificultad para cuantificar el comportamiento, al no disponer de métodos objetivos de clasificación de los animales en función de su aptitud para la lidia.

Tradicionalmente, para valorar el comportamiento del animal, se viene utilizando un sistema de evaluación sencillo y práctico, según el cual se califica al animal, primero en el caballo y luego en la muleta, mediante categorías como, por ejemplo, superior, muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo. Otros ganaderos utilizan otros códigos como el de semental, toro, novillo y desecho, llegando algunos incluso a subclasificar el desecho como bueno, regular o malo. Hay ganaderos que complementan o alternan esta calificación con una escala del 1 al 10, así como con la recogida de notas referentes al comportamiento del animal durante la prueba. Conviene resaltar que algunas notas sobre el comportamiento durante la tiente condensan, en muy pocas palabras, una extraordinaria cantidad de información, utilizando unos términos y giros que tienen una gran riqueza literaria.

Más evolucionados son los métodos de valoración basados en la apreciación de un número más o menos elevado de características de comportamiento y, a veces, también morfológicas. Tal es el caso de la tabla de calificación del toro bravo propuesta por FERNÁNDEZ en el 59 y del test de aptitud ideado por MONTERO en el 74. Sin embargo, ambos procedimientos utilizan patrones ambiguos y de difícil definición (viveza, poder, entero, etc.) o bien se apoyan en caracteres complejos integrados por diversos actos y posturas, tales como suavidad o nobleza.

Por otro lado, la concepción de la lidia ha cambiado notablemente a lo largo del último siglo. Así, la preponderancia que el primer tercio tenía al comienzo de la centuria, cuando la lidia consistía, fundamentalmente, en la lucha del toro y el picador ha dado paso a la situación actual, en la que la faena de muleta es el centro del espectáculo, mientras la suerte de varas no representa más que una fase preparatoria. En atención a ello, debería ser el comportamiento en el tercio de muleta el que más contribuyera a la valoración final del toro.

Además, ninguno de los métodos referidos se basa en el estudio científico preliminar de los patrones etológicos manifestados por el toro durante la lidia, por lo que incluyen o consideran parámetros poco informativos o redundantes, al tiempo que ignoran otros ciertamente relevantes. Es evidente que determinados patrones constituyen instrumentos más significativos que otros en la calificación de los toros lidiados, pero la elección de los parámetros a valorar no debe realizarse de forma arbitraria y subjetiva, sino a partir del oportuno análisis científico del comportamiento de los animales.

Comprobadas las limitaciones de los sistemas de clasificación tradicional, han surgido nuevos sistemas estandarizados que resultan más completos en la medida en que la forma, en la que se observan y registran los comportamientos, está determinada de antemano, de manera que es más difícil que se pasen por alto aspectos relevantes a evaluar.

Así, GAUDIOSO et al. (1985) diseñaron un modelo de encuesta con los principales patrones etológicos considerados por diversos autores (COSSIO, 1951; DOMEQ, 1985; MADARIAGA, 1966), que fue enviado a los propietarios de ganaderías inscritas en la Unión de Criadores de Toros de Lidia (UCTL), solicitando que indicasen el significado (bravura, nobleza y/o mansedumbre) que, a su juicio, poseían los distintos patrones de comportamiento incluidos en la lista exhaustiva que se les facilitaba al efecto, rogándoles que añadiesen cualquier otro de interés que no figurase en la misma.

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta, se elaboró una ficha de valoración con 47 variables, que se utilizó posteriormente para calificar el comportamiento ofrecido a lo largo de la lidia por 409 toros de cuatro o más años de edad, pertenecientes a distintas ganaderías de la UCTL, durante seis temporadas taurinas de finales de los ochenta. Cada patrón de comportamiento se puntuó de 0 a 5, concediendo el valor 5 a la máxima expresión de cada uno de ellos.

Tomando como base las calificaciones otorgadas a los animales en cada uno de los 47 patrones etológicos incluidos en la ficha de valoración, se desarrolló una sucesión de análisis de componentes principales con el fin de reducir progresivamente el número de variables, de tal forma que el proceso de valoración se simplificase, al tiempo que la pérdida de información referente a la idoneidad de los individuos para la lidia fuera mínima. Con estas premisas, fueron sucesivamente eliminados los patrones de difícil observación, los portadores de información redundante o poco relevante y aquellos más influidos por la conducta del lidiador que por la del propio animal. Como resultado final se obtuvo un programa informático para la valoración del comportamiento que contenía 24 variables que, por sí solas, una vez evaluadas, resultaban suficientes para definir el comportamiento de los animales durante la lidia en grupos sucesivos del uno al diez, en función de su menor o mayor aptitud para la lidia, tras la aplicación de una serie de funciones de clasificación a partir de las puntuaciones concedidas (SANCHEZ et al., 1990).



Los 24 actos y posturas con poder discriminante se agrupan en cinco apartados:

- **Salida:** recorre la plaza.

- **Tercio de varas:** numero de varas, distancia de arrancada al caballo, tiempo de embestida, mete los riñones, cabecea, sale suelto, no se retira al quite y se crece al dolor.

- **Tercio de banderillas:** acude de largo, fijo en el banderillero y se duele.

- **Tercio de muleta:** duración de la faena, acude de largo a la muleta, humilla, pasa bien, codicia, repite con parada, tardea, fijo en la muleta y huye de la muleta.

- **Patrones observados durante toda la lidia:** querencia, escarba y mosquea.

Por otro lado, AJA y CALVA (1993), consideran la bravura zootécnica como la perpetuación de una condición ancestral, convertida por medio de procedimientos selectivos basados en la herencia acumulativa, en una producción pecuaria susceptible de explotación, por lo que es necesario evaluarla y valorizarla en datos objetivos. Los patrones valorados por estos autores se agrupan en los siguientes cinco apartados:

- Al salir el toro al ruedo:

1. Corre con ímpetu, viveza, se fija en los estímulos ofrecidos
2. Remata en tablas por derecho
3. Se arranca rápidamente, en línea recta
4. No barbea el piso
5. No salta o intenta saltar la barrera
6. Se arranca tanto en la querencia como en la contraquerencia
7. acude al engaño con fijeza

8. Va por derecho en la embestida, sin cambiar de dirección o frenarse
9. No huye despavorido
10. No retrocede, no reula

• Al ser estimulado con la capa o capote:

1. Embiste en línea recta
2. No levanta las manos, ni las echa por delante
3. Tiene fijeza en el capote
4. La embestida es templada, sin frenadas bruscas
5. No trata de cornear el capote, ni puntea en la embestida
6. En la embestida el toro comienza, sigue y termina con la cabeza baja
7. No rasca ni escarba la arena
8. No acorta la distancia al salir del capote
9. Embiste frecuentemente, con interés, sin huir
10. No se revuelve al contrario, como provocando salir suelto

• Al salir de los caballos y ser recibido por los picadores:

1. Está atento de los caballos, con fijeza
2. Se arranca desde largo, por derecho en línea recta
3. Al contacto con el peto baja la cabeza y se mantiene luchando
4. Empuja con fuerza, clavando los cuernos en el peto
5. Arremete con los riñones, mantiene el rabo como timón y bandera
6. Conserva la boca cerrada, sin mugidos ni berreos lastimeros
7. No patea, no rasca, ni recarga el morrillo en el peto

8. Se apoya con las manos, levantando las patas con potencia
9. No sale suelto del segundo y tercer puyazo.
10. Sale huyendo y no quiere regresar al caballo.

• Al ser castigado con las banderillas:

1. Está atento a los avisos de los banderilleros
2. Se arranca de largo
3. Acepta por derecho la invitación o estímulo de los banderilleros
4. Arranca a carrera tendida
5. En la reunión, mete la cabeza en línea recta
6. Al ser banderilleado persigue al banderillero con codicia
7. No se queja con mugidos, ni berridos lastimeros
8. Toma bien el primer par de banderillas, sin rehusarse a la pelea
9. Acude pronto a tomar los otros dos pares, luchando y peleando
10. No rehuye, no se emplaza, no rasca, no pateo, ni sale rebrincando

• Al pasar al tercio de muleta y muerte:

1. Está atento, arranca de largo y no sale suelto o contrario
2. Tiene codicia y va por derecho
3. Mantiene la cabeza baja al iniciar, seguir y despedir el muletazo
4. No levanta la cabeza durante el muletazo
5. No se vence, no puntea ni gañafonea
6. Tiene la boca cerrada, no pateo ni rasca la arena
7. No acorta ni se queda en el viaje del muletazo
8. No cambia su actitud, su conducta ni fiereza
9. Se mantiene con energía, con ritmo y cadencia

#### 10. Al recibir la estocada no rebrinca, no recula huyendo ni berrea

La evaluación que realizan de cada uno de los parámetros oscila entre 0 y 10 puntos, con la siguiente graduación: manso (0-4 puntos), regular (5-6 puntos), bravo (7-9 puntos) y muy bravo (10 puntos).

Más recientemente, GARCIA GONZALEZ-GORDON y ALMENARA BARRIOS (2004, 2005), han diseñado una escala estandarizada para la evaluación de la bravura en bovinos de lidia denominada EBL-10, que sometida a los criterios estrictos de calidad que marcan en la actualidad la Psicometría y la Bioestadística, y de fácil cumplimentación, pueda permitir su uso en la tiente y en la plaza sin necesidad de ningún tipo de aparataje especial, y que posibilite en primer lugar a los ganaderos llevar a cabo una selección sometida a criterios de calidad científicos y, en segundo lugar, facilitar a los investigadores información fiable sobre la que poder realizar estudios en el tiempo sobre cómo se heredan los caracteres, tanto los caracteres físicos como los comportamentales por separado, y de qué manera se corresponden unas características físicas determinadas con el comportamiento.

Para la evaluación del comportamiento construyeron una escala con 10 dimensiones, y con dos descriptores opuestos en cada extremo de la dimensión o ítem medido. Las características a medir son las siguientes:

1. Movilidad - Falta movilidad
2. Acometividad - Indecisión
3. Fijeza- Distraibilidad
4. Embestida al caballo con clase - Sin clase
5. Embestida a los engaños con clase - Sin clase
6. Fiereza - Docilidad
7. Nobleza - Sentido
8. Fuerza - Debilidad

## 9. Transmisión - Falta de transmisión

### 10. Crecerse - Decrecerse

A cada animal se le asigna una puntuación en cada ítem de la escala que oscila en un rango de 0 a 5, donde la puntuación más alta (5) constituye la máxima aceptación de la actitud del animal considerada positiva. La suma aritmética de las puntuaciones obtenidas en cada dimensión de la escala nos dará la puntuación final del animal, que oscilará en un rango de 0 a 50, permitiendo la ordenación de los animales y la comparación entre ellos.

A modo de ejemplo, GARCÍA GONZÁLEZ-GORDÓN y ALMENARA BARRIOS (2005) estudiaron con esta escala el comportamiento de 190 toros lidiados en la Plaza de Toros de Las Ventas de Madrid durante las ferias de San Isidro de 2004 y 2005, obteniendo una media para todos los toros evaluados de  $23.60 \pm 5.94$ , con un valor mínimo de 9 y un máximo de 43.

Actualmente, ésta escala es la empleada en el programa de mejora genética, selección y conservación instaurado por la Unión de Criadores de Toros de Lidia entre sus ganaderías asociadas.

Por último, DOMEQ y DÍEZ (1985) publicó una ficha de evaluación del comportamiento que recientemente ha sido modificada por DOMEQ SOLIS (2008), propietario de la ganadería de *Jandilla*, y que desglosa 25 características del comportamiento del animal durante la lidia y tres bloques referentes al fenotipo del toro. Centrándonos en las características etológicas, son las siguientes:

- 17 características se evalúan únicamente con un SÍ o un NO: apretar, salirse suelto, arrancar de lejos, fiereza, movilidad, galope, escarbar, caerse, alegría, querencia, rectitud, meter la cara, repetir, reponer, frenarse, cabecear y gazapear; este conjunto de patrones se clasifican únicamente con un Sí o un No.

- 6 características se evalúan con una palabra que indica el grado de realización: emplearse, fijeza, desarrollo, recorrido, ritmo y nobleza.

- 2 características se puntúan numéricamente en un rango de 0 a 10: fuerza y transmisión.

Una vez valorados todos estos caracteres el ganadero emite dos notas numéricas finales, en un rango de 0 a 10, para dos nuevas características: bravura y toreabilidad.

En definitiva, las diferentes escalas de valoración del comportamiento desarrollado por el toro durante la lidia permiten obtener una calificación objetiva y comparable, que puede convertirse en una herramienta útil a la hora de tomar decisiones sobre el premio a otorgar (vuelta al ruedo, indulto...) por parte del presidente durante la celebración del festejo taurino; y, también es de aplicación durante el proceso de selección de reproductores contribuyendo a la racionalización del mismo, lo que permitiría una mayor eficacia de los programas de selección incrementando la velocidad de progreso genético de la raza y redundando en un mayor beneficio de la fiesta nacional.

## 2.8. EL SÍNDROME DE CAÍDA DE LA RAZA DE LIDIA.

La escasez de datos científicos sobre el ganado bovino extensivo, en general, y del toro de lidia en particular, en comparación con otras especies, o razas, explotadas en régimen intensivo, ha propiciado la aparición de determinadas publicaciones en torno a la historia y la cultura que rodea al ganado bravo (CARBONELL y GÓMEZ, 2001). Así, encontramos observaciones, más o menos empíricas, sobre el desarrollo de prácticas de manejo que, a juicio de los ganaderos, influirían en el comportamiento del toro bravo.

No obstante, resultan claramente insuficientes para la resolución de los principales problemas que acechan al rendimiento productivo del comportamiento de lidia, siendo uno de los que actualmente más preocupan al sector: el síndrome de caída, ya que, independientemente de la denominación que se quiera dar (caída, incoordinación motora, falta de fuerza, claudicación intermitente, etc.), lo cierto es que supone un deslucimiento del espectáculo, y cuando resulta muy frecuente y aparatoso, una pérdida de aptitud irreparable.

El 99.56% de los animales estudiados por ALONSO et al. (1995c) presentaron algún tipo de caída durante su lidia, si bien, únicamente el 66,57% de ellos manifestaron claudicaciones graves que provocaron interrupciones apreciables en el desarrollo del festejo.

Genéricamente se utilizan caída y falta de fuerzas como términos sinónimos de un mismo proceso, significando ambos, en ese contexto, la manifestación de debilidad que conduce en ocasiones a la caída de la res. Sin embargo, no cabe duda que ambos términos, aunque muy cercanos, no siempre son coincidentes. Así, PURROY et al. (2003) estiman que la *fuerza* sería la expresión del vigor del individuo, en cierto sentido, manifestación de su fortaleza o forma física; mientras que la *caída* es el hecho que se produce durante la lidia del animal cuando éste dobla las extremidades y contacta con el suelo con alguna parte de su anatomía.

Mientras, JIMÉNEZ CHAMORRO (2000) afirma que patológicamente son dos manifestaciones diferentes, aunque partes de un mismo proceso.

Por tanto, tendríamos:

- **falta de fuerzas:** manifestación de debilidad física que muestra una res al someterle a un esfuerzo. Esta manifestación posee varios grados, desde la más benigna o inaparente mostrando movimientos típicos y cortos y disminuyendo sucesivamente en intensidad, hasta la más acusada que es la caída.

- **caída:** suceso que cursa con pérdida del equilibrio y caída de la res, con apoyo de alguna de las partes del cuerpo con el suelo, incompleta o no.

GAUDIOSO y ALONSO (1994) clasificaron las caídas por su grado (superficies que contactan con el suelo: miembros, pecho y papada, hasta llegar a los decúbitos) y su duración (en segundos) en seis tipos. Así, distingue caídas momentáneas con apoyo sólo de las falanges de alguna de las extremidades (denominada vulgarmente como “blandear”), pasando por la flexión de la articulación carpo-metacarpo o tarso-metatarso durante el apoyo, con el consiguiente contacto de la rodilla o corvejón con el suelo (conocida como “perder las manos”); hasta los diferentes decúbitos laterales o ventrales del animal, que pueden ser de mayor o menor duración y en los que en ocasiones, en los casos más graves, es necesario apuntillar al ejemplar por su incapacidad para incorporarse.

El síndrome de debilidad muscular con incoordinación motora y pérdida transitoria de la estación y del equilibrio, englobado todo ello bajo el término común de caída, ha venido preocupando a distintos autores y estudiosos taurinos desde hace casi un siglo (ALONSO et al., 1995d). Esta descrita y citada por numerosos autores y comentaristas taurinos del siglo XVIII y XIX (ORENSANZ, 1950; CABRERA y ARTIGAS, 1991) pero la frecuencia de aparición de dicho problema comienza a ser preocupante en los ruedos a partir de la década de 1910, si bien con desigual manifestación debido al toreo de la época. Es precisamente con la aparición del toreo moderno, a partir de Juan Belmonte, y la exigencia de



humillar a la res para facilitar el toreo y lucimiento cuando la falta de fuerzas se manifiesta con mayor intensidad (JIMÉNEZ CHAMORRO, 2000).

A partir de 1930, la presentación del síndrome se generaliza y las caídas son más frecuentes y alarmantes (JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954a, 1954b; MÁRMOL DEL PUERTO, 1967a). Afecta tanto a machos como a hembras y a ejemplares de todas las edades: toros, novillos, erales, becerros, vacas, etc. (CASTEJÓN, 1985; DOMEQ, 1985; GARCÍA-BELENQUER et al., 1992; ALONSO et al., 1995c); se observa en individuos de distintas ganaderías, independientemente de su peso y de la categoría de la plaza donde se lidian (ALONSO et al., 1995c); y, de la distancia de ésta hasta la dehesa de origen (JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954b); y, además, dentro de una misma ganadería la respuesta es muy diversa (ORENSANZ, 1950). AREVALO (2008) y ALONSO et al. (1995a), coinciden señalando que aquellos animales que manifiestan patrones de comportamiento indicativos de bravura y gran esfuerzo físico, presentan mayores frecuencias de caída total y de las formas leves de claudicación.

GARCÍA-BELENQUER (1991) afirma que la mayoría de las caídas de los toros tienen lugar antes de la suerte de varas. Sin embargo, para ALONSO et al. (1995b) las manifestaciones de caída se agravan y aumentan de frecuencia a medida que transcurren los diferentes tercios de la lidia, apareciendo las primeras presentaciones de las formas más leves en las fases iniciales del espectáculo y las graves en los tercios de banderillas y muleta.

Las teorías que han visto la luz con el fin de explicar la etiología de la caída han sido muy numerosas y variadas, sin que hasta la fecha ninguna de ellas haya aportado conclusiones absolutas y definitivas (ZARAZAGA et al., 1984). Las más simples atribuyen el problema a razones físicas, como traumatismos del transporte, fraudes, etc., y las más complejas consideran que el origen del síndrome es genético, por la herencia de un gen determinante de la caída (JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954b; MÁRMOL DEL PUERTO, 1967a; RODERO et al., 1983, 1984, 1985; JORDANO BAREA, 1984; MONTANER,

1991). Sin embargo, ya en 1967 diversos autores consideran la posibilidad de que la caída sea un problema derivado de múltiples factores, diferenciándose entre causas “predisponentes” y “determinantes o desencadenantes”.

GARCÍA-BELENGUER (1991) y ALONSO et al. (1995c) coinciden en que, a la vista de los diferentes estudios realizados, la caída es un problema multicausal, donde, por un lado, habría situaciones, prácticas de manejo, etc., que actuarían como agentes predisponentes, incapaces de provocar por sí solas la caída, pero haciendo que el animal que las padece sea más propenso a presentarla; y, por otro, estaría la verdadera causa o causas desencadenantes de la claudicación. De tal forma que los ejemplares que padezcan la causa o causas desencadenantes serán los que se caigan, haciéndolo en mayor o menor grado en función de las concausas predisponentes que las acompañen. Por el contrario, aquellos animales que no padezcan esta/s causa/s no se caerán a pesar de que sufran todas las situaciones o manejos predisponentes.

Dentro de las causas predisponentes, ALONSO et al. (1995d) diferencian:

- Causas físicas: peto, puya, rejones y banderillas; falta de gimnástica funcional; maniobras fraudulentas y otras causas físicas.
- Causas psíquicas: manipulación de astas y excesivo contacto con el hombre.
- Causas alimenticias: aporte excesivo de alimento y diferentes carencias alimenticias.
- Causas parasitarias.
- Excesiva precocidad.

Y entre las *causas determinantes* citan:

- Causas medicamentosas: purgantes y dopado o *doping*.
- Causas patológicas: infecciosas y esporádicas.
- Causas circulatorias: tromboarteritis obliterante y otras causas circulatorias.
- Causas nerviosas: cataplexia e inhibición nerviosa emocional.
- Causas metabólicas: fatiga muscular; alteraciones enzimáticas; hipertonías musculares paratireoprivas y mioglobinuria paroxística.
- Causas endocrinas: la reacción de estrés.
- Causas genéticas: herencia de la predisposición a la caída; consanguinidad; miotonía congénita.
- Causas etológicas: mansedumbre y humillar.

No cabe duda de que, a pesar de los trabajos de investigación realizados al respecto, la caída del toro bravo es un tema en el que no se percibe aún el consenso.

## **2.9 LA ALIMENTACIÓN Y EL SÍNDROME DE CAÍDA DE LA RAZA DE LIDIA.**

Muchas han sido las teorías que han intentado relacionar la caída de las reses con la alimentación recibida a lo largo de su vida. Así, GÓMEZ-CALCERRADA (1991) sugiere que la alta frecuencia de caídas observada durante la década de los ochenta se debe a la introducción en nuestra raza de lidia de los genes determinantes del carácter culón. Hay ganaderos como DE LOS REYES (2007), que afirma haber solucionado el problema de la caída en sus toros retrasando el destete de los becerros; o MARCA (2006), que afirma que cuando a los toros de su finca se les suministra agua procedente de pozo de sondeo no se caen, mientras que sí lo hacen cuando beben agua de las charcas.

Dejando a un lado estas teorías empíricas, basadas únicamente en experiencias personales, la alimentación ha sido señalada como posible causante de la caída, debido tanto al excesivo como al escaso aporte de alimentos, así como a la carencia de determinados minerales y vitaminas.

### **2.9.1. APORTE EXCESIVO DE ALIMENTOS.**

#### **2.9.1.1. Peso.**

Son numerosos los autores (CRUZ SAGREDO, 1963; DE JUANA, 1965; MÁRMOL DEL PUERTO, 1967b; MOLINA, 1969; RUIZ DEL SAZ, 1971; ROMAGOSA, 1977; DELGADO, 1984; MONTANER, 1991; MORALES et al., 2003) que consideran que los toros llegan demasiado pesados a los ruedos, con muchos kilos puestos en los meses previos a la lidia, “*para satisfacer la demanda de un público que en la mayoría de las plazas confunde kilos con trapío*” (MORALES et al., 2003), y que a la postre serían los que más se caen.

Por otro lado, y en contra de las teorías anteriormente expuestas, CORROCHANO (1955) recoge la opinión de algunos ganaderos para los que la

causa de la caída sería el insuficiente aporte de energía a los animales antes de la lidia.

Sin embargo, el peso no puede ser considerado como causa determinante de la caída del toro de lidia, puesto que también se caen los becerros, las vacas delgadas y los toros flacos, sin que los investigadores del problema hayan detectado trastornos en la osificación en los exámenes postmortem realizados (JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954b; MONTERO, 1962; MÁRMOL DEL PUERTO, 1967a y GÁZQUEZ et al., 1984).

Parece existir acuerdo en la bibliografía consultada a cerca del papel que puede jugar el exceso de peso en la manifestación del síndrome de caída. Así, PURROY y GARCÍA-BELENQUER (1992) observaron una mayor incidencia de la caída en los animales con pesos bajos e intermedios que en los de mayor peso. En la misma línea se encuentran los resultados obtenidos por VILLA et al. (1988), quienes observaron una mayor incidencia de la caída en los animales con pesos bajos e intermedios que en los de mayor peso (42, 36 y 10% de ejemplares caídos durante la lidia, respectivamente).

GARZÓN et al. (2000) demuestran que el incremento de peso no está relacionado con las caídas, aunque encontraron una ligerísima tendencia a la caída de tipo 3 de los toros menos pesados coincidiendo con las teorías que no consideran al peso como causa determinante de la caída del toro de lidia.

De la misma forma, ALONSO et al. (1995c) encuentra que los ejemplares de mayor peso tienden a presentar más frecuencia de caídas leves y menos de los tipos graves, ya que los animales más pesados son los que menos tiempo están en decúbito. En su opinión, los ejemplares con más kilos se mueven menos durante todo el espectáculo, permaneciendo más aplomados, y consecuentemente reduciéndose el riesgo de caída.

#### **2.9.1.2. Acidosis ruminal.**

A diferencia de otras épocas, en la actualidad, la mayoría de los problemas en la alimentación del toro de lidia no son causados por deficiencias sino por excesos. Y dentro de las patologías de origen nutricional ocasionadas por excesos alimenticios, diversos autores (ARRIOLA, 1998a, 1998b; COMPAN y ARRIOLA, 1998; GÓMEZ PEINADO, 2001; CARBONELL y GÓMEZ, 2001; JIMENO et al., 2004; VAZ ALONSO-MORENO, 2005; PIZARRO et al., 2005) consideran la acidosis ruminal como el problema más importante debido a la variedad de patologías a las que predispone o directamente causa y que pueden repercutir en una mayor incidencia de presentación del síndrome de caída del toro de lidia.

A lo largo de las últimas décadas, los cambios producidos en los sistemas de alimentación del ganado bravo, han traído aparejados la aparición de una serie de patologías digestivas como son la acidosis y el meteorismo, muy conocidas ya en el sector del vacuno lechero (BACH, 2003; CALSAMIGLIA et al., 2003; CERRATO-SÁNCHEZ et al., 2006) y de cebo de terneros (VÁZQUEZ et al., 2005; PEREIRA et al., 2006), pero desconocidas hasta hace bien poco en el ganado bravo. SÁNCHEZ (1990), opinaba que las causas de las caídas podían encontrarse en los sistemas de régimen alimenticio propios de animales de cebo para carne, pero aun no señalaba directamente a esta patología.

La acidosis ruminal es causada por la ingestión desproporcionada de grandes cantidades de carbohidratos de rápida fermentación, dentro de los cuales el almidón es el más importante, seguido de los azúcares, asociado a una baja cantidad y calidad de fibra en la ración (OWENS et al., 1998; ARRIOLA, 1998a, 1999b; GÓMEZ PEINADO, 2001). Ello conduce a una elevada producción de ácido láctico en el rumen que afecta a su funcionamiento y a la integridad de muchos otros sistemas orgánicos: abscesos hepáticos, diarrea, laminitis, poliencefalomalacia, etc., lesiones cuyos efectos pueden estar relacionadas de una forma directa o indirecta con la aparición de caídas durante el transcurso de la lidia.

A pesar de la importancia de esta patología, apenas se han realizado estudios científicos en nuestro país, que aborden la influencia de esta patología digestiva sobre el comportamiento del toro de lidia en la plaza, y más concretamente sobre la manifestación del síndrome de caída. Únicamente podemos encontrar descripciones de hallazgos de matadero. Así, ARRIOLA (1998b), describe las lesiones encontradas en el hígado de toros provenientes de una ganadería con dicho problema y que manifestaron caídas durante su lidia: se lidiaron ocho toros, dos fueron devueltos por reiterada manifestación de caídas, de los cuales seis presentaron alteraciones hepáticas con presencia de abscesos, hepatomegalia y adherencias al diafragma. Mientras, VAZ ALONSO-MORENO (2005) afirma que de las más de dos mil reses observadas a lo largo de varias temporadas taurinas, entre el 45 y el 70% sufrieron caídas, de las que un 79-83% presentaron lesiones hepáticas relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal.

## **2.9.2. CARENCIAS ALIMENTICIAS.**

### **2.9.2.1 Ayuno previo a la lidia.**

BALLESTEROS et al. (1980a, 1981b), achacaron la caída del toro de lidia al ayuno previo a su salida al ruedo. Ello provocaría una alcalosis de rumen que, a su vez, disminuiría los niveles séricos de calcio y magnesio iónicos y explicaría algunas tetanizaciones pasajeras que aparecen en los animales que manifiestan caídas durante la lidia. Sin embargo, no encontraron la correlación esperada sino más bien todo lo contrario, los valores de pH no fueron alcalinos y los niveles séricos de calcio y magnesio fueron normales.

### **2.9.2.2 Deficiencias de minerales.**

Si bien es cierto que ha sido una de las causas más estudiadas, en la actualidad apenas tiene importancia ya que la mayoría de los ganaderos oferta correctores vitamínico-minerales (PURROY et al., 2003), bien en el pienso o por separado, que complementan las posibles deficiencias debidas al pasto o al tipo de suelo en que se encuentran las explotaciones de ganado bravo.

#### **a) Selenio y vitamina E.**

De entre todas las posibles carencias de oligoelementos, minerales y vitaminas, las que más se han considerado y estudiado, desde tiempos pasados, han sido las de vitamina E y de selenio (ORENSANZ, 1950; JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS, 1954b; MONTERO, 1962; JORDANO, 1984; PURROY y BUITRAGO, 1985; GARCÍA-BELENGUER et al., 1992). Las alteraciones musculares o miodistrofias producidas por dichas carencias han sido denominadas de diversas formas: paraplejia enzootica de los terneros, desplome de la sequía, enfermedad del músculo blanco, etc. (MONTERO, 1962; ROMAGOSA, 1977).

La hipótesis de que la carencia de vitamina E es causante de la caída se vio reforzada por el descubrimiento, por parte de JORDANO y GOMEZ CARDENAS (1954b), de lesiones vasculares, nerviosas y musculares, que corresponderían a una degeneración zenkeriana no muy avanzada, en un toro que manifestó el síndrome de caída. Posteriormente, MONTERO (1962), a pesar de considerar que las lesiones apreciadas en estos animales son bastante típicas y frecuentes, y similares a las que se presentan en individuos con carencia de vitamina E, pone en tela de juicio esta hipótesis. Según él, las lesiones observadas son bastante generales e inespecíficas, ignorándose hasta qué punto la reacción de estrés, con toda su descarga hormonal, la fatiga de la lidia, el esfuerzo neurovascular y muscular, la falta de eliminación de metabolitos como la creatinina, dióxido de carbono, ácido láctico, etc., así como los innumerables traumas, pueden ocasionar un cuadro similar. Además, según MONTERO (1962),



resulta difícil imaginar una avitaminosis E en animales explotados en condiciones naturales, donde en época primaveral el ganado ingiere gran cantidad de semillas ricas en tocoferoles, que se acumulan en sus reservas adiposas, a la vez que en la estación estival suelen consumir maíz forrajero, alfalfa u otros tipos de alimentos verdes, administrados por los ganaderos. En el mismo sentido, los piensos compuestos adecuadamente formulados, con sus correspondientes correctores vitamínico-minerales, proporcionan las cantidades suficientes de tocoferoles para evitar la carencia de esta vitamina.

Más recientemente, PURROY y BUITRAGO (1985) señalan la existencia, por un lado, de evidencias histológicas de dicha enfermedad degenerativa y, por otro, de manifestaciones bioquímicas de daños musculares, más graves en toros que muestran la caída que en aquellos que no presentan el problema.

Muy relacionado con la actividad de la vitamina E se encuentra el selenio, y MONTALVO et al. (1984), en estudios realizados en pastizales de zonas semiáridas, encontraron una manifiesta deficiencia en dicho oligoelemento para el animal consumidor. El 80% de las muestras presentaban niveles inferiores a 0,06 ppm. y tan sólo el 5% rebasaban los niveles mínimos requeridos de 0,1 ppm. Estas deficiencias fueron máximas en el mes de junio, pues tanto el avance en la estación como el estado de madurez de la planta provocan un descenso en los niveles de selenio.

GARCÍA-BELENGUER et al. (1992) determinaron la actividad sérica de las enzimas creatinquinasa (CPK), glutamato oxalacetato transaminasa (ASAT) y lactato deshidrogenasa (LDH), así como de la glutatión peroxidasa eritrocitaria (GSH-Px), después de la tiente en dos lotes de vacas: uno elegido al azar y otro suplementado previamente con selenio (0.25 ppm.) y vitamina E (20 ppm. de  $\alpha$ -tocoferol). Encontrando una mayor elevación en los valores medios de CPK, ASAT y LDH en las vacas no suplementadas, mientras que la actividad de la GSH-Px eritrocitaria fue mayor después de la suplementación, aunque su nivel estuvo siempre por debajo de los valores normales. Concluyen que la complementación con selenio y vitamina E podría brindar un cierto grado de

protección de las fibras musculares del ganado bravo, consiguiendo así una mejor condición de los animales para realizar un ejercicio físico y por tanto aumentar la fuerza exhibida por los mismos durante la lidia (GARCÍA-BELENGUER et al., 1992).

#### **b) Calcio y fósforo.**

Otra posible causa de las caídas podría ser la deficiente calcificación de las estructuras óseas, por carencias de calcio y fósforo (DELGADO, 1984 y FERNÁNDEZ MATAMOROS, 1990). Así, FERNÁNDEZ MATAMOROS (1990) realizó diferentes análisis de los piensos y forrajes utilizados como alimento en algunas fincas de Salamanca y Tarragona, llegando a las siguientes conclusiones:

- En las vacas madres hay una importantísima deficiencia de calcio y fósforo, con la consiguiente desmineralización rápida y continua de la vacada, comportando problemas para el futuro producto, que nace con retrasos considerables en su desarrollo.

- Los añajos tienen unas deficiencias, respecto a las necesidades, de 5,1 g./día de calcio y 1,6 g./día de fósforo, que provocan una mala osificación y una deficiente formación de los ligamentos.

- En los erales hay una ligera carencia de calcio, de 1,6 g./día, siendo el nivel de fósforo correcto.

- En uteros y cuatreños los niveles de calcio y fósforo son correctos.

#### **c) Otros minerales.**

De los estudios realizados por GARCÍA CRIADO et al. (1984), sobre pastizales de la región centro-oeste, se extrae la siguiente conclusión: desde el punto de vista de las necesidades del toro, todos los pastizales controlados por estos autores son deficientes, durante todo el año, en sodio, cobre, zinc, fósforo, selenio y azufre, y en algunas dehesas también en calcio y magnesio. Los niveles de cobalto y nitrógeno cubren las necesidades del animal sólo en primavera, en

tanto que las de potasio, hierro, manganeso y aluminio están plenamente satisfechas en cualquier época del año.

En cambio, CHAVES et al. (1984) en un trabajo realizado sobre la alimentación de ganaderías bravas de la marisma alta del Guadalquivir y estribaciones de las sierras y colinas del Campo de Gibraltar, encuentran que la vegetación muestreada presenta contenidos suficientes para cubrir las necesidades de los rumiantes en calcio, potasio, sodio, hierro, manganeso, zinc, cobre y magnesio, y únicamente los pastos maduros son, en ocasiones, deficitarios en nitrógeno y fósforo.

Las relaciones potasio/sodio y potasio/calcio-magnesio, están razonablemente equilibradas en todos los pastos estudiados por los autores anteriormente citados, y la relación calcio/fósforo de la hierba suele resultar demasiado elevada en los pastizales de las estribaciones del Campo de Gibraltar.

Sin embargo, y a pesar de las deficiencias en minerales y de los posibles retrasos en la osificación que ello podría suponer, los estudios realizados por GÓMEZ et al. (1984) sobre huesos distales de extremidades del toro de lidia, en cuanto a peso, volumen, densidad y composición mineral (calcio y fósforo), no revelan la existencia de modificaciones, ni diferencias entre los valores encontrados en animales con claudicaciones y los que no las manifestaron.

Por otro lado, GÓMEZ PEINADO (2005) achaca a la deficiencia de cobre la manifestación del síndrome de caída en aquellos animales que presentan: incoordinación de movimientos en las extremidades posteriores, con parálisis espástica y temblores; excesiva flexión de las articulaciones, el animal puede doblar las manos y desplazarse arrastrando el tercio posterior, pudiéndose producir el decúbito permanente. Se trataría de un proceso congénito por ausencia de cobre en las madres, que repercute en las estructuras nerviosas fetales.

### **3.- MATERIAL Y MÉTODOS**



### 3.1 PLAZAS DE TOROS MUESTREADAS.

Se recogieron datos de 107 festejos mayores, corridas de toros y novilladas con picadores, celebradas en ocho plazas de segunda categoría de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, durante las temporadas taurinas de 2004 a 2006, ambas incluidas, con la siguiente distribución:

- Ávila, 3 festejos: festividad de Santa Teresa (octubre) y corrida de Beneficencia (junio).
- Burgos, 17 festejos: feria de San Pedro (junio)
- León, 8 festejos: feria de San Juan (junio)
- Salamanca, 23 festejos: festividad de San Juan de Sahagún (junio) y feria de la Virgen de la Vega (septiembre).
- Soria, 7 festejos: feria de San Juan (junio).
- Palencia, 17 festejos: feria de San Antolín (septiembre).
- Valladolid, 29 festejos: feria de San Pedro Regalado (mayo) y de la Virgen de San Lorenzo (septiembre).
- Zamora, 3 festejos: feria de San Pedro (junio).

A pesar de que también estaba incluida en el planteamiento inicial de nuestro estudio, no fue posible acudir, por motivos de coincidencia múltiple de festejos en las mismas fechas, a la plaza de toros de Segovia en ninguno de los tres años de estudio.

En la TABLA 3 se muestra la distribución de los animales que finalizaron su lidia, por año, plazas y encastes a lo largo de los tres años de estudio. El encaste Urcola, al estar representado por un único animal, no se empleará posteriormente en la realización de estudios comparativos.

**TABLA 3. Distribución del número de animales lidiados por año, plazas y encastes a lo largo de los tres años de estudio.**

AÑO	ENCASTE	PLAZAS								TOTAL
		SA	VA	BU	SO	LE	PA	ZA	AV	
2004	Domecq	22	22	23	8	12	6		4	97
	Atanasio	18	14	1			8	3		44
	Murube	6	7	6			6		6	31
	Núñez		5				14	3		22
	Santa Coloma	6			4		4		2	16
	Villamarta			6						6
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>216</b>
2005	Domecq	24	28	19		14	20	1	6	112
	Atanasio	12	14	8		2	6	5		47
	Murube	6	5	4		4	6			25
	Núñez		14		12					26
	Villamarta		5				6			11
	Pablo Romero			4						4
	Urcola			1						1
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>226</b>
2006	Domecq	13	30	15	6	14	18	6		102
	Atanasio	19	21	6		6	6			58
	Murube	10	6							16
	Núñez		5	3	6					14
	Santa Coloma				6					6
	Miura			6			6			12
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>208</b>
<b>TOTAL</b>		<b>136</b>	<b>176</b>	<b>102</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>106</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>650</b>

**3.2 REGISTRO DEL SÍNDROME DE CAÍDA.**

Para el estudio de la manifestación del síndrome de caída, se grabó in situ con una cámara de video digital SONY®, a fin de poder hacer repetibles las observaciones, el comportamiento exhibido durante la lidia por 693 reses, con edades comprendidas entre los 3 y 5 años (635 toros y 58 novillos), pertenecientes a 59 ganaderías de lidia, 28 de las cuales se ubican en Castilla y León, y con reses de nueve encastes diferentes según RD 60/2001, de 26 de enero, sobre prototipo racial de la raza bovina de lidia.

De estas 693 reses, 43 toros fueron devueltos a los corrales por diversos motivos, por lo que para el estudio de la manifestación del síndrome de caída

solamente se procesan los datos pertenecientes a 650 animales, aquellos que completaron su lidia en la plaza.

Para la valoración del síndrome de caída se ha seguido la metodología descrita por GAUDIOSO y ALONSO (1994), que consideran seis tipos diferentes en virtud de la gravedad de la claudicación, o del grado de incoordinación motora evidenciado por el animal:

- **Tipo 1.-** Caracterizado por una locomoción irregular, así como por el contacto momentáneo de la cara dorsal de la pezuña y/o la zona articular del menudillo con el suelo. Vulgarmente conocido como "blandear".

**FOTOGRAFÍA 9. Caída de tipo 1 en la extremidad anterior derecha.**



- **Tipo 2.-** Se caracteriza por la flexión momentánea durante el apoyo de la articulación carpo-metacarpo o tarso-metatarso, existiendo contacto de dichas articulaciones con el suelo. Vulgarmente a este tipo 2 se le conoce como "perder las manos".



**FOTOGRAFÍA 10. Caída de tipo 2 en las extremidades anteriores (Fuente: Juan Pelegrín).**



- **Tipo 3.-** Se produce cuando hay un contacto transitorio con el suelo, durante menos de 10 segundos, bien del esternón, papada y/o cabeza, o bien del corvejón, flanco y/o nalga, según se trate de las extremidades anteriores o posteriores, respectivamente.

Tanto este tipo de caída como los siguientes son los más evidentes y perjudiciales para el normal desarrollo del espectáculo, pues suponen interrupciones en el normal discurrir de la lidia.

**FOTOGRAFÍA 11. Caída de tipo 3 en las extremidades anteriores (Fuente: Juan Pelegrín).**



- **Tipo 4.-** Tiene lugar cuando el animal adopta una posición de decúbito lateral total o esternoabdominal, siempre que su duración sea inferior a 20 segundos; igualmente se llega a este tipo de caída cuando en una de tipo 3 el contacto con el suelo tiene una duración superior a 10 segundos e inferior a 20.

**FOTOGRAFÍA 12. Caída de tipo 4.**

- **Tipo 5.-** A esta variedad de caída se llega cuando el decúbito del animal (caída de tipo 4), o el contacto con el suelo que origina el tipo 3, se prolongan más allá de los 20 segundos, pero sin llegar a los 120.
- **Tipo 6.-** Se produce este tipo cuando el decúbito tiene una duración superior a 120 segundos.

Para el registro de la manifestación de la caída hemos utilizado un ordenador personal y un programa informático desarrollado para tal fin por el equipo de investigación del Departamento de Producción Animal de la Universidad de León.

Mediante dicho programa y el concurso del ordenador personal, se obtiene un registro secuencial de la manifestación del carácter caída a lo largo de todo el espectáculo. Para ello, el valorador debe presionar con el puntero del ratón las teclas correspondientes a cada uno de los tipos de caída, cada vez que el animal manifieste dichos tipos.

Cuando la claudicación es de tipo 3 ó 4, además, se debe presionar de nuevo la misma tecla cuando el ejemplar se levante, para que el programa contabilice el tiempo que ha durado el decúbito y clasifique la caída en la categoría correspondiente (3, 4, 5 ó 6). Los tipos 5 y 6 no se pueden introducir por el teclado, sino que únicamente se registran cuando la claudicación o el decúbito tienen la duración adecuada.

Las manifestaciones de caída de cada animal estudiado son grabadas en un archivo informático independiente tipo Excel, junto con los tiempos (en segundos) transcurridos desde la salida del animal al ruedo.

En este archivo individualizado también se registra el momento de inicio de cada uno de los tercios: segundo en que salen los caballos de picar, momento en que comienza el tercio de banderillas, segundo en que el matador ejecuta el primer pase de muleta y momento en que el toro muere en la plaza. De este modo, es posible saber en qué parte del espectáculo se ha producido cada una de las caídas y la frecuencia de cada tipo de claudicación en los diferentes apartados:

- Inicio de la lidia: desde que el toro aparece en el ruedo hasta la salida de los caballos de picar.
- Tercio de varas: desde la aparición de los picadores en la arena hasta que se anuncia el cambio de tercio.
- Tercio de banderillas: desde el momento en que finaliza el apartado anterior hasta que el presidente ordena el cambio de tercio.
- Tercio de muleta: se inicia con el final de las banderillas y concluye cuando el toro muere en la plaza o se simula la suerte suprema en el caso de los individuos indultados registrados.

### 3.3 REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO.

Simultáneamente al registro de caída, el programa informático utilizado permite evaluar el comportamiento del animal durante la lidia, para lo cual, al finalizar cada una de las partes del espectáculo se presentan en pantalla las variables que deben ser ponderadas.

La valoración de los individuos lidiados ha venido apoyándose tradicionalmente en una legión de términos, actos y posturas de los animales. Sin embargo, es posible clasificar el rendimiento etológico de cualquier toro lidiado a partir de la valoración de los parámetros que realmente diferencian el comportamiento de los animales de cada categoría.

**FIGURA 9. Imagen de la pantalla del programa informático de valoración del comportamiento del toro de lidia.**

**Datos del Toro**

Proyecto: dani pruebas Ganadería: bayones Toro: florito Torero: jose tomas

Plaza: salamanca Corrida: primera feria N°: 245 Orden: 2 Edad: 4 Peso: 550

Iniciar reloj 01:12 Caídas:

Inicio	Tipo	Duración	Tercio

Borrar Caída  
Editar Caída

Inicio **Varas** Banderillas Muleta Otros

Vara: Media

Distancia de giranque: 3 Humilla: Metete los riñones: 2 Se crece al dolor: 2

Tiempo de embestida: 4 Cabeceas: 4 Sale suelto: 4

Velocidad final Km/h: 5 Rehusa: No se retira al quite: 3

N° Varas: 1 Duración: 00:29

Exportar a Excel Valorar Grupo: 6

Grabar Lidia Salir

El significado de cada una de las variables, así como la metodología básica de valoración, son los descritos por SÁNCHEZ (1988). Inicialmente, el programa demanda del valorador, a lo largo de las diferentes partes de la lidia, la calificación de cero a cinco puntos otorgada al animal en cada uno de los patrones con poder discriminante. A continuación, el programa utiliza las ecuaciones de clasificación pertinentes en las que aplica las puntuaciones concedidas y, finalmente, muestra en pantalla el grupo o categoría, de 1 a 10, a la que adscribe el ejemplar que está siendo lidiado, permitiendo reconocer antes de la suerte suprema a aquellos toros que, por su excepcional comportamiento, podrían merecer el indulto.

La definición de los patrones es la descrita por SÁNCHEZ et al. (1990).

#### **Salida:**

- **Rapidez de salida.** Se evalúa la velocidad con el toro se hace presente en la puerta de toriles. Valor 0: individuos que salen andando y deteniéndose en el callejón. Valor 5: individuos que salen galopando.
- **Se para en la puerta.** Se valora el hecho de que el animal se pare o no al pisar la arena. Valor 0: individuos que cuando pisan la arena siguen, al menos, con la misma velocidad de salida. Valor 5: individuos que se detienen.
- **Recorre la plaza.** Hace referencia a que el individuo se desplace o no alrededor del ruedo antes de ser fijado para darle los primeros capotazos. Valor 0: individuos que permanecen parados en algún punto del coso. Valor 5: individuos que completan más de una vuelta.
- **Acude de largo al capote.** Distancia desde la cual el animal inicia la embestida (se arranca) cuando se le cita en las primeras ocasiones. Valor 0: individuos que solamente embisten cuando el lidiador está muy próximo a ellos. Valor 5: individuos que se arrancan desde cualquier distancia por lejos que se encuentre el citador.

- **Remata en tablas.** Cuando el animal descarga la cornada en las tablas tras las que se protege el lidiador al que ataca. Valor 0: individuos que en ningún caso llegan a cornear la madera. Valor 5: individuos que contactan con las tablas en todas las ocasiones en las que llegan hasta ellas durante los lances iniciales.

### **Tercio de Varas:**

- **Número de varas.** Se especifica el número de veces que el animal es sometido a la acción del varilarguero.
- **Distancia de arrancada.** Se valora, entre 0 y 10 puntos, la distancia que media entre el caballo y las extremidades anteriores del astado en el momento de iniciarse la embestida contra aquél. Se adjudica el valor 5 puntos cuando la separación entre ambos es de unos 2 metros, coincidiendo con la distancia habida entre las líneas dibujadas en la arena. La calificación aumenta o disminuye en 1 punto cada 0.5 m, aproximadamente, a medida que se incrementa o reduce, respectivamente, la separación entre los animales.
- **Tiempo de embestida.** Se cronometra el tiempo transcurrido, en segundos, desde que el toro es puesto en suerte, o sea, colocado frente al caballo, hasta que descarga la primera cornada en el peto.
- **Humilla.** Se estima la altura a la cual el individuo coloca los cuernos en el cuerpo del caballo. Valor 0: toros que elevan los cuernos hacia el piquero. Valor 5: toros que colocan los cuernos en la parte inferior del peto o vientre del caballo.
- **Mete los riñones.** Una vez que la res se encuentra con el caballo, puede empujar usando los músculos dorsales y el tercio posterior o, por el contrario, no hacerlo. Valor 0: individuos que no empujan en absoluto, permaneciendo estáticos o ligeramente apoyados. Valor 5: individuos que emplean a fondo los músculos dorsales y extremidades posteriores buscando el desplazamiento del oponente.

- **Cabecea.** Valora si el ejemplar cornea más o menos el peto. Valor 0: individuos que empujan con firmeza sin movimientos laterales de la cabeza con respecto al peto, manteniéndola en el mismo punto en el que la situaron inicialmente. Valor 5: individuos que cornean insistentemente e incluso tratan de desprenderse de la puya.
- **Sale suelto.** Al sentir el dolor producido por la vara, el animal sale huyendo del caballo sin necesidad de que los peones le citen. Valor 0: individuos que permanecen en el caballo sin huir siendo necesario que se les haga el cite. Valor 5: individuos que salen huyendo rápidamente al sentir el dolor de la puya.
- **No se retira al quite.** Parámetro complementario del anterior, valorando que el toro precise un número más o menos elevado de cites para abandonar el caballo. Valor 0: individuos que abandonan el caballo al primer cite. Valor 5: individuos que necesitan 5 o más cites para salir del caballo.
- **Se crece al dolor.** Al sentir el castigo el toro aumenta su pujanza y acometividad frente al caballo. Valor 0: individuos que disminuyen su acometividad como consecuencia de la experiencia punitiva. Valor 5: individuos que aumentan su decisión en el ataque tras la agresión del picador.
- **Rehusa.** Una vez colocado en suerte se resiste a entrar e incluso huye del caballo. Valor 0: individuos que permanecen atentos al caballo hasta que embisten. Valor 5: individuos que huyen insistentemente del caballo y si es la segunda vara no se aproximan de nuevo.

### **Tercio de Banderillas:**

- **Acude de lejos.** Hace referencia a que el astado se arranque desde cualquier distancia en el momento en que el banderillero lo llama, en lugar de esperar a que éste se aproxime. Valor 0: individuos que esperan



a que el banderillero este muy próximo. Valor 5: individuos que en todos los pares se arrancan ante la primera llamada del banderillero.

- **Fijo en el banderillero.** Se juzga la atención que presta el animal al rehiletero. Valor 0: toros que se distraen continuamente mirando hacia el tendido u otros lidiadores. Valor 5: toros que no pierden de vista al banderillero desde que reparan en el por primera vez hasta que finaliza el lance.
- **Sigue al banderillero.** Una vez colocados los palos el astado sigue con mayor o menor tenacidad al banderillero. Valor 0: individuos que permanecen parados tras el encuentro. Valor 5: individuos que siguen con insistencia, normalmente hasta que el peón se refugia tras las tablas.
- **Rehusa al banderillero.** El animal hace caso omiso de las llamadas del lidiador, esperando a que éste se aproxime e incluso huye de él. Valor 0: individuos que embisten con prontitud en todos los pares de banderillas. Valor 5: individuos que evitan al banderillero huyendo de él.
- **Se duele.** Una vez colocados los palos, el toro cabecea con insistencia tratando de librarse de ellos. Valor 0: astados que en ningún momento manifiestan este comportamiento. Valor 5: astados que cabecean en todo y cada uno de los pares que reciben de forma acusada.

### **Tercio de Muleta:**

- **Duración de la faena.** Se registra el tiempo, en segundos, transcurrido desde que el torero ejecuta el primer pase con la muleta hasta que coloca al animal para entrar a matar.
- **Acude de largo a la muleta.** Valora la distancia a la que el animal se arranca al engaño. Valor 0: individuos que se arrancan solo cuando la muleta está muy próxima. Valor 5: individuos que acuden desde gran distancia siempre que se les da opción a ello.

- 
- **Humilla.** Se califica la forma de llevar la cabeza en los pases. Valor 0: individuos que mantienen la cabeza elevada, tanto al inicio como al final de cada pase. Valor 5: individuos que descienden la cabeza al iniciar la embestida y salen con ella baja al concluirla.
  - **Derrota.** Evalúa los movimientos de cabeza que realiza el astado durante los pases. Valor 0: individuos que mantienen la cabeza recta durante todo el desplazamiento, no cabeceando. Valor 5: individuos que cabecean en todo y cada uno de los pases de forma muy acusada.
  - **Pasa bien.** Se valora el recorrido del ejemplar, es decir, la amplitud con que rebasa la posición del lidiador en cada muletazo. Valor 0: individuos que no llegan a la posición del torero. Valor 5: individuos que rebasan ampliamente la posición del matador durante todo el tercio de muleta.
  - **Codicia.** Los pases que componen cada una de las “tandas” de muletazos pueden encadenarse sin que el astado se detenga al finalizar cada uno de ellos. Frecuentemente esto es así al inicio de la faena, para ir desapareciendo gradualmente. Valor 0: individuos que en ningún momento encadenan los pases sin pararse. Valor 5: individuos que en la práctica totalidad de las tandas no se detienen entre pases.
  - **Repite con parada.** Cuando la res se detiene al concluir cada pase, de modo más o menos prolongado. Valor 0: individuos que se detienen muy poco y se arrancan con prontitud nada más citarlos. Valor 5: individuos que realizan paradas largas e incluso precisan de varios cites para que se arranquen nuevamente.
  - **Tardea.** Valora el número de cites que son necesarios para que se arranque el toro. Valor 0: toros que se arrancan nada más mostrar el engaño. Valor 5: toros que necesitan ser llamados repetidas veces para conseguir una embestida en cada uno de los pases.
  - **Embiste en todos los terrenos.** La faena puede desarrollarse en el terreno elegido por el matador, o, por el contrario, la res tiene

preferencia por determinado terreno. Valor 0: individuos que deben lidiarse en el lugar preferido por el animal, normalmente, próximo a las tablas o a la salida de los chiqueros. Valor 5: individuos que no manifiestan preferencia por ningún terreno.

- **Fijo en la muleta.** Valora si el animal está o no pendiente de la muleta. Valor 0: individuos que miran al torero o al tendido distrayéndose con el entorno insistentemente. Valor 5: individuos que no pierden de vista el engaño en ningún momento.
- **Huye de la muleta.** Después de los primeros muletazos el toro puede huir del engaño tratando de encontrar una salida. Valor 0: individuos que en ningún momento muestran intención de evitar la muleta. Valor 5: individuos que huyen continuamente y es prácticamente imposible que realicen ningún pase.
- **Dobla en el centro.** Registra el punto donde se acuesta el animal para morir, si lo hace en el área comprendida dentro del círculo mayor del ruedo. Valor 0: individuos que doblan entre las dos rayas. Valor 5: individuos que lo hacen en el centro de la arena, aproximadamente.
- **Dobla en tablas.** Cuando la res se acuesta en el espacio comprendido entre las tablas y el círculo menor. Valor 0: individuos que doblan entre los dos círculos. Valor 5: individuos que lo hacen apoyándose en las tablas, en contacto con ellas.
- **Se resiste a doblar.** Estima la resistencia que opone el animal a acostarse cuando, herido por el estoque, le fallan las extremidades. Valor 0: individuos que se acuestan aunque las heridas no sean excesivas, no oponen ninguna resistencia. Valor 5: individuos que no doblan hasta que están prácticamente muertos.

---

**Otros Patrones:**

- **Querencia.** Valora este patrón si el animal tiende a situarse en algún lugar determinado de la plaza, frecuentemente el lugar elegido es la salida de toriles. Valor 0: toros que en ningún momento muestran esta tendencia. Valor 5: toros que “se refugian” en un punto del ruedo siendo materialmente imposible sacarlos de él.
- **Escarba.** Araña el suelo con las extremidades anteriores. Valor 0: individuos que en ningún momento muestran esta conducta. Valor 5: individuos que realizan este patrón etológico en más de 10 ocasiones a lo largo de toda la lidia.
- **Muge.** Realiza vocalizaciones. Valor 0: individuos que no vocalizan ninguna vez. Valor 5: individuos que mugen continuamente desde que salen al ruedo hasta que mueren.
- **Mosquea.** Movimientos de cabeza de forma nerviosa, como sacudiéndose. Valor 0: individuos que en ningún momento manifiestan este comportamiento. Valor 5: individuos que repiten este patrón, más de 10 veces durante toda su lidia.
- **Salta la barrera.** Trata de huir del coso franqueando la barrera de tablas. Valor 0: individuos que nunca hacen intención de saltar. Valor 5: individuos que franquean las tablas pasando al callejón.
- **Cangrejea.** Ante los cites o en presencia del engaño el astado anda hacia atrás, reculando. Valor 0: individuos que nunca actúan así. Valor 5: individuos que se desplazan de este modo en más de 10 ocasiones durante toda la lidia.
- **Galopa.** Marcha empleada en los desplazamientos. Valor 0: individuos que nunca galopan. Valor 5: individuos que emplean esta marcha en todo momento.

- **Trota.** Marcha empleada por el animal en los desplazamientos. Valor 0: individuos que nunca trotan. Valor 5: individuos que emplean esta marcha en todo momento.
- **Defeca.** El animal efectúa deposiciones sólidas. Valor 0: astados que no defecan ninguna vez. Valor 5: astados que lo hacen en 5 o más ocasiones.
- **Micción.** El animal efectúa deposiciones líquidas. Valor 0: individuos que no miccionan ninguna vez. Valor 5: individuos que lo hacen en 5 o más ocasiones.

La valoración del comportamiento desarrollado durante la lidia permite obtener una calificación objetiva y comparable y puede convertirse en una herramienta útil a la hora de tomar decisiones sobre qué animales podrían ser premiados durante los festejos taurinos (vuelta al ruedo, indulto...) ayudando en la tarea de asesorar al Presidente. Esta metodología también debería aplicarse durante el proceso de selección de reproductores contribuyendo a la racionalización del mismo, lo que permitiría una mayor eficacia de los programas de selección, incrementando la velocidad de progreso genético de la raza y redundando en un mayor beneficio de la fiesta.

### **3.4 TOMA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.**

#### **3.4.1 SANGRE.**

En 671 de los 693 animales observados, además de estudiarse su comportamiento y la manifestación del síndrome de caída, se recogieron muestras de sangre.

Se tomaron muestras sanguíneas de 648 toros muertos a estoque, en el albero, y 23 animales apuntillados en los corrales de la plaza, tras ser devueltos antes de completar su lidia, con edades comprendidas entre los 3 y 5 años, lidiados en las temporadas taurinas de 2004 a 2006, ambas inclusive.

La sangre se extrajo en el desolladero, inmediatamente después del arrastre del toro. Las muestras se obtuvieron directamente de cavidad torácica, durante el desangrado producido tras el corte de la vena yugular y utilizando tubos heparinizados Vacutainer<sup>®</sup> de 10 cc. que fueron inmediatamente centrifugados a 4.000 rpm. durante 10 minutos, tomándose, posteriormente, 4 alícuotas de plasma en tubos Eppendorf<sup>®</sup>. Estos tubos se mantuvieron en refrigeración hasta el final del espectáculo y posteriormente se congelaron y almacenaron a -20 °C.

Las alícuotas congeladas fueron remitidas posteriormente a un laboratorio privado, siempre antes de transcurrido un mes desde la toma de muestras, donde se analizaron un total de 20 parámetros hemáticos: fósforo, ácido úrico, calcio, magnesio, hierro, sodio, creatinina, cortisol, colesterol, triglicéridos, lactato, proteínas totales, albúmina, CPK, GPT, GOT, T4, glucosa, cloruros y urea. Además, la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) se analizó en 132 reses, lidiadas durante la temporada taurina de 2006.

Uno de los tubos heparinizados con sangre recogida de la vena yugular, no fue centrifugado y se utilizó para la medición del pH sanguíneo con la ayuda de un phmetro digital Draminski<sup>®</sup>.

### FOTOGRAFÍA 13. Medición del pH sanguíneo.



También, en 208 animales se realizó la medición instantánea sobre sangre fresca del contenido en glucosa circulante mediante el empleo de un medidor digital Glucometer®.

#### 3.4.2 RUMEN.

Para el estudio de la incidencia de la patología digestiva denominada acidosis ruminal en las reses muestreadas, se tuvieron en cuenta tres aspectos: pH ruminal, estado sanitario de la mucosa ruminal y del hígado y el análisis histológico de la mucosa ruminal.

##### 3.4.2.1 pH ruminal.

Después de su lidia en la plaza, en el matadero al que eran trasladadas las reses para su posterior faenado, se midió el pH ruminal de 648 reses de lidia, mediante phmetro digital Draminski®, previa incisión del saco dorsal del rumen.

**FOTOGRAFÍA 14. Medición del pH ruminal.****3.4.2.2 Estado sanitario de la mucosa ruminal y del hígado.**

Se estableció una escala de afectación de la mucosa ruminal en función de su color a la inspección macroscópica, siguiendo las recomendaciones de VIÑAS (1996). Tras su lidia en la plaza, se acudió al matadero donde se analizó la coloración de la mucosa ruminal, estableciéndose una escala de cinco grados de lesión: sana (grado 1), marrón (grado 2), negra (grado 3), muy negra (grado 4) y mucosa lesionada (grado 5), en función del grado de paraqueratosis observado (FOTOGRAFÍAS 15 y 16). De tal modo que, una mucosa marrón se considera indicativa de una mínima paraqueratosis, negra equivaldría a una paraqueratosis moderada, y muy negra a una paraqueratosis intensa.



**FOTOGRAFÍA 15.** Escala progresiva de los tipos de lesión hallados en la mucosa ruminal de los toros muestreados: sana (grado 1), marrón (grado 2), negra (grado 3) y muy negra (grado 4).

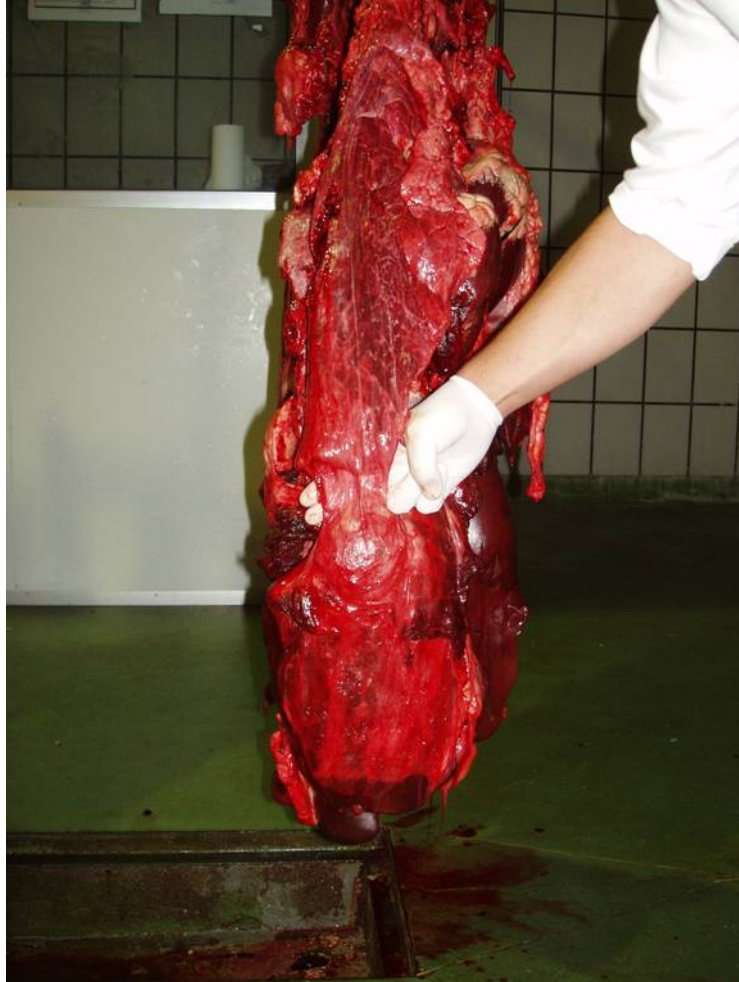


**FOTOGRAFÍA 16. Máximo grado de lesión de la mucosa ruminal (grado de lesión 5).**



También se realizó una inspección visual del hígado anotándose cualquier anomalía observada sobre su superficie y estableciendo cuatro categorías: sano (grado 1), friable (grado 2), con adherencias (grado 3) y presencia de abscesos (grado 4).

**FOTOGRAFÍA 17. Hígado con adherencias (grado de lesión 3).**



**FOTOGRAFÍA 18. Hígado con presencia de abscesos (grado de lesión 4).****3.4.2.3 Análisis histológico de la mucosa ruminal.**

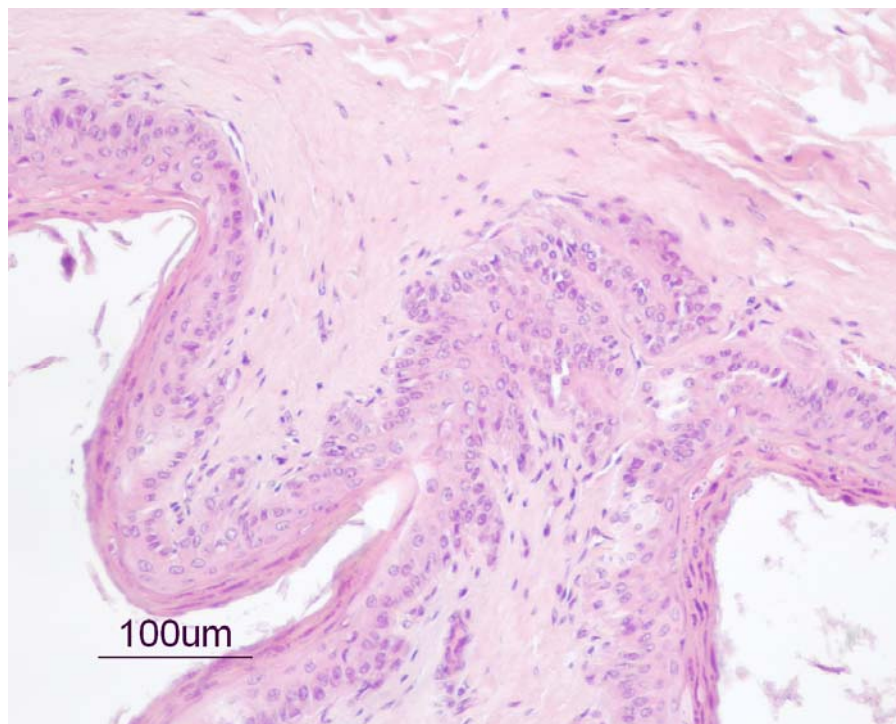
En 132 animales lidiados, durante el mes de septiembre de 2006, en las plazas de Valladolid, Salamanca y Palencia, se tomaron, además, muestras de mucosa del saco dorsal del rumen para realizar el pertinente análisis histológico en el Departamento de Medicina y Sanidad Animal, de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura.

**FOTOGRAFÍA 19. Muestras de mucosa ruminal listas para su análisis histológico.**



Las porciones extraídas fueron fijadas, por inmersión, en formaldehído tamponado (4%) durante al menos 24 horas. Tras su fijación e inclusión en cassetes normalizados fueron deshidratadas, mediante escalas ascendentes de alcoholes, y posteriormente embebidas en parafina. Los cortes de 5  $\mu\text{m}$  de grosor, realizados con un microtomo Leica® modelo RM2255, fueron teñidos con hematoxilina-eosina y tricrómico de Masson. De cada uno de los cortes teñidos con hematoxilina-eosina se tomaron microfotografías, con un fotomicroscopio Nikon® modelo eclipse 80i con programa de toma de fotografías ACT-1, a 40 aumentos para valorar el grosor de la papila y a 200 para el estudio de cada uno de los integrantes del órgano. Posteriormente se midió el grosor de las papilas que se mostraban en las microfotografías (aproximadamente 15 medidas/ animal).

**FOTOGRAFÍA 20. Microfotografía de las papilas ruminales teñidas con hematoxilina-eosina.**



Al objeto de conocer los valores dominantes de las principales variables relacionadas con el tipo de pienso ingerido, a los propietarios de la ganadería de procedencia de estos animales se les realizó una pequeña encuesta referente al sistema de manejo de la alimentación de los toros de lidia, en su explotación de origen, durante su último año de vida.

### **3.5 ESTUDIO ESTADÍSTICO.**

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizaron los programas informáticos SPSS® v 15.0 y STATISTICA® v 7.0 para WINDOWS®.

#### **3.5.1 ESTADÍSTICA UNIVARIANTE.**

Cada una de las variables previamente definidas se ha descrito mediante su media y error típico. La posible influencia de la plaza, ganadería, encaste, edad o año de estudio sobre dichas variables se determinó mediante un análisis de

varianza de una vía (en adelante, ANOVA), ya que, de acuerdo con PEÑA (1987), el análisis de varianza es una técnica robusta frente a desviaciones de la normalidad y permite una fácil interpretación de los resultados.

El modelo general de ANOVA utilizado ha sido el siguiente:

$$X_{ie} = \mu + E_e + \varepsilon$$

En el que:

$X_{ie}$  = valor presentado por el individuo  $i$  perteneciente al año de estudio  $e$ , ganadería  $e$ , encaste  $e$ , plaza  $e$ , según caso de estudio.

$\mu$  = media general de la población.

$E_e$  = Efecto debido al año de estudio, ganadería, encaste, plaza, según caso de estudio.

$\varepsilon$  = Error del modelo.

En el caso de que el factor que actúa como fuente de variación en el ANOVA tuviera más de dos niveles y resultara ser estadísticamente significativo ( $P \leq 0.05$ ), se efectuaba a posteriori un contraste de grupos de medias homogéneos mediante una prueba de Student-Newman-Keuls ( $P \leq 0.05$ ).

La posible existencia de relación lineal entre variables se determinó mediante la correlación lineal de Pearson, representando la matriz de correlaciones entre variables y su nivel de significación estadística. A este respecto, debido al elevado número de datos utilizado, valores bajos de  $r$ , pueden resultar estadísticamente significativos, por lo que los resultados fueron analizados bajo esa cautela.

Igualmente, en el caso de variables agrupadas dentro de un mismo grupo de comportamientos, procedimos a calcular sus frecuencias relativas de presentación, expresándolas porcentualmente.

La posible influencia del año de estudio junto a la edad de los animales sobre la variabilidad del pH ruminal y la nota global de comportamiento, se

determinó por el método de análisis general multivariante MLGM, mediante un análisis de varianza a dos vías, utilizando el siguiente modelo general:

$$Y_{ime} = \mu + E_m + E_e + (E_m \times E_e) + \varepsilon$$

En el que:

$Y_{ime}$  = valor presentado por el individuo  $i$  perteneciente al año  $m$  y edad  $e$

$\mu$  = media general de la población

$E_m$  = efecto debido al año de estudio

$E_e$  = efecto debido a la edad del ejemplar

$(E_m \times E_e)$  = efecto debido a la interacción de los dos factores, año de estudio y edad del ejemplar.

$\varepsilon$  = error del modelo.

### 3.5.2 ESTADÍSTICA MULTIVARIANTE.

En la medida en que el análisis particular de cada variable limita la visión de una perspectiva global de la situación, se efectuó un análisis de componentes principales (en adelante, ACP) sobre el conjunto de variables e individuos disponibles (MALLO, 1985) a fin de establecer la relación entre las distintas variables utilizadas y sus posibles asociaciones y la interrelación entre individuos de características semejantes.

El fin principal del ACP consiste en analizar la interdependencia existente en un conjunto de variables (MALLO, 1985). En definitiva se trata de “condensar lo esencial de la información dada por una serie de variables interdependientes, observadas sobre un conjunto de individuos, en un número más reducido de variables fundamentales independientes (ortogonales)”. Estas nuevas variables serían los factores o componentes principales, que en la práctica son combinaciones lineales ortogonales de las variables originales.



Además, como señala MALLO (1985), en la investigación de un fenómeno es difícil saber a priori qué variables se deben observar, por lo que es práctica común el registrar el mayor número posible de parámetros. Posteriormente, el ACP nos permite:

- Detectar y eliminar aquellas variables cuya información es independiente del fenómeno en estudio, y por consiguiente no aportan nada útil a la investigación del mismo.

- Identificar las variables redundantes, esto es, aquellas cuya información está contenida en otras, y por tanto son innecesarias en el estudio al no aportar ninguna información adicional.

- Determinar si se debe observar alguna variable hasta ahora no considerada.

En resumen, el ACP es un método exploratorio en el sentido de que sirve para la interpretación de las observaciones, sin hacer ninguna restricción a priori, ni entre las variables, ni entre los individuos. Se trata de una técnica estadística con una interpretación de resultados esencialmente gráfica y, por ello, muy intuitiva.

## **4.- RESULTADOS**



#### 4.1 DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.

En la TABLA 4 se muestra la duración media, en segundos, de la lidia completa y de cada una de las cuatro partes (inicio, tercio de varas, tercio de banderillas y tercio de muleta) en que la hemos dividido. Se puede apreciar que la lidia completa, desde que el toro hace su aparición en el ruedo por la puerta de toriles hasta que el torero lo coloca en suerte para entrar a matar, tiene una duración media cercana a los 17 minutos.

**TABLA 4. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de la lidia y de cada una de las cuatro partes en que se ha dividido y tiempo medio de comienzo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de los tercios de varas, banderillas y muleta.**

PARTE DE LA LIDIA	DURACIÓN (seg.)
Lidia completa	995.93 $\pm$ 152.61
Inicio	144.81 $\pm$ 41.27
Varas	127.56 $\pm$ 42.45
Banderillas	135.39 $\pm$ 62.71
Muleta	587.96 $\pm$ 131.36
	MOMENTO DE COMIENZO (seg.)
Varas	144.81 $\pm$ 41.27
Banderillas	272.38 $\pm$ 61.89
Muleta	407.77 $\pm$ 90.89

El tercio de muleta, con 9 minutos y 47 segundos (59.03% del tiempo total), es la parte más duradera del espectáculo (TABLA 4), mientras que el tiempo transcurrido entre la salida de los caballos de picar y el cambio al tercio de banderillas, destaca como el más breve, con sólo 2 minutos y 7 segundos de duración (14.54% del tiempo total).

Debido al tiempo consumido por las diferentes partes de la lidia, el tercio de varas comienza, por término medio, a los 2 minutos y 24 segundos de que el toro salga al ruedo, el de banderillas a los 4 minutos y 32 segundos, y el de muleta a los 6 minutos y 47 segundos (TABLA 4).

La duración media de cada una de las partes de la lidia y la duración total de ésta, en los diferentes años de estudio, aparecen en la TABLA 5. También, se muestran los resultados de los análisis de varianza de un factor realizados entre los diferentes años de estudio, observándose que la duración del tercio de varas y

el comienzo de los tercios de banderillas y muleta presentan diferencias significativas entre los años considerados.

**TABLA 5. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de la lidia y de cada una de las cuatro partes en que se ha dividido y tiempo medio de comienzo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de los tercios de varas, banderillas y muleta en los diferentes años de estudio, análisis de varianza y comparación de medias.**

PARTE DE LA LIDIA	AÑO			F <sub>(2,647)</sub>	Sig.
	2004	2005	2006		
<b>DURACIÓN</b>					
Inicio	142.83 $\pm$ 41.75	141.39 $\pm$ 42.566	150.59 $\pm$ 38.87	<b>3.083</b>	<b>N.S.</b>
Varas	119.34 $\pm$ 46.49 <sup>b</sup>	132.07 $\pm$ 40.070 <sup>a</sup>	131.21 $\pm$ 39.43 <sup>a</sup>	<b>5.741</b>	<b>**</b>
Banderillas	131.88 $\pm$ 60.00	135.37 $\pm$ 54.939	139.05 $\pm$ 72.69	<b>0.607</b>	<b>N.S.</b>
Muleta	591.86 $\pm$ 134.20	576.19 $\pm$ 121.71	596.70 $\pm$ 138.03	<b>1.611</b>	<b>N.S.</b>
Lidia Completa	986.56 $\pm$ 155.63	985.04 $\pm$ 147.771	1017.50 $\pm$ 153.115	<b>2.991</b>	<b>N.S.</b>
<b>MOMENTO DE COMIENZO</b>					
Varas	142.83 $\pm$ 41.75	141.39 $\pm$ 42.566	150.59 $\pm$ 38.875	<b>3.083</b>	<b>N.S.</b>
Banderillas	262.17 $\pm$ 63.18 <sup>b</sup>	273.46 $\pm$ 62.254 <sup>ab</sup>	281.80 $\pm$ 58.747 <sup>a</sup>	<b>5.200</b>	<b>**</b>
Muleta	394.05 $\pm$ 90.35 <sup>b</sup>	408.83 $\pm$ 88.597 <sup>ab</sup>	420.86 $\pm$ 92.304 <sup>a</sup>	<b>4.388</b>	<b>**</b>

\*\* = P $\leq$ 0.01; N.S. = no significativo

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias P $\leq$ 0.05

En el año 2006 destaca la duración media de la lidia total, muy cercana a los 17 minutos por toro, siendo el tercio de muleta el que más porcentaje de tiempo ocupa.

En la TABLA 6, se analiza la duración media de cada una de las partes de la lidia en las distintas plazas en que se lidiaron los animales, y los resultados de los análisis de varianza de un factor realizados.

**TABLA 6. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de la lidia completa y de cada una de las cuatro partes en que ésta se ha dividido en las ocho plazas donde se lidiaron los animales, análisis de varianza y comparación de medias.**

PLAZAS	DURACIÓN				
	Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Salamanca	158.01 $\pm$ 40.10 <sup>a</sup>	134.49 $\pm$ 44.89 <sup>bc</sup>	138.54 $\pm$ 62.77	589.43 $\pm$ 117.34	1020.90 $\pm$ 138.87
Valladolid	156.13 $\pm$ 47.30 <sup>a</sup>	140.98 $\pm$ 45.53 <sup>a</sup>	129.80 $\pm$ 49.11	577.53 $\pm$ 133.83	1004.55 $\pm$ 163.34
Burgos	136.96 $\pm$ 38.03 <sup>ab</sup>	121.21 $\pm$ 44.04 <sup>abc</sup>	142.10 $\pm$ 71.64	580.90 $\pm$ 134.59	981.34 $\pm$ 156.24
Soria	118.45 $\pm$ 26.10 <sup>b</sup>	121.64 $\pm$ 41.12 <sup>abc</sup>	134.67 $\pm$ 54.89	575.43 $\pm$ 144.74	950.33 $\pm$ 142.75
León	141.69 $\pm$ 26.74 <sup>ab</sup>	115.37 $\pm$ 36.56 <sup>ab</sup>	134.63 $\pm$ 71.79	618.56 $\pm$ 123.37	1010.38 $\pm$ 150.25
Palencia	132.33 $\pm$ 36.05 <sup>b</sup>	117.26 $\pm$ 27.59 <sup>abc</sup>	131.72 $\pm$ 61.16	594.81 $\pm$ 130.95	976.27 $\pm$ 147.75
Zamora	136.33 $\pm$ 39.39 <sup>ab</sup>	104.06 $\pm$ 30.78 <sup>c</sup>	160.89 $\pm$ 122.59	572.78 $\pm$ 175.46	974.33 $\pm$ 159.27
Ávila	131.50 $\pm$ 34.56 <sup>b</sup>	113.28 $\pm$ 41.29 <sup>ab</sup>	128.22 $\pm$ 34.05	634.50 $\pm$ 130.46	1007.72 $\pm$ 152.97
F (7,642)	<b>9.442</b>	<b>6.785</b>	<b>0.892</b>	<b>1.024</b>	<b>1.827</b>
Sig.	***	***	N.S.	N.S.	N.S.

\*\*\* =  $P \leq 0.001$ ; N.S. = no significativo

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$

Podemos apreciar cómo, a pesar de ser todas de segunda categoría, existen diferencias ( $P \leq 0.001$ ) entre las distintas plazas estudiadas en lo referente a la duración de los tercios de inicio y varas, y, consecuentemente, en el momento del inicio de los tercios de varas, banderillas y muleta (TABLA 7).

En la plaza de Soria es donde menos duración tiene la fase de inicio, apenas dos minutos, seguida muy de cerca por Ávila. Mientras que en el lado opuesto encontramos las plazas de Salamanca y Valladolid en las que el tercio de inicio tiene una duración aproximada de 2 minutos y medio, y es significativamente más prolongado que en el resto de plazas ( $P \leq 0.001$ ).

Respecto al tercio de varas, destaca Zamora, porque en ella es significativamente menos prolongado que en el resto ( $P \leq 0.001$ ). Por el contrario, Valladolid presenta la mayor duración para este tercio de todas las plazas estudiadas (2 minutos y 20 segundos), superando incluso la duración del tercio de banderillas en 11 segundos (TABLA 6).

La duración media más alta encontrada para el tercio de muleta corresponde a la plaza de León con más de 10 minutos de media, aunque las diferencias con el resto de plazas estudiadas no son estadísticamente significativas (TABLA 6).

**TABLA 7. Tiempo medio transcurrido, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), hasta el comienzo de los tercios de varas, banderillas y muleta en las ocho plazas donde se lidiaron los animales, análisis de varianza y comparación de medias.**

PLAZAS	TIEMPO TRANSCURRIDO HASTA EL COMIENZO		
	Varas	Banderillas	Muleta
Salamanca	158.01 $\pm$ 40.10 <sup>a</sup>	292.49 $\pm$ 64.05 <sup>a</sup>	431.04 $\pm$ 89.36 <sup>a</sup>
Valladolid	156.13 $\pm$ 47.30 <sup>a</sup>	297.11 $\pm$ 67.31 <sup>a</sup>	426.91 $\pm$ 91.10 <sup>a</sup>
Burgos	136.96 $\pm$ 38.03 <sup>ab</sup>	258.17 $\pm$ 56.81 <sup>b</sup>	400.26 $\pm$ 98.16 <sup>b</sup>
Soria	118.45 $\pm$ 26.10 <sup>b</sup>	240.10 $\pm$ 47.17 <sup>b</sup>	374.76 $\pm$ 74.96 <sup>b</sup>
León	141.69 $\pm$ 26.74 <sup>ab</sup>	257.06 $\pm$ 47.26 <sup>b</sup>	391.69 $\pm$ 86.22 <sup>b</sup>
Palencia	132.33 $\pm$ 36.05 <sup>b</sup>	249.59 $\pm$ 43.87 <sup>b</sup>	381.31 $\pm$ 78.32 <sup>b</sup>
Zamora	136.33 $\pm$ 39.39 <sup>ab</sup>	240.39 $\pm$ 51.36 <sup>b</sup>	401.28 $\pm$ 123.47 <sup>b</sup>
Ávila	131.50 $\pm$ 34.56 <sup>b</sup>	244.78 $\pm$ 45.12 <sup>b</sup>	373.00 $\pm$ 51.44 <sup>b</sup>
<b>F</b> (7,642)	<b>9.442</b>	<b>14.291</b>	<b>5.686</b>
<b>Sig.</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

\*\*\* =  $P \leq 0.001$ ; N.S. = no significativo

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$

Respecto al inicio de los diferentes tercios (TABLA 7), a diferencia de Valladolid y Salamanca, que son los entornos donde más tardan en comenzar los tercios de varas y de banderillas, en Soria lo hacen rápidamente y además de una forma singular y estadísticamente significativa ( $P \leq 0.001$ ) frente al resto de plazas estudiadas.

Por lo que se refiere al inicio del tercio de muleta, es en Ávila donde más rápido comienza, seguida muy de cerca por Soria. En cambio, nuevamente en Salamanca y Valladolid es donde más tarda en comenzar este tercio y además, estableciéndose diferencias estadísticas muy significativas con respecto al resto de plazas.

En la TABLA 8, se analiza la duración media de cada una de las partes de la lidia según el encaste de procedencia de los animales, y los resultados de los análisis de varianza de un factor realizados.

**TABLA 8. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de la lidia completa y de cada una de las cuatro partes en que ésta se ha dividido en función del encaste de procedencia de los animales lidiados (N=649), análisis de varianza y comparación de medias.**

ENCASTE	N	DURACION				
		Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Domecq	311	138.61 $\pm$ 34.57 <sup>ab</sup>	124.74 $\pm$ 42.53	131.84 $\pm$ 58.88	585.71 $\pm$ 124.36 <sup>a</sup>	981.12 $\pm$ 136.46
Atanasio	149	158.66 $\pm$ 42.49 <sup>ab</sup>	133.66 $\pm$ 42.86	132.93 $\pm$ 50.97	597.34 $\pm$ 130.37 <sup>a</sup>	1022.75 $\pm$ 148.75
Murube	72	162.10 $\pm$ 46.81 <sup>ab</sup>	127.71 $\pm$ 36.11	141.44 $\pm$ 74.45	595.75 $\pm$ 135.62 <sup>a</sup>	1027.13 $\pm$ 180.11
Núñez	62	139.16 $\pm$ 53.67 <sup>ab</sup>	125.53 $\pm$ 45.51	126.02 $\pm$ 41.79	592.03 $\pm$ 134.72 <sup>a</sup>	983.05 $\pm$ 159.01
Santa Coloma	22	122.36 $\pm$ 26.79 <sup>b</sup>	122.82 $\pm$ 45.59	145.73 $\pm$ 115.96	598.05 $\pm$ 179.39 <sup>a</sup>	989.32 $\pm$ 183.56
Villamarta	17	125.18 $\pm$ 37.28 <sup>b</sup>	131.24 $\pm$ 36.91	180.53 $\pm$ 67.61	579.82 $\pm$ 107.45 <sup>a</sup>	1017.06 $\pm$ 118.19
Miura	12	124.75 $\pm$ 16.39 <sup>b</sup>	149.25 $\pm$ 39.85	190.67 $\pm$ 107.85	529.58 $\pm$ 75.02 <sup>ab</sup>	994.25 $\pm$ 140.29
Pablo Romero	4	169.25 $\pm$ 36.88 <sup>a</sup>	131.00 $\pm$ 37.64	140.75 $\pm$ 36.12	447.75 $\pm$ 186.91 <sup>b</sup>	889.00 $\pm$ 156.33
<b>F</b> (7,641)		<b>8.032</b>	<b>1.179</b>	<b>3.244</b>	<b>1.216</b>	<b>2.008</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>***</b>	<b>N.S.</b>

\*\*\* =  $P \leq 0.001$ ; N.S. = no significativo

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$

Encontramos diferencias significativas ( $P \leq 0.001$ ) entre los distintos encastes muestreados para la duración del inicio y del tercio de muleta. Así, los ejemplares del encaste Pablo Romero fueron los que presentaron una mayor duración de la fase de inicio y menor del tercio de muleta, diferenciándose significativamente del resto de encastes considerados.

Por último, en la TABLA 9, se muestran las correlaciones existentes entre las duraciones de las diferentes partes de la lidia considerada y la duración total de la lidia. Observamos que la duración total de la lidia es mayor a medida que se prolongan todas las partes de ésta y que la duración de la faena de muleta es mayor, si se acorta el tercio de banderillas.

**TABLA 9. Correlaciones bilaterales entre la duración de las diferentes partes de la lidia consideradas y la lidia completa.**

	Duración Inicio	Duración Varas	Duración Banderillas	Duración Muleta
Duración Varas	.090*			
Duración Banderillas	.030	.053		
Duración Muleta	.013	-.055	-.138**	
Lidia completa	.326**	.282**	.322**	.799**

\*\*\* =  $P \leq 0.001$ ; N.S. = no significativo

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$



## 4.2 PARÁMETROS HEMÁTICOS.

### 4.2.1 BIOQUÍMICA SANGUÍNEA.

En la TABLA 10 se muestran los valores medios de los diferentes parámetros sanguíneos analizados, así como de los niveles basales señalados por CASTRO et al. (1996) y ALONSO et al. (1997) para toros después de la lidia.

**TABLA 10. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes parámetros hemáticos analizados en los animales y niveles basales en la raza de lidia aportados por CASTRO et al. (1996), y en toros después de la lidia según ALONSO et al. (1997).**

PARAMETROS SANGUÍNEOS	CASTRO et al. (1996)	Media	ALONSO et al. (1997)
Ácido úrico (mg/dl)	0.62	6.42 $\pm$ 10.80	5.34 $\pm$ 1.08
Albumina (g/dl)	-	4.28 $\pm$ 11.76	-
Calcio (mg/dl)	9.78	12.04 $\pm$ 1.59	12.56 $\pm$ 1.00
Cloruros (mEq/l)	107.22	98.82 $\pm$ 18.71	95.87 $\pm$ 7.28
Colesterol (mg/dl)	-	128.36 $\pm$ 56.47	38.68 $\pm$ 12.23
Cortisol (ug/dl)	6.00	12.07 $\pm$ 8.77	12.93 $\pm$ 54.21
CPK (UI/L)	532.89	3324.73 $\pm$ 3660.39	3139.13 $\pm$ 2601.53
Creatinina (mg/dl)	1.38	3.676 $\pm$ 11.53	3.14 $\pm$ 0.44
Fósforo (mg/dl)	6.64	12.16 $\pm$ 41.89	12.39 $\pm$ 1.90
Glucosa (mg/dl)	63.11	197.78 $\pm$ 108.67	369.69 $\pm$ 76.37
GLUCOMETER	-	225.42 $\pm$ 106.57	-
GOT-AST (UI/L)	86.00	207.60 $\pm$ 151.29	318.51 $\pm$ 185.44
GPT-ALT (UI/L)	26.22	61.32 $\pm$ 48.91	49.70 $\pm$ 21.01
Lactato (mmol/l)	-	41.55 $\pm$ 40.34	-
Magnesio (mg/dl)	2.23	4.13 $\pm$ 18.58	2.96 $\pm$ 0.54
Proteínas totales (g/l)	7.4	8.7 $\pm$ 1.39	9.18 $\pm$ 8.02
Sodio (mEq/l)	150.00	143.93 $\pm$ 8.05	162.79 $\pm$ 8.62
T4 (mcg/dl)	-	4.78 $\pm$ 3.37	-
Triglicéridos (mg/dl)	26.00	89.77 $\pm$ 71.10	35.28 $\pm$ 14.28
Urea (mg/dl)	35.78	50.84 $\pm$ 27.77	34.62 $\pm$ 7.13
Hierro	-	196.28 $\pm$ 116.11	-
LDH	-	3807.10 $\pm$ 1907.65	-

En la TABLA 11 se muestran las medias obtenidas para los diferentes parámetros sanguíneos analizados en función del año de muestreo. Puede observarse claramente la existencia de grandes diferencias numéricas para un mismo parámetro a lo largo de los tres años de recogida de muestras.

Al proceder al análisis de varianza entre los diferentes años en que se realizó la toma de muestras, comprobamos la existencia de diferencias estadísticamente muy significativas para la mayoría de los parámetros analizados. Así, únicamente el ácido úrico, la albúmina y la creatinina no mostraron significación estadística entre los tres años de estudio; mientras, el resto de parámetros presentaron, mayoritariamente, un elevado grado de significación estadística.

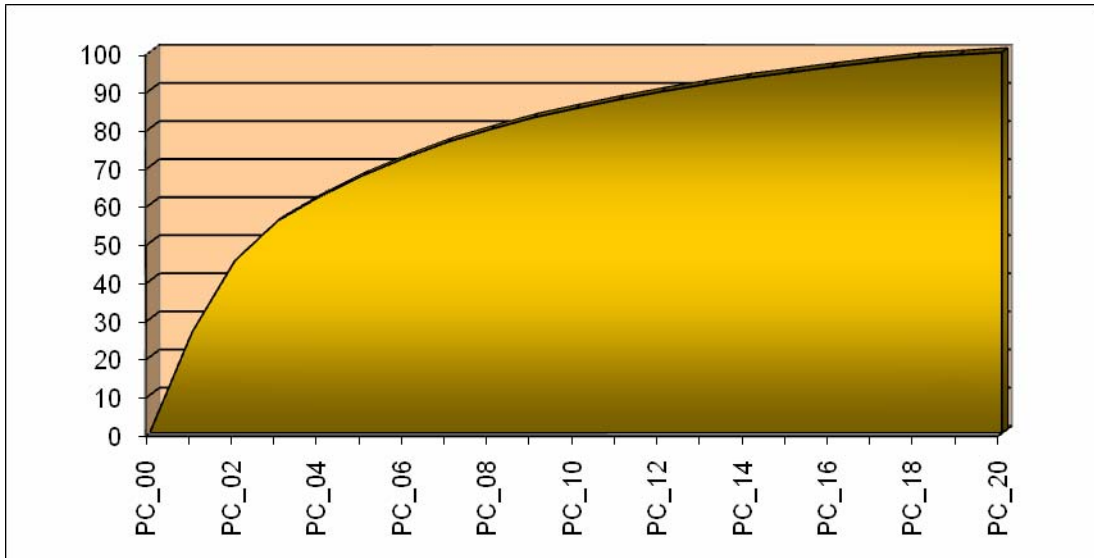
**TABLA 11. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes parámetros hemáticos analizados en los animales durante los tres años de muestreo.**

PARAMETROS SANGUÍNEOS	AÑO			F <sub>(2,645)</sub>	Sig.
	2004	2005	2006		
Ácido úrico (mg/dl)	7.67 $\pm$ 18.46	6.38 $\pm$ 2.12	5.15 $\pm$ 1.60	2.893	N.S.
Albúmina (g/dl)	3.97 $\pm$ 0.2506	4.07 $\pm$ 0.32	4.83 $\pm$ 20.83	0.337	N.S.
Calcio (mg/dl)	11.48 $\pm$ 1.61	12.96 $\pm$ 1.50	11.64 $\pm$ 1.18	69.456	***
Cloruros (mEq/l)	79.23 $\pm$ 15.18	111.17 $\pm$ 9.33	105.84 $\pm$ 12.06	414.882	***
Colesterol (mg/dl)	192.52 $\pm$ 36.07	98.99 $\pm$ 33.76	93.34 $\pm$ 30.43	594.014	***
Cortisol (ug/dl)	6.98 $\pm$ 5.64	12.44 $\pm$ 9.22	16.97 $\pm$ 8.03	87.149	***
CPK (UI/L)	1582.82 $\pm$ 1162.4	3299.14 $\pm$ 3458.2	5170.18 $\pm$ 4589.4	60.037	***
Creatinina (mg/dl)	3.60 $\pm$ 0.75	4.73 $\pm$ 19.52	2.60 $\pm$ 0.56	1.840	N.S.
Fósforo (mg/dl)	8.59 $\pm$ 2.31	10.16 $\pm$ 2.73	18.07 $\pm$ 73.80	3.120	*
Glucosa (mg/dl)	167.63 $\pm$ 61.75	152.82 $\pm$ 121.35	278.13 $\pm$ 86.29	113.405	***
GOT-AST (UI/L)	171.14 $\pm$ 62.89	196.10 $\pm$ 112.70	258.15 $\pm$ 223.25	19.535	***
GPT-ALT (UI/L)	77.81 $\pm$ 67.09	34.89 $\pm$ 14.48	72.83 $\pm$ 37.47	60.189	***
Lactato (mmol/l)	60.25 $\pm$ 10.76	6.02 $\pm$ 3.21	68.15 $\pm$ 45.20	303.055	***
Magnesio (mg/dl)	2.60 $\pm$ 0.79	7.12 $\pm$ 31.34	2.47 $\pm$ 0.87	4.509	*
Prot. total (g/l)	7.99 $\pm$ 1.08	8.70 $\pm$ 1.17	7.48 $\pm$ 1.59	48.326	***
Sodio (mEq/l)	141.80 $\pm$ 11.12	145.96 $\pm$ 5.23	143.95 $\pm$ 5.97	15.411	***
T4 (mcg/dl)	6.66 $\pm$ 4.16	2.02 $\pm$ 0.94	5.82 $\pm$ 1.90	186.792	***
Triglicéridos (mg/dl)	183.58 $\pm$ 32.48	43.84 $\pm$ 18.72	42.26 $\pm$ 24.88	2112.399	***
Urea (mg/dl)	84.03 $\pm$ 20.97	33.28 $\pm$ 11.48	35.29 $\pm$ 9.17	814.828	***
Hierro	98.97 $\pm$ 35.20	307.50 $\pm$ 101.56	163.44 $\pm$ 18.23	530.677	***

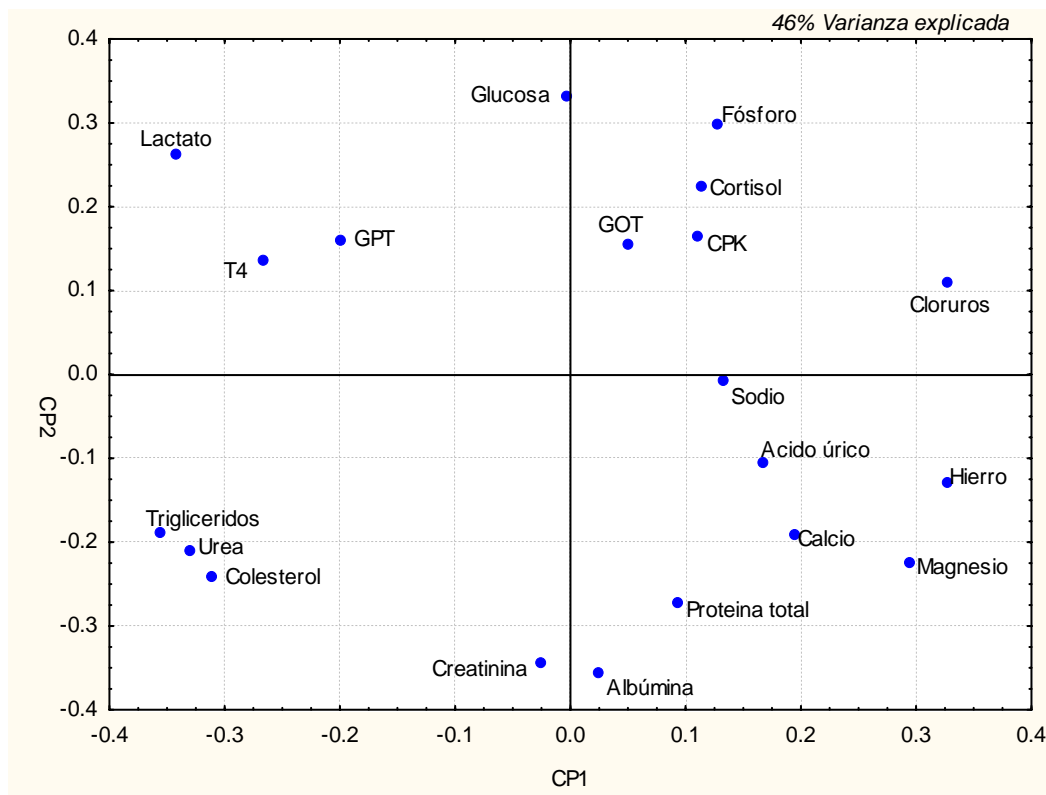
\* =  $P \leq 0.05$ ; \*\*\* =  $P \leq 0.001$ ; N.S. = no significativo

Para corroborar la existencia, o no, de un importante efecto año, se realizó un análisis estadístico multivariante cuyos resultados se muestran en los GRÁFICOS 1, 2 y 3. Tras realizar el oportuno análisis de componentes principales con los parámetros sanguíneos estudiados en los animales durante los tres años de estudio, y representar gráficamente las dos primeras componentes, que explican el 46% de la varianza, no observamos la esperada agrupación tricolor homogénea de datos, sino que existen tres grupos claramente diferenciados por su color.

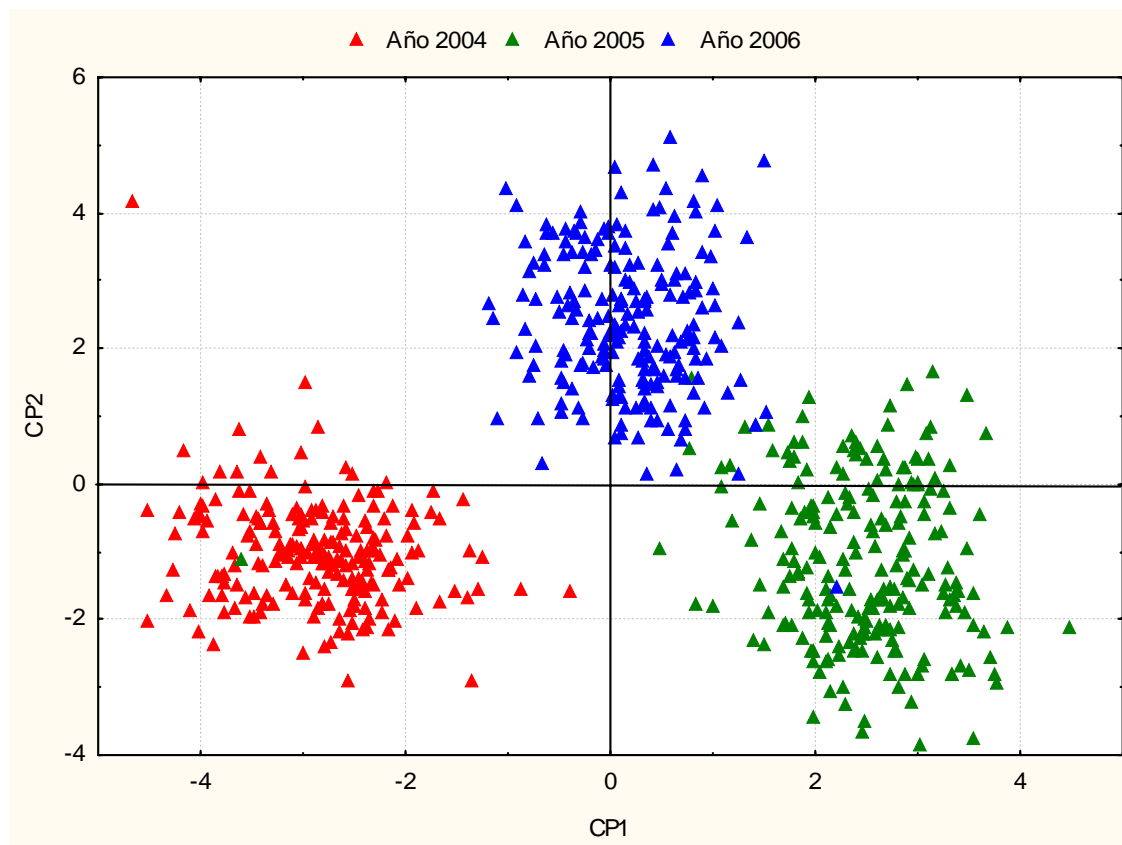
**GRÁFICO 1. Varianza explicada por cada uno de los componentes principales resultantes del análisis multivariante de los parámetros hemáticos.**



**GRÁFICO 2. Resultado del análisis de componentes principales de los parámetros hemáticos analizados en nuestro estudio.**



**GRÁFICO 3. Puntuaciones para los parámetros hemáticos analizados según el año de muestreo en el espacio de componentes principales.**



El protocolo de toma de muestras sanguíneas aplicado fue el mismo a lo largo de los tres años de estudio. Por tanto, resulta del todo improbable que cada año se cometiese el mismo error con todas las muestras extraídas y que ese error fuese diferente al año siguiente. Por otro lado, los animales muestreados no pertenecen a la misma ganadería sino a cincuenta y nueve ganaderías diferentes. Por tanto, la existencia de tan enormes diferencias entre cada uno de los años estudiados, solo puede ser achacable a la falta de honestidad y rigor del laboratorio privado que, para nuestra desgracia, realizó los análisis.

A partir de la confirmación de estos resultados, consideramos que los valores obtenidos de los diferentes parámetros hemáticos estudiados, carecen de la credibilidad necesaria para la realización de estudios estadísticos junto al resto de

parámetros muestreados y variables analizadas, por lo que desde este preciso momento todos los resultados de parámetros hemáticos serán desechados.

#### 4.2.2 VALORES DE PH SANGUÍNEO.

El valor medio obtenido para el total de animales muestreados fue de  $6.94 \pm 0.27$  (N=648), ligeramente ácido. Sólo un 5.2% de los toros muestreados presentaron al final de su lidia un valor de pH sanguíneo compatible con la normalidad, entendiendo como tal un  $\text{pH} \geq 7.30$  (OWENS et al., 1998). En las TABLAS 12 y 13 se muestran los valores medios y la desviación estándar de los rangos de pH sanguíneo obtenidos a lo largo de los tres años de estudio y en las diferentes plazas de Castilla y León muestreadas. Al realizar una comparación de medias a través de un ANOVA, encontramos un efecto muy significativo tanto del año de muestreo ( $F_{(2, 645)} = 10.414$ ,  $P \leq 0.001$ ) como de la plaza ( $F_{(7, 640)} = 22.764$ ;  $P \leq 0.001$ ) en la que se lidiaron los animales sobre el valor medio del pH sanguíneo obtenido al final de la lidia.

**TABLA 12. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) del pH sanguíneo obtenido para cada año de estudio en las diferentes plazas muestreadas.**

AÑO	N	pH sanguíneo
2004	216	$7.01 \pm 0.15^a$
2005	225	$6.91 \pm 0.39^b$
2006	207	$6.91 \pm 0.18^b$
TOTAL	648	$6.94 \pm 0.27$

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

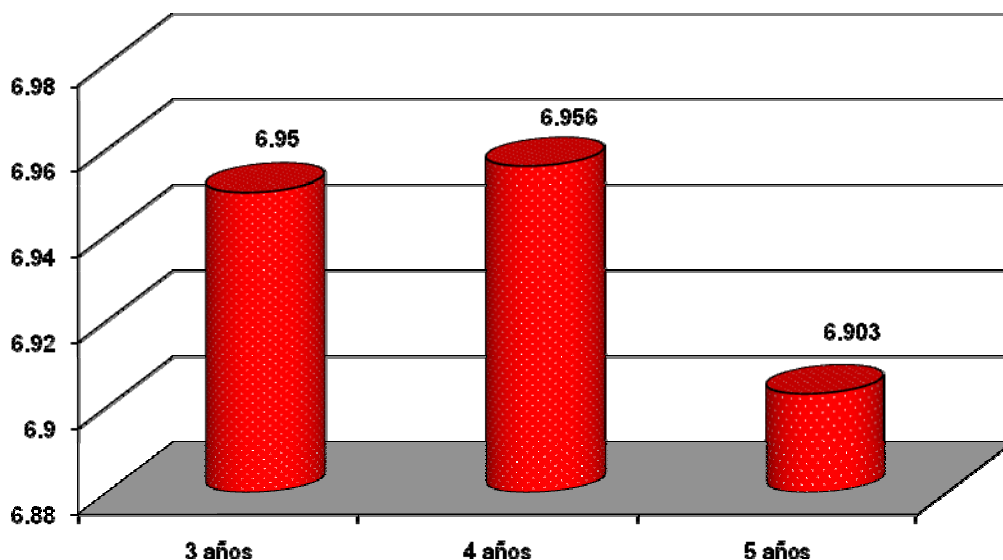
**TABLA 13. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) del pH sanguíneo obtenido en las diferentes plazas muestreadas.**

PLAZA	N	pH sanguíneo
<b>Salamanca</b>	136	6.97 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>
<b>Valladolid</b>	176	7.01 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>
<b>Burgos</b>	102	6.91 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>
<b>Soria</b>	42	7.02 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>
<b>León</b>	51	6.54 $\pm$ 0.38 <sup>b</sup>
<b>Palencia</b>	105	6.96 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
<b>Zamora</b>	18	6.91 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
<b>Ávila</b>	18	7.01 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>
<b>TOTAL</b>	648	6.94 $\pm$ 0.27

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Realizado el test de Student-Newman-Keuls, los toros muestreados durante 2004 se diferenciaron significativamente del resto de años estudiados (TABLA 12), y lo mismo sucedió con los ejemplares que fueron estoqueados en la plaza de toros de León con respecto a las otras plazas de Castilla y León consideradas (TABLA 13).

En el GRÁFICO 4 se muestra el valor medio del pH sanguíneo en función de la edad de las reses muestreadas. No se encontraron diferencias significativas ( $F_{(2, 645)} = 2.139$ ;  $P = 0.119$ ) entre las tres clases de edad consideradas, si bien, el valor medio más bajo correspondió a los toros cincoños (pH= 6.90 $\pm$ 0.35; N=145).

**GRÁFICO 4. Valores medios de pH sanguíneo por edades.**

Cuando realizamos el estudio considerando el encaste de procedencia, de nuevo, el ANOVA encontró diferencias significativas ( $F_{(7, 639)} = 3.483$ ,  $P \leq 0.01$ ) entre los ocho encastes considerados en este estudio. Los valores medios más bajos corresponde a los ejemplares de Domecq y el más alto al encaste Pablo Romero (TABLA 14).

**TABLA 14. Valores medios de pH sanguíneo ( $\pm$  desviación estándar) según el encaste de procedencia.**

ENCASTE	N	pH sanguíneo
Domecq	310	$6.91 \pm 0.28^b$
Atanasio	148	$6.95 \pm 0.26^b$
Murube	72	$6.93 \pm 0.34^b$
Núñez	62	$7.01 \pm 0.17^b$
Santa Coloma	22	$7.09 \pm 0.14^{a,b}$
Villamarta	17	$7.04 \pm 0.12^{a,b}$
Miura	12	$6.96 \pm 0.13^b$
Pablo Romero	4	$7.25 \pm 0.07^a$
<b>TOTAL</b>	<b>648</b>	<b><math>6.94 \pm 0.27</math></b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Y finalmente, agrupando los toros muestreados por las veinte ganaderías que más ejemplares aportaron a nuestro estudio (TABLA 15), el ANOVA encontró diferencias muy significativas ( $F_{(19, 470)} = 3.701$ ,  $P \leq 0.001$ ) entre las diferentes ganaderías, siendo la ganadería D, de encaste Domecq y que tradicionalmente lidia sus ejemplares en la plaza de toros de León, la que presentó el valor medio de pH sanguíneo más bajo.

**TABLA 15. Valores medios de pH sanguíneo ( $\pm$  desviación estándar) por ganadería de procedencia.**

GANADERIA	N	pH sanguíneo
A	67	6.88 $\pm$ 0.35 <sup>abc</sup>
B	59	6.91 $\pm$ 0.31 <sup>abc</sup>
C	49	6.94 $\pm$ 0.31 <sup>abc</sup>
D	28	6.64 $\pm$ 0.39 <sup>c</sup>
E	27	6.99 $\pm$ 0.15 <sup>abc</sup>
F	34	7.02 $\pm$ 0.16 <sup>abc</sup>
G	19	7.07 $\pm$ 0.11 <sup>ab</sup>
H	19	7.04 $\pm$ 0.11 <sup>abc</sup>
I	18	7.02 $\pm$ 0.18 <sup>abc</sup>
J	18	6.88 $\pm$ 0.31 <sup>abc</sup>
K	18	6.95 $\pm$ 0.21 <sup>abc</sup>
L	16	6.89 $\pm$ 0.13 <sup>abc</sup>
M	16	7.02 $\pm$ 0.15 <sup>abc</sup>
N	12	6.68 $\pm$ 0.29 <sup>abc</sup>
O	12	6.96 $\pm$ 0.13 <sup>abc</sup>
P	12	7.02 $\pm$ 0.12 <sup>abc</sup>
Q	12	7.01 $\pm$ 0.11 <sup>abc</sup>
R	12	6.99 $\pm$ 0.09 <sup>abc</sup>
S	11	7.01 $\pm$ 0.17 <sup>abc</sup>
T	11	7.09 $\pm$ 0.08 <sup>ab</sup>
<b>TOTAL</b>	470	

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$



### 4.3 PARÁMETROS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.

#### 4.3.1 VALORES DE PH RUMINAL.

El valor medio obtenido para el total de animales muestreados fue de  $6.08 \pm 0.49$  (N=648). En la TABLA 16 se muestran los valores medios y la desviación estándar de los rangos de pH ruminal obtenidos a lo largo de los tres años de estudio en las diferentes plazas de Castilla y León muestreadas.

Al realizar una comparación de medias a través de un análisis de varianza de un factor (TABLA 16), encontramos un efecto significativo del año de muestreo ( $F_{(2,645)} = 6.159$ ;  $P \leq 0.01$ ) y la plaza en la que se lidiaron los animales ( $F_{(7,640)} = 8.924$ ;  $P \leq 0.001$ ) sobre el valor medio del pH ruminal obtenido.

**TABLA 16. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) del pH ruminal obtenido para cada año de estudio en las diferentes plazas muestreadas.**

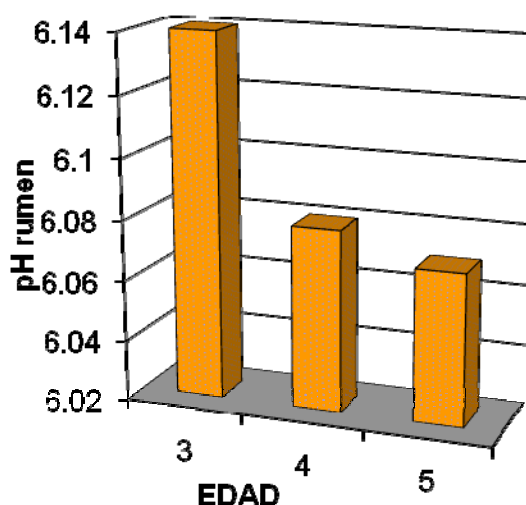
PLAZA	AÑO						TOTAL	
	2004		2005		2006		Media	N
	Media	N	Media	N	Media	N		
<b>Salamanca</b>	$5.85 \pm 0.43$	52	$5.74 \pm 0.35$	42	$6.07 \pm 0.48$	42	$5.88 \pm 0.44^{bc}$	136
<b>Valladolid</b>	$6.21 \pm 0.43$	48	$6.08 \pm 0.52$	66	$6.08 \pm 0.43$	62	$6.11 \pm 0.47^{ab}$	176
<b>Burgos</b>	$6.48 \pm 0.31$	36	$6.15 \pm 0.51$	36	$6.05 \pm 0.45$	30	$6.24 \pm 0.46^a$	102
<b>Soria</b>	$6.25 \pm 0.42$	12	$6.03 \pm 0.39$	12	$6.33 \pm 0.58$	18	$6.22 \pm 0.49^a$	42
<b>León</b>	$6.11 \pm 0.39$	12	$5.48 \pm 0.37$	19	$6.28 \pm 0.31$	20	$5.94 \pm 0.51^b$	51
<b>Palencia</b>	$6.30 \pm 0.49$	38	$6.30 \pm 0.43$	38	$5.69 \pm 0.43$	29	$6.13 \pm 0.52^{ab}$	105
<b>Zamora</b>	$5.84 \pm 0.41$	6	$5.79 \pm 0.56$	6	$5.47 \pm 0.48$	6	$5.71 \pm 0.49^c$	18
<b>Ávila</b>	$6.25 \pm 0.52$	12	$6.65 \pm 0.19$	6	-	-	$6.38 \pm 0.46^a$	18
<b>TOTAL</b>	$6.17 \pm 0.47^a$	216	$6.02 \pm 0.51^b$	225	$6.04 \pm 0.49^b$	207	$6.08 \pm 0.49$	648

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Realizando un análisis de varianza factorial del pH ruminal respecto a las variables año, edad y el efecto de la interacción entre ambas, obtuvimos que el modelo factorial explica una parte significativa de la variabilidad del pH ruminal ( $P \leq 0.001$ ). El valor obtenido para la  $R^2 = 0.231$ , indica que los tres efectos incluidos en el modelo son capaces de predecir el 23.1% del pH ruminal. Como el efecto de la interacción también resulta significativo, se puede afirmar que las diferencias de pH ruminal existentes entre las diferentes plazas no son las mismas en los tres años considerados.

En el GRÁFICO 5 se muestra el valor medio del pH ruminal en función de la edad de las reses muestreadas. No se encontraron diferencias significativas ( $F_{(2,645)} = 0.423$ ,  $P = 0.655$ ) entre las tres clases de edad consideradas, si bien, el valor medio mas bajo correspondió a los toros cinqueños ( $\text{pH} = 6.07 \pm 0.49$ ;  $N=145$ ).

**GRÁFICO 5. Valores medios de pH ruminal por edades.**



Por el contrario, cuando realizamos el estudio considerando los nueve encastes presentes en este estudio, sí encontramos diferencias significativas ( $F_{(7,639)} = 2.663$ ,  $P \leq 0.01$ ). El valor medio más bajo corresponde a los ejemplares de Miura y el más alto al encaste Santa Coloma (TABLA 17).

**TABLA 17. Valores medios de pH ruminal ( $\pm$  desviación estándar) por encaste de procedencia.**

ENCASTE	N	pH ruminal
Domecq	310	$6.03 \pm 0.48^{ab}$
Atanasio	148	$6.10 \pm 0.49^{ab}$
Murube	72	$6.12 \pm 0.51^{ab}$
Núñez	62	$6.13 \pm 0.46^{ab}$
Santa Coloma	22	$6.36 \pm 0.63^a$
Villamarta	17	$6.22 \pm 0.47^{ab}$
Miura	12	$5.73 \pm 0.43^b$
Pablo Romero	4	$6.10 \pm 0.46^{ab}$

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

En la TABLA 18 puede observarse la distribución de los ejemplares muestreados atendiendo a la clasificación de BACH (2002), que diferencia tres formas clínicas de acidosis para ganado vacuno, en función del valor del pH ruminal obtenido:

- **Crónica**, pH ruminal entre 6.2 y 5.6,
- **Subaguda o subclínica**, pH ruminal entre 5.2 y 5.6,
- **Aguda**, pH ruminal inferior a 5.2

Este mismo autor considera normales o fisiológicos, aquellos valores de pH entre 6.2 y 7.

**TABLA 18. Distribución anual del porcentaje y número de animales según el valor de su pH ruminal y atendiendo a la clasificación de BACH (2002).**

AÑO	Grado de acidosis según pH rumen					Total	
	FISIOLÓGICO	ACIDOSIS	Acidosis crónica	Acidosis subaguda	Acidosis aguda		
2004	N	108	108	82	25	1	216
	%Año	50%	50%	38%	11.5%	0.5%	100%
	%Total	16.7%	16.7%	12.7%	3.9%	0.2%	33.4%
2005	N	76	149	106	32	11	225
	% Año	33.8%	66.2%	47.1%	14.2%	4.9%	100%
	%Total	11.7%	23%	16.4%	4.9%	1.7%	34.7%
2006	N	85	122	81	32	9	207
	% Año	41.1%	58.9%	39.1%	15.5%	4.3%	100%
	%Total	13.1%	18.8%	12.5%	4.9%	1.4%	31.9%
Total	N	269	379	269	89	21	648
	%Total	41.5%	58.5%	41.5%	13.7%	3.2%	100%

Se aprecia cómo un 58.5% de las reses muestreadas presentaron un valor de pH compatible con el padecimiento de alguno de los tres tipos de acidosis ruminal. Según el valor del pH, la mayoría de los ejemplares manifestaron acidosis ruminal crónica (41.5%), siendo muy escaso el número de ejemplares que se lidiaron con acidosis ruminal aguda (N=21).

El año 2005 fue el año que mayor grado de incidencia encontramos: un 66.2% de las reses muestreadas presentaron algún tipo de acidosis, siendo predominantes los casos de acidosis ruminal crónica.

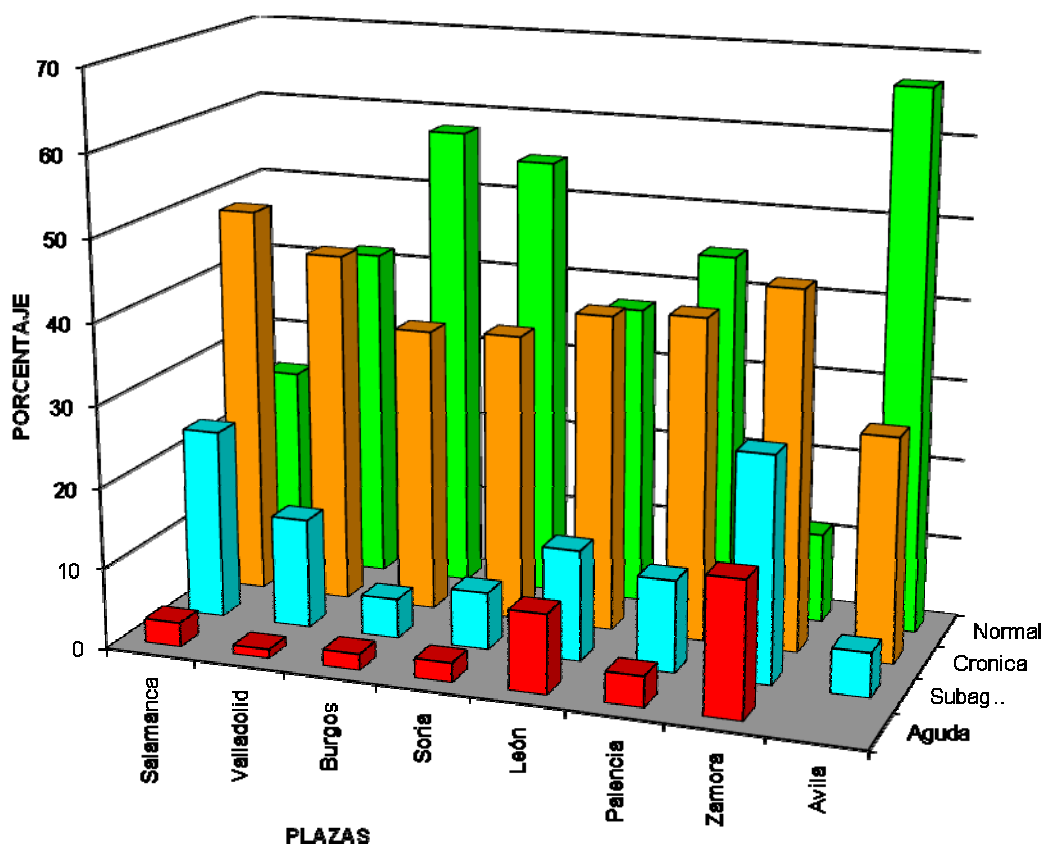
En la TABLA 19 y GRÁFICO 6, se presentan los resultados obtenidos en las diferentes plazas de toros muestreadas. En la plaza de Zamora es donde mayor porcentaje de animales con acidosis ruminal se lidiaron, un 88.9% de los animales que salen al ruedo presentan alguno de los tres tipos de acidosis.

Sin embargo, son Salamanca y Valladolid las plazas que concentran el mayor porcentaje de animales acidóticos lidiados, con un 15.8% del total de animales muestreados, seguidas por Palencia (8.9%) y Burgos (6.6%).

**TABLA 19. Distribución por plazas, en porcentaje y número de casos, del total de ejemplares muestreados en función del valor de pH obtenido.**

PLAZA		Grado de acidosis según pH rumen					Total
		FISIOLÓGICO	ACIDOSIS	Acidosis crónica	Acidosis subaguda	Acidosis aguda	
Salamanca	N	34	102	66	32	4	136
	%Total	5.2%	15.8%	10.2%	4.9%	0.7%	21%
Valladolid	N	73	103	77	24	2	176
	%Total	11.3%	15.9%	11.9%	3.7%	0.3%	27.2%
Burgos	N	59	43	36	5	2	102
	%Total	9.1%	6.6%	5.5%	0.8%	0.3%	15.7%
Soria	N	23	19	15	3	1	42
	%Total	3.5%	3.0%	2.3%	0.5%	0.2%	6.5%
León	N	19	32	20	7	5	51
	%Total	2.9%	5.0%	3.1%	1.1%	0.8%	7.9%
Palencia	N	47	58	42	12	4	105
	%Total	7.3%	8.9%	6.5%	1.8%	0.6%	16.2%
Zamora	N	2	16	8	5	3	18
	%Total	0.3%	2.5%	1.2%	0.8%	0.5%	2.8%
Ávila	N	12	6	5	1	0	18
	%Total	1.9%	0.9%	0.7%	0.2%	0	2.8%

**GRÁFICO 6. Distribución del porcentaje de animales lidiados en cada plaza en función de su valor de pH ruminal.**



Del total de animales muestreados (TABLA 20), el mayor porcentaje de animales afectados por acidosis crónica (20.7%) corresponde a los ejemplares de casta Domecq aunque no existe efecto del encaste de procedencia de las reses sobre la incidencia o padecimiento de acidosis ruminal ( $F_{(7,639)}=0.827$ ;  $P=0.565$ ). Si nos fijamos exclusivamente en el encaste de origen (GRÁFICO 7), destaca que el 60.6% de las reses de encaste Domecq presentaron algún tipo de acidosis ruminal, frente al 56.1% de las reses de encaste Atanasio y el 55.6% de encaste Murube. A estos tres encastes pertenecen, aproximadamente, el 82% del total de animales muestreados.

**TABLA 20. Distribución por encastes del porcentaje y número de casos de los diferentes tipos de acidosis ruminal en función del valor de pH obtenido.**

ENCASTE		Grado de acidosis según pH rumen					Total
		FISIOLÓGICO	ACIDOSIS	Acidosis crónica	Acidosis subaguda	Acidosis aguda	
Domecq	N	122	188	134	37	17	310
	%Total	18.8%	29%	20.7%	5.7%	2.6%	47.8%
Atanasio	N	65	83	57	25	1	148
	%Total	10.0%	12.8%	8.8%	3.8%	0.2%	22.8%
Murube	N	32	40	28	10	2	72
	%Total	4.9%	6.2%	4.3%	1.6%	0.3%	11.1%
Núñez	N	25	37	30	7		62
	%Total	3.9%	8.7%	4.6%	1.1%		9.6%
Santa Coloma	N	13	9	7	2		22
	%Total	2.0%	1.4%	1.1%	0.3%		3.4%
Villamarta	N	8	9	6	3		17
	%Total	1.2%	1.4%	0.9%	0.5%		2.6%
Miura	N	2	10	5	4	1	12
	%Total	0.3%	1.6%	0.8%	0.6%	0.2%	1.9%
Pablo Romero	N	2	2	1	1		4
	%Total	0.2%	0.4%	0.2%	0.2%		0.6%

Un 51.7% de los novillos presentaron acidosis ruminal frente al 59.8% de los cuatreños, como puede apreciarse en la TABLA 21. Del total de animales muestreados, el mayor porcentaje de animales afectados por acidosis crónica (29.3%) correspondió a los ejemplares de cuatro años de edad, aunque, al igual que sucedía con el encaste, no existe efecto de la edad sobre el padecimiento de acidosis ruminal ( $F_{(2,645)} = 0.660$ ,  $P=0.517$ ).

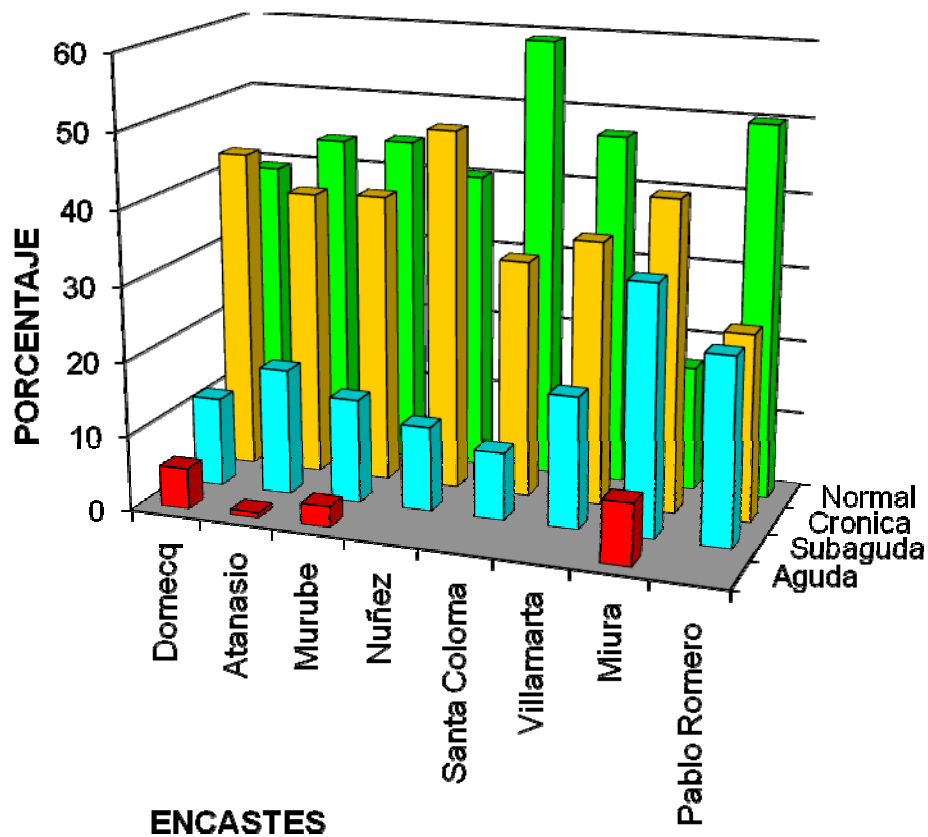
Ahora bien, si nos fijamos en las veinte ganaderías que aportan más del 70% de los toros de nuestro estudio (TABLA 22), observamos un importante efecto significativo de este factor sobre el padecimiento de acidosis según su valor medio de pH ruminal ( $F_{(19, 470)} = 2462$ ;  $P \leq 0.001$ ). Aplicado el test de Student-Newman-Keuls aparecen tres subconjuntos al nivel de  $P \leq 0.05$ .

El 60% de los animales lidiados pertenecientes a estas ganaderías estuvieron afectados por alguno de los tres tipos de acidosis registrados según el valor de su pH ruminal. La acidosis crónica fue la más frecuente, con un 42.1% de los

animales afectados, seguida de la subaguda con un 14.9% y, ya en último lugar, la aguda con un valor testimonial del 3% de los ejemplares afectados.

Tan solo tres ganaderías (A, D y G) lidian sus animales con una tasa de acidosis inferior o igual al 50%, el resto lidian más de la mitad de sus ejemplares con algún grado de acidosis ruminal. Incluso una de ellas (T) lidia el 100% de sus animales afectados en mayor o menor intensidad por esta patología.

**GRÁFICO 7. Distribución del porcentaje de animales lidiados de cada encaste en función de su valor de pH ruminal.**



**TABLA 21. Distribución por la edad del toro, del porcentaje y número de casos de los diferentes tipos de acidosis ruminal en función del valor de pH obtenido.**

EDAD		Grado de acidosis según pH rumen					Total
		FISIOLÓGICO	ACIDOSIS	Acidosis crónica	Acidosis subaguda	Acidosis aguda	
3	N	28	30	22	7	1	58
	%Edad	48.3%	51.7%	37.9%	12.1%	1.7%	100%
	%Total	4.3%	4.7%	3.4%	1.1%	0.2%	9%
4	N	179	266	190	62	14	445
	%Edad	40.2%	59.8%	42.7%	14%	3.1%	100%
	%Total	27.6%	41.1%	29.3%	9.6%	2.2%	68.7%
5	N	62	83	57	20	6	145
	%Edad	42.7%	57.2%	39.3%	13.8%	4.1%	100%
	%Total	9.6%	12.8%	8.8%	3.1%	0.9%	22.4%



**TABLA 22. Distribución por ganadería, del porcentaje y número de casos de los diferentes tipos de acidosis ruminal en función del valor de pH obtenido.**

GANADERÍA		Grado de acidosis según pH rumen					Total
		FISIOLÓGICO	ACIDOSIS	Acidosis crónica	Acidosis subaguda	Acidosis aguda	
A	N	39	28 <sup>ab</sup>	22	6		67
	%Ganadería	58.2%	41.8%	32.8%	9%		100%
B	N	20	39 <sup>ab</sup>	25	11	3	59
	%Ganadería	33.9%	66.1%	42.4%	18.6%	5.1%	100%
C	N	20	29 <sup>ab</sup>	22	6	1	49
	%Ganadería	40.8%	59.2%	44.9%	12.2%	2%	100%
D	N	16	12 <sup>ab</sup>	11		1	28
	%Ganadería	57.1%	42.9%	39.3%		3.6%	100%
E	N	10	17 <sup>ab</sup>	9	7	1	27
	%Ganadería	37%	63%	33.3%	25.9%	3.7%	100%
F	N	8	26 <sup>ab</sup>	14	11	1	34
	%Ganadería	23.5%	76.5%	41.2%	32.4%	2.9%	100%
G	N	12	7 <sup>b</sup>	5	2		19
	%Ganadería	63.2%	36.8%	26.3%	10.5%		100%
H	N	3	16 <sup>ab</sup>	11	5		19
	%Ganadería	15.8%	84.2%	57.9%	26.3%		100%
I	N	9	9 <sup>ab</sup>	9			18
	%Ganadería	50%	50%	50%			100%
J	N	4	14 <sup>ab</sup>	12	1	1	18
	%Ganadería	22.2%	77.8%	66.7%	5.6%	5.6%	100%
K	N	5	13 <sup>ab</sup>	6	5	2	18
	%Ganadería	27.8%	72.2%	33.3%	27.8%	11.1%	100%
L	N	8	8 <sup>ab</sup>	7	1		16
	%Ganadería	50%	50%	43.8%	6.3%		100%
M	N	7	9 <sup>ab</sup>	7	2		16
	%Ganadería	43.8%	56.2%	43.8%	12.5%		100%
N	N	5	7 <sup>ab</sup>	5		2	12
	%Ganadería	41.7%	58.3%	41.7%		16.7%	100%
P	N	5	7 <sup>ab</sup>	5	2		12
	%Ganadería	41.7%	58.3%	41.6%	16.7%		100%
Q	N	5	7 <sup>ab</sup>	4	3		12
	%Ganadería	41.7%	58.3%	33.3%	25%		100%
R	N	5	7 <sup>ab</sup>	5	2		12
	%Ganadería	41.7%	58.3%	41.7%	16.7%		100%
S	N	5	6 <sup>ab</sup>	4	2		11
	%Ganadería	45.5%	54.5%	36.4%	18.2%		100%
T	N		11 <sup>a</sup>	10		1	11
	%Ganadería		100%	90.9%		9.1%	100%
<b>TOTAL</b>	N	188	282	198	70	14	470

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

### 4.3.2 ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO.

Referente al estado sanitario del hígado, en la TABLA 23 se puede apreciar la distribución de los casos observados en función del diferente grado de lesión hepática, durante los tres años de estudio. El 73.1% del total de reses analizadas no presentaron ningún tipo de alteración hepática.

La alteración más frecuentemente observada fue la existencia de adherencias hepatodiafragmáticas (110 animales). Mientras que un 5% del total de las reses analizadas mostraron el hígado friable y, el mismo % de animales, con abscesos hepáticos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes años de estudio referentes al estado del hígado ( $F_{(2,645)} = 0.983$ ;  $P = 0.375$ ).

**TABLA 23. Distribución por años de las reses muestreadas en función del grado de lesión hepática encontrada.**

AÑO	ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO					TOTAL	
	SANO	LESIONADO	Friable	Adherencias	Abscesos		
2004	N	146	70	21	42	7	216
	%Año	67.6%	32.3%	9.7%	19.4%	3.2%	100%
	%Total	22.5%	10.8%	3.2%	6.5%	1.1%	33.3%
2005	N	178	47	3	30	14	225
	%Año	79.1%	20.8%	1.3%	13.3%	6.2%	100%
	%Total	27.5%	7.3%	0.5%	4.6%	2.2%	34.7%
2006	N	150	57	8	38	11	207
	%Año	72.5%	27.6%	3.9%	18.4%	5.3%	100%
	%Total	23.1%	8.8%	1.2%	5.9%	1.7%	31.9%
TOTAL	N	474	174	32	110	32	648
	%Total	73.1%	26.8%	4.9%	17.0%	4.9%	100%

Encontramos un efecto muy significativo de la plaza sobre la existencia de lesiones hepáticas en las reses ( $F_{(7,640)} = 3.444$ ;  $P \leq 0.001$ ) tal y como puede apreciarse en la TABLA 24. Así, los animales con mayor grado de lesión hepática se lidiaron en Zamora (44.4%) y Salamanca (40.4%) donde, aproximadamente, cuatro de cada diez animales que salieron al ruedo tenían lesionado el hígado con cierto tipo de gravedad.

Considerando cada plaza de forma individual, Zamora (22.2%) es la plaza donde mayor porcentaje de animales lidiados aparecen con abscesos hepáticos, seguida de León (11.8%), Ávila (11.1%) y Salamanca (5.1%).

Sin embargo, respecto al total de animales muestreado, Salamanca es la plaza donde se lidian más animales con lesión hepática (8.5%), ya sea con abscesos (1.1%), con adherencias (5.4%) o con el hígado friable (2%).

**TABLA 24. Distribución por plazas de las reses muestreadas en función del grado de lesión hepática encontrada.**

PLAZA		ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO					TOTAL
		SANO	LESIONADO	Friable	Adherencias	Abscesos	
Salamanca	N	81	55 <sup>ab</sup>	13	35	7	136
	%Plaza	59.6%	40.4%	9.6%	25.7%	5.1%	100%
	%Total	12.5%	8.5%	2.0%	5.4%	1.1%	21.0%
Valladolid	N	137	39 <sup>b</sup>	6	27	6	176
	%Plaza	77.8%	22.1%	3.4%	15.3%	3.4%	100%
	%Total	21.1%	6.0%	0.9%	4.2%	0.9%	27.2%
Burgos	N	83	19 <sup>b</sup>	5	10	4	102
	%Plaza	81.4%	18.6%	4.9%	9.8%	3.9%	100%
	%Total	12.8%	2.9%	0.8%	1.5%	0.6%	15.7%
Soria	N	36	6 <sup>b</sup>	1	5		42
	%Plaza	85.7%	14.3%	2.4%	11.9%		100%
	%Total	5.6%	1.0%	0.2%	0.8%		6.5%
León	N	38	13 <sup>ab</sup>		7	6	51
	%Plaza	74.5%	25.5%		13.7%	11.8%	100%
	%Total	5.9%	2.0%		1.1%	0.9%	7.9%
Palencia	N	78	27 <sup>ab</sup>	3	21	3	105
	%Plaza	74.3%	25.8%	2.9%	20%	2.9%	100%
	%Total	12.0%	4.2%	0.5%	3.2%	0.5%	16.2%
Zamora	N	10	8 <sup>a</sup>	1	3	4	18
	%Plaza	55.6%	44.5%	5.6%	16.7%	22.2%	100%
	%Total	1.5%	1.3%	0.2%	0.5%	0.6%	2.8%
Ávila	N	11	7 <sup>ab</sup>	3	2	2	18
	%Plaza	61.1%	38.9%	16.7%	11.1%	11.1%	100%
	%Total	1.7%	1.1%	0.5%	0.3%	0.3%	2.8%

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Más del 90% de los novillos lidiados no presentaron alteración en el hígado. No sucede lo mismo con los toros: aproximadamente un 30% de los cuatroños y cincoños lidiados presentaron lesiones hepáticas de mayor o menor consideración (TABLA 25). En los cuatroños, es donde mayor porcentaje de

animales afectados encontramos respecto del total de animales muestreados (19.6%).

**TABLA 25. Distribución por edad de las reses muestreadas en función del grado de lesión hepática encontrada.**

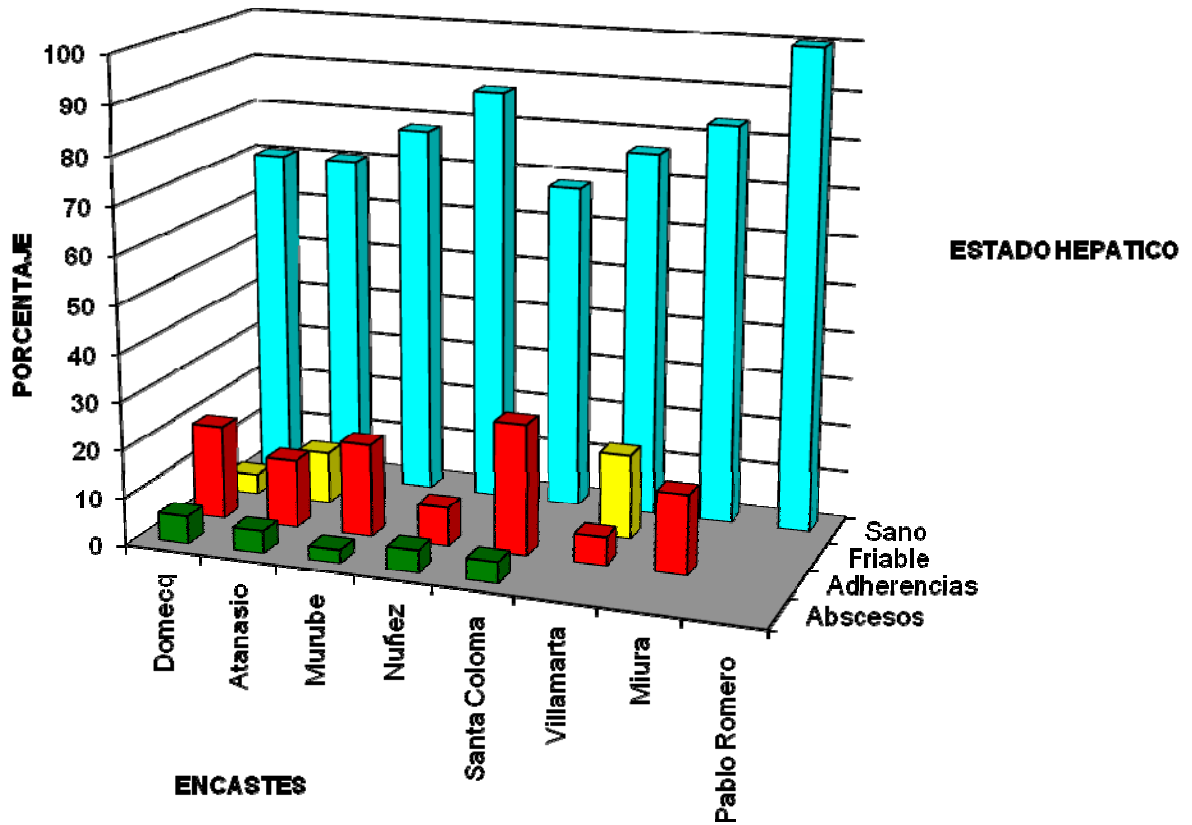
EDAD		ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO					Total
		SANO	LESIONADO	Friable	Adherencias	Abscesos	
3	N	53	5		4	1	58
	%Edad	91.4%	8.6%		6.9%	1.7%	100%
	%Total	8.2%	0.8%		0.6%	0.2%	9%
4	N	318	127	27	77	23	445
	%Edad	71.5%	28.6%	6.1%	17.3%	5.2%	100%
	%Total	49.1%	19.6%	4.2%	11.9%	3.5%	68.7%
5	N	103	42	5	29	8	145
	%Edad	71%	29%	3.4%	20%	5.6%	100%
	%Total	15.9%	6.5%	0.8%	4.5%	1.2%	22.4%

Por encastes (TABLA 26), del total de animales, quienes presentan mayor afección hepática son los pertenecientes a la mayoritaria casta Domecq (14.2%) a pesar de lo cual no existe un efecto significativo del encaste sobre la existencia de lesión hepática ( $F_{(7,639)} = 1.363$ ;  $P = 0.218$ ).

**TABLA 26. Distribución por encastes de las reses muestreadas en función del grado de lesión hepática encontrada.**

ENCASTE		ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO					TOTAL
		SANO	LESIONADO	Friable	Adherencias	Abscesos	
Domecq	N	218	92	13	61	18	310
	%Total	33.6%	14.2%	2%	9.4%	2.8%	47.8%
Atanasio	N	104	44	16	21	7	148
	%Total	16%	6.8%	2.5%	3.2%	1.1%	22.8%
Murube	N	56	16		14	2	72
	%Total	8.6%	2.5%		2.2%	0.3%	11.1%
Núñez	N	54	8		5	3	62
	%Total	8.3%	1.3%		0.8%	0.5%	9.6%
Santa Coloma	N	15	7		6	1	22
	%Total	2.3%	1.1%		0.9%	0.2%	3.4%
Villamarta	N	13	4	3	1		17
	%Total	2%	0.7%	0.5%	0.2%		2.6%
Miura	N	10	2		2		12
	%Total	1.5%	0.3%		0.3%		1.9%
Pablo Romero	N	4					4
	%Total	0.6%					0.6%

**GRÁFICO 8. Distribución por encastes de las reses muestreadas en función de su grado de lesión hepática.**



Al igual que sucedía con el pH ruminal, encontramos un efecto muy significativo de la ganadería de origen sobre la existencia de lesiones hepáticas en las reses ( $F_{(19,470)} = 2.853$ ;  $P \leq 0.001$ ), permitiéndonos el test de Student-Newman-Keuls diferenciar tres grupos de ganaderías (TABLA 27).

**TABLA 27. Resultados obtenidos para el grado de lesión hepática en las principales ganaderías participantes en nuestro estudio.**

GANADERÍA		ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO					Total
		SANO	LESIONADO	Friable	Adherencias	Abscesos	
A	N	52	15 <sup>ab</sup>	4	8	3	67
	%Ganaderia	77.6%	22.4%	6%	11.9%	4.5%	100%
B	N	28	31 <sup>a</sup>	2	23	6	59
	%Ganaderia	47.5%	52.6%	3.4%	39%	10.2%	100%
C	N	36	13 <sup>ab</sup>		11	2	49
	%Ganaderia	73.5%	26.5%		22.4%	4.1%	100%
D	N	20	8 <sup>ab</sup>		4	4	28
	%Ganaderia	71.4%	28.6%		14.3%	14.3%	100%
E	N	16	11 <sup>ab</sup>	6	5		27
	%Ganaderia	59.3%	40.7%	22.2%	18.5%		100%
F	N	22	12 <sup>ab</sup>	3	5	4	34
	%Ganaderia	64.7%	35.3%	8.8%	14.7%	11.8%	100%
G	N	18	1 <sup>ab</sup>		1		19
	%Ganaderia	94.7%	5.3%		5.3%		100%
H	N	14	5 <sup>ab</sup>	2	3		19
	%Ganaderia	73.7%	26.3%	10.5%	15.8%		100%
I	N	14	4 <sup>ab</sup>	2	2		18
	%Ganaderia	77.8%	22.2%	11.1%	11.1%		100%
J	N	14	4 <sup>ab</sup>	1	2	1	18
	%Ganaderia	77.8%	22.3%	5.6%	11.1%	5.6%	100%
K	N	12	6 <sup>ab</sup>		6		18
	%Ganaderia	66.7%	33.3%		33.3%		100%
L	N	15	1 <sup>ab</sup>		1		16
	%Ganaderia	93.8%	6.3%		6.3%		100%
M	N	11	5 <sup>ab</sup>		2	3	16
	%Ganaderia	68.8%	31.3%		12.5%	18.8%	100%
N	N	10	2 <sup>ab</sup>		2		12
	%Ganaderia	83.3%	16.7%		16.7%		100%
P	N	11	1 <sup>ab</sup>		1		12
	%Ganaderia	91.7%	8.3%		8.3%		100%
Q	N	5	7 <sup>a</sup>	1	6		12
	%Ganaderia	41.7%	58.3%	8.3%	50%		100%
R	N	9	3 <sup>ab</sup>	3			12
	%Ganaderia	75%	25%	25%			100%
S	N	11	0 <sup>b</sup>				11
	%Ganaderia	100%					100%
T	N	11	0 <sup>b</sup>				11
	%Ganaderia	100%					100%
<b>TOTAL</b>	N	339	131	24	84	23	470

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

### 4.3.3 ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL.

Como ya se dijo en Material y Métodos, se estableció una escala de afección de la mucosa ruminal en función de su color a la inspección macroscópica, siguiendo las recomendaciones de VIÑAS (1996). Así, la mayoría de los ejemplares muestreados (70.7%) presenta una coloración oscura (mucosa negra, muy negra o erosionada), indicativo del padecimiento de una paraqueratosis. Tan sólo un 2.6% del total de ejemplares presenta un color normal de la mucosa, calificándose como sana (TABLA 28).

La alteración más frecuentemente observada fue la existencia de una mucosa ruminal con moderada paraqueratosis, así un 55.6% del total de ejemplares muestreados (N=648) presentaron una mucosa ennegrecida. Seguida, con un 26.7% de los animales con mucosa de color marrón (paraqueratosis mínima); un 11.1% con mucosa muy ennegrecida (paraqueratosis intensa); y por último, sólo un 4% de los ejemplares presentaron erosiones en su mucosa.

Como se puede apreciar en la TABLA 28, en el año 2005 se registró el mayor porcentaje de animales con alteración a nivel de la mucosa ruminal (98.3%), aunque las diferencias entre los años estudiados no resultaron estadísticamente significativas ( $F_{(2,645)} = 1.751$ ;  $P = 0.174$ ).

**TABLA 28. Distribución por años de las reses muestreadas en función del grado de alteración de la mucosa ruminal.**

AÑO		ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL						TOTAL
		SANA	LESION	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión	
2004	N	8	208	57	117	20	14	216
	%Año	3.7%	96.4%	26.4%	54.2%	9.3%	6.5%	100%
	%Total	1.2%	32.25	8.8%	18.1%	3.1%	2.2%	33.3%
2005	N	3	222	43	150	24	5	225
	%Año	1.3%	98.7%	19.1%	66.7%	10.7%	2.2%	100%
	%Total	0.5%	34.2%	6.6%	23.1%	3.7%	0.8%	34.7%
2006	N	6	201	73	93	28	7	207
	%Año	2.9%	97.1%	35.3%	44.9%	13.5%	3.4%	100%
	%Total	0.9%	31%	11.3%	14.4%	4.3%	1.1%	31.9%
TOTAL	N	17	631	173	360	72	26	648
	%Total	2.6%	97.4%	26.7%	55.6%	11.1%	4%	100%

---

Únicamente en tres plazas (TABLA 29) se encontraron mucosas con erosiones en superficie, siendo Salamanca la que presentó el mayor porcentaje (3.4%).

De las plazas de Valladolid (27%) y Salamanca (19.3%), proceden la mayoría de los ejemplares con lesión en la mucosa ruminal (TABLA 29), aunque también fue en estas plazas donde se muestrearon un mayor número de ejemplares. Existen diferencias estadísticamente muy significativas entre las diferentes plazas de Castilla y León ( $F_{(7,640)} = 3.799$ ;  $P \leq 0.001$ ). Más concretamente, Zamora, Ávila, León y Burgos se diferencian significativamente del resto de plazas estudiadas, porque el grado de lesión de la mucosa ruminal alcanzó al 100% de los toros allí muestreados.

Como puede apreciarse en la TABLA 30, la mayoría de los ejemplares que no presentan lesión en la mucosa ruminal son novillos (13.8%). Mientras que los animales con el grado de lesión más grave, son cuatreños (2.6%). Existen diferencias estadísticamente muy significativas entre los tres grupos de edad considerados ( $F_{(2,645)} = 13.713$ ;  $P \leq 0.001$ ) para el grado de lesión de la mucosa.



**TABLA 29. Distribución por plazas de las reses muestreadas en función del grado de alteración de la mucosa ruminal.**

PLAZA		ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL						Total
		SANA	LESION	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión	
Salamanca	N	11	125 <sup>b</sup>	24	76	3	22	136
	%Plaza	8.1%	91.9%	17.6%	55.9%	2.2%	16.2%	100%
	%Total	1.7%	19.3%	3.7%	11.7%	0.5%	3.4%	21%
Valladolid	N	1	175 <sup>b</sup>	46	95	31	3	176
	%Plaza	0.6%	99.4%	26.1%	54%	17.6%	1.7%	100%
	%Total	0.2%	27%	7.1%	14.7%	4.8%	0.5%	27.2%
Burgos	N		102 <sup>a</sup>	29	67	5	1	102
	%Plaza		100%	28.4%	65.7%	4.9%	1%	100%
	%Total		15.7%	4.5%	10.3%	0.8%	0.2%	15.7%
Soria	N	1	41 <sup>a</sup>	20	16	5		42
	%Plaza	2.4%	97.6%	47.6%	38.1%	11.9%		100%
	%Total	0.2%	6.3%	3.1%	2.5%	0.8%		6.5%
León	N		51 <sup>a</sup>	15	32	4		51
	%Plaza		100%	29.4%	62.7%	7.8%		100%
	%Total		7.9%	2.3%	4.9%	0.6%		7.9%
Palencia	N	4	101 <sup>b</sup>	31	54	16		105
	%Plaza	3.8%	96.1%	29.5%	51.4%	15.2%		100%
	%Total	0.6%	15.6%	4.8%	8.3%	2.5%		16.2%
Zamora	N		18 <sup>a</sup>		10	8		18
	%Plaza		100%		55.6%	44.4%		100%
	%Total		2.8%		1.5%	1.2%		2.8%
Ávila	N		18 <sup>a</sup>	8	10			18
	%Plaza		100%	44.4%	55.6%			100%
	%Total		2.8%	1.2%	1.5%			2.8%

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

**TABLA 30. Distribución por edad de las reses muestreadas en función del grado de alteración de la mucosa ruminal.**

EDAD	ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL						TOTAL	
	SANA	LESION	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión		
3	N	8	50 <sup>b</sup>	28	17	3	2	58
	%Edad	13.8%	86.2%	48.3%	29.3%	5.2%	3.4%	100%
	%Total	1.2%	7.8%	4.3%	2.6%	0.5%	0.3%	9%
4	N	8	437 <sup>a</sup>	105	264	51	17	445
	%Edad	1.8%	98.2%	23.6%	59.3%	11.5%	3.8%	100%
	%Total	1.2%	67.5%	16.2%	40.7%	7.9%	2.6%	68.7%
5	N	1	144 <sup>a</sup>	40	79	18	7	145
	%Edad	0.7%	99.3%	27.6%	54.5%	12.4%	4.8%	100%
	%Total	0.1%	22.2%	6.2%	12.2%	2.7%	1.1%	22.3%

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Por encastes, Domecq concentra el mayor porcentaje de animales con lesiones más graves en la mucosa ruminal. Existen diferencias estadísticamente muy significativas entre los ocho encastes considerados ( $F_{(7,639)} = 5.442$ ,  $P \leq 0.001$ ) como puede apreciarse en la TABLA 31.

**TABLA 31. Distribución por encastes de las reses muestreadas en función del grado de alteración de la mucosa ruminal.**

ENCASTE		ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL						TOTAL
		SANA	LESION	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión	
<b>Domecq</b>	N	7	303 <sup>b</sup>	87	168	35	13	310
	%Encaste	2.3%	97.7%	28.1%	54.2%	11.3%	4.2%	100%
	%Total	1.1%	46.7%	13.4%	25.9%	5.4%	2%	47.8%
<b>Atanasio</b>	N	1	147 <sup>b</sup>	22	93	22	10	148
	%Encaste	0.7%	99.3%	14.9%	62.8%	14.9%	6.8%	100%
	%Total	0.2%	22.6%	3.4%	14.4%	3.4%	1.5%	22.8%
<b>Murube</b>	N	6	66 <sup>b</sup>	12	46	5	3	72
	%Encaste	8.3%	91.7%	16.7%	63.9%	6.9%	4.2%	100%
	%Total	0.9%	10.2%	1.9%	7.1%	0.8%	0.5%	11.1%
<b>Núñez</b>	N	3	59 <sup>b</sup>	26	24	9		62
	%Encaste	4.8%	95.2%	41.9%	38.7%	14.5%		100%
	%Total	0.5%	9.1%	4.0%	3.7%	1.4%		9.6%
<b>Santa Coloma</b>	N		22 <sup>a</sup>	6	15	1		22
	%Encaste		100%	27.3%	68.2%	4.5%		100%
	%Total		3.4%	0.9%	2.3%	0.2%		3.4%
<b>Villamarta</b>	N		17 <sup>a</sup>	8	9			17
	%Encaste		100%	47.1%	52.9%			100%
	%Total		2.6%	1.2%	1.4%			2.6%
<b>Miura</b>	N		12 <sup>a</sup>	11	1			12
	%Encaste		100%	91.7%	8.3%			100%
	%Total		1.9%	1.7%	0.2%			1.9%
<b>Pablo Romero</b>	N		4 <sup>a</sup>		4			4
	%Encaste		100%		100%			100%
	%Total		0.6%		0.6%			0.6%

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Al igual que sucedía con el pH ruminal y el hígado, encontramos un efecto muy significativo de la ganadería de origen sobre el estado sanitario de la mucosa ruminal en las reses ( $F_{(19,470)} = 8.478$ ;  $P \leq 0.001$ ), permitiéndonos el test de Student-Newman-Keuls diferenciar varios grupos de ganaderías (TABLA 32).

El grado de afección de los animales pertenecientes a éstas veinte ganaderías resultó elevadísimo: un 98.1% de los mismos presentó la mucosa ruminal lesionada. Más del 50% de los ejemplares lidiados presentaron la mucosa con moderada paraqueratosis, en concreto un 56.6% de los animales, siendo ésta afección la mayoritaria de entre todas las registradas. A título individual, excepto

una ganadería, todas lidiaron más del 70% de sus animales con algún grado de afección en su mucosa ruminal.

**TABLA 32. Resultados obtenidos para el grado de lesión de la mucosa ruminal en las principales ganaderías de nuestro estudio.**

GANADERIA		ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL						Total
		SANA	LESION	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión	
A	N	1	66 <sup>cd</sup>	17	39	9	1	67
	%Ganaderia	1.5%	98.5%	25.4%	58.2%	13.4%	1.5%	100%
B	N		59 <sup>cd</sup>	16	41		2	59
	%Ganaderia		100%	27.1%	69.5%		3.4%	100%
C	N		49 <sup>acd</sup>	2	40	4	3	49
	%Ganaderia		100%	4.1%	81.6%	8.2%	6.1%	100%
D	N		28 <sup>acd</sup>	3	21	4		28
	%Ganaderia		100%	10.7%	75%	14.3%		100%
E	N		27 <sup>ad</sup>	3	10	10	4	27
	%Ganaderia		100%	11.1%	37%	37%	14.8%	100%
F	N	1	33 <sup>cd</sup>	12	15		6	34
	%Ganaderia	2.9%	97.1%	35.3%	44.1%		17.6%	100%
G	N	6	13 <sup>b</sup>	10	2	1		19
	%Ganaderia	31.6%	68.4%	52.6%	10.5%	5.3%		100%
H	N		19 <sup>acd</sup>	1	15	1	2	19
	%Ganaderia		100%	5.3%	78.9%	5.3%	10.5%	100%
I	N		18 <sup>acd</sup>		16	1	1	18
	%Ganaderia		100%		88.9%	5.6%	5.6%	100%
J	N		18 <sup>acd</sup>	4	7	7		18
	%Ganaderia		100%	22.2%	38.9%	38.9%		100%
K	N		18 <sup>a</sup>	1	7	6	4	18
	%Ganaderia		100%	5.6%	38.9%	33.3%	22.2%	100%
L	N	1	15 <sup>bc</sup>	7	7	1		16
	%Ganaderia	6.3%	93.7%	43.8%	43.8%	6.3%		100%
M	N		16 <sup>acd</sup>	1	13	2		16
	%Ganaderia		100%	6.3%	81.3%	12.5%		100%
N	N		12 <sup>b</sup>	12				12
	%Ganaderia		100%	100%				100%
Q	N		12 <sup>bc</sup>	5	7			12
	%Ganaderia		100%	41.7%	58.3%			100%
R	N		12 <sup>bc</sup>	5	7			12
	%Ganaderia		100%	41.7%	58.3%			100%
S	N		11 <sup>cd</sup>	5	2	4		11
	%Ganaderia		100%	45.5%	18.2%	36.4%		100%
T	N		11 <sup>acd</sup>		11			11
	%Ganaderia		100%		100%			100%
Total	N	9	461	122	266	50	23	470
	%Ganaderia	1.9%	98.1%	26%	56.6%	10.6%	4.9%	100%

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### 4.3.4 GROSOR DE LA PAPILA RUMINAL.

Como se dijo en Material y Métodos, durante los festejos del mes de septiembre de 2006, se tomaron muestras de mucosa del saco dorsal del rumen para realizar un análisis histológico del grosor de las papilas que la componen. En los 121 ejemplares lidiados que se analizaron, el valor medio del grosor de la papila ruminal se elevó hasta  $299.81 \pm 66.61 \mu\text{m}$ . En la TABLA 33 se muestran el grosor medio de las papilas de los ejemplares muestreados en función del estado sanitario de la mucosa del rumen, el grado de lesión hepática y acidez del rumen registrados en la inspección macroscópica realizada en el matadero. Realizado un ANOVA, no encontramos diferencias significativas para el valor medio del grosor papilar en ninguno de los tres tipos de alteración contemplados: mucosa ruminal ( $F_{(4,116)} = 0.528$ ,  $P = 0.715$ ), hígado ( $F_{(3,117)} = 0.186$ ,  $P = 0.906$ ) y acidosis ruminal ( $F_{(3,117)} = 2.943$ ;  $P = 0.036$ ).

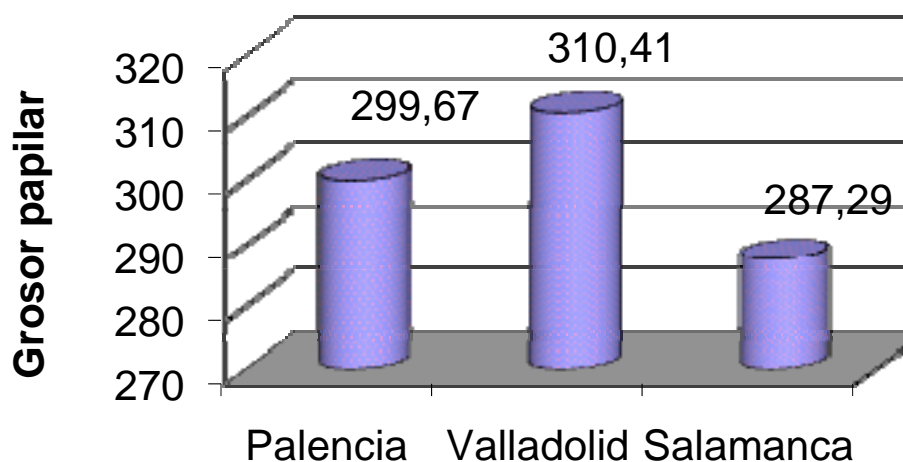
**TABLA 33. Relación encontrada entre el grosor medio ( $\pm$  desviación típica) de las papilas de la mucosa ruminal y el grado de paraqueratosis observado en la inspección macroscópica (N= 121).**

	N	Media grosor papilar (en $\mu\text{m}$ )
<b>Estado sanitario mucosa rumen</b>		
Sana	6	279.11 $\pm$ 45.48
Mínima paraqueratosis	30	289.74 $\pm$ 53.89
Moderada paraqueratosis	64	304.97 $\pm$ 74.99
Intensa paraqueratosis	15	310.19 $\pm$ 63.35
Erosión	6	289.96 $\pm$ 59.61
<b>Grado de lesión hepática</b>		
Sano	83	299.44 $\pm$ 68.38
Friable	7	283.63 $\pm$ 56.56
Adherencias	25	304.18 $\pm$ 65.29
Abscesos	6	305.69 $\pm$ 70.41
<b>Grado de acidosis ruminal</b>		
Normal	43	295.83 $\pm$ 62.91
Crónica	53	289.07 $\pm$ 56.89
Subaguda	21	337.54 $\pm$ 89.54
Aguda	4	286.91 $\pm$ 6.33

Los resultados medios obtenidos, por plazas, se pueden apreciar en el GRÁFICO 9. El mayor grosor corresponde a los animales lidiados en Valladolid

(310.41±69.75; N=54) y el menor a Salamanca (287.29±64.78), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre plazas ( $F_{(2,118)} = 1.383$ ,  $P=0.255$ ).

**GRÁFICO 9. Valores medios obtenidos para el grosor de la papila (en  $\mu\text{m}$ ) de la mucosa ruminal de los ejemplares muestreados.**



Analizando los resultados por ganaderías (TABLA 34), encontramos que el mayor grosor medio corresponde a E con un valor cercano a los 350  $\mu\text{m}$ , frente a los 257  $\mu\text{m}$  de N, aunque no existe significación estadística en las diferencias registradas entre ganaderías ( $F_{(13,107)} = 2.160$ ,  $P = 0.016$ ).

El valor medio obtenido para los animales alimentados con el sistema carro mezclador fue de 311.96±72.29  $\mu\text{m}$  (N=76) frente a los 287.06±59.48  $\mu\text{m}$  obtenido para los animales alimentados con pienso y paja por separado (N=45), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los animales pertenecientes a ambos tipos de alimentación ( $F_{(1,95)} = 3.177$ ,  $P= 0.08$ ).

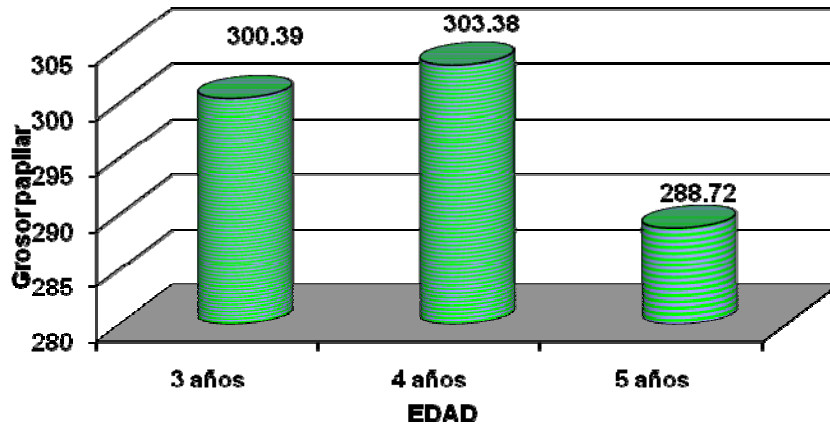
**TABLA 34. Valores medios obtenidos para el grosor de la papila de la mucosa ruminal ( $\pm$  desviación estándar) de los ejemplares muestreados por ganaderías y sistema de cebo empleado.**

Ganadería	Forma suministro alimentación	N	Media Grosor Papilar ( $\mu\text{m}$ )
A	Carro mezclador	16	284.42 $\pm$ 57.39
B	Carro mezclador	11	301.18 $\pm$ 56.65
C	Pienso y paja	10	272.84 $\pm$ 49.13
E	Carro mezclador	17	348.99 $\pm$ 77.34
F	Carro mezclador	6	262.65 $\pm$ 57.88
G	Pienso y paja	6	279.11 $\pm$ 45.48
H	Pienso y paja	6	296.21 $\pm$ 85.37
K	Carro mezclador	8	340.14 $\pm$ 81.32
M	Pienso y paja	5	291.78 $\pm$ 68.57
N	Carro mezclador	12	257.06 $\pm$ 39.49
O	Pienso y paja	6	328.91 $\pm$ 52.75
P	Carro mezclador	6	321.68 $\pm$ 69.44
Q	Pienso y paja	6	314.99 $\pm$ 76.11
U	Pienso y paja	6	277.69 $\pm$ 44.58
<b>TOTAL</b>		121	299.81 $\pm$ 66.61

En el GRÁFICO 10 se puede apreciar como los cinqueños (N=30) fueron los que presentaron un menor valor medio del grosor de la papila, seguidos por los novillos (N=12) y los cuatreños (N=90), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las tres clases de edad consideradas ( $F_{(2,118)} = 0.488$ ,  $P = 0.615$ ).

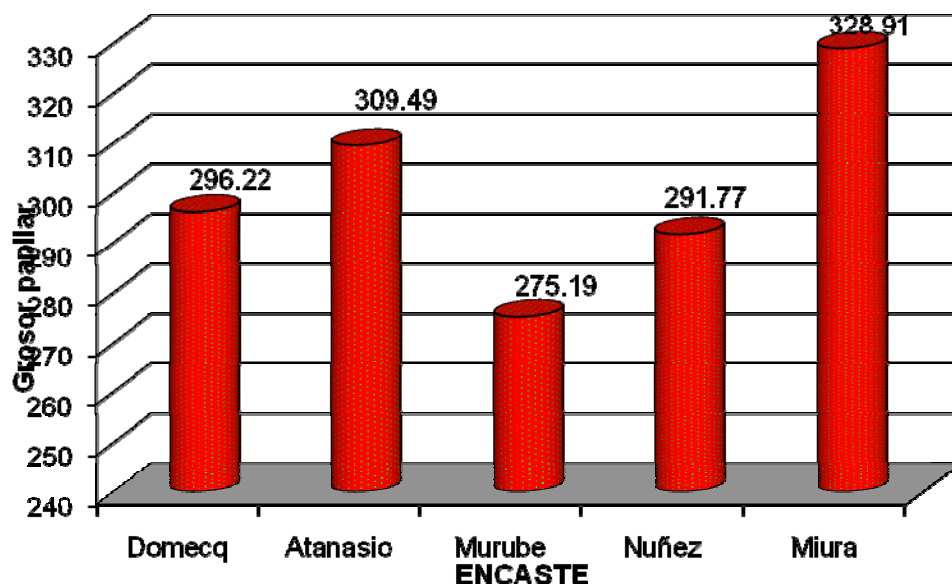


**GRÁFICO 10.** Valores medios obtenidos para el grosor de la papila (en  $\mu\text{m}$ ) de la mucosa ruminal en función de la edad de los ejemplares analizados.



Cuando realizamos el estudio considerando las diferencias entre encastes muestreados, tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $F_{(4,116)} = 1.129$ ,  $P = 0.346$ ) siendo los ejemplares de origen Miura ( $N=6$ ) los que mayor grosor papilar presentaron, mientras que los de Murube ( $N=16$ ) se situaron en el lado opuesto (GRÁFICO 11).

**GRÁFICO 11.** Valores medios obtenidos para el grosor de la papila (en  $\mu\text{m}$ ) de la mucosa ruminal en función del encaste de origen de los ejemplares muestreados.



#### 4.3.5 CORRELACIÓN ENTRE PARÁMETROS INDICATIVOS DE ALTERACIÓN RUMINAL Y ALGUNOS PARÁMETROS GENERALES.

La correlación lineal entre los diversos parámetros valorados como indicadores del padecimiento de acidosis ruminal y ciertos parámetros generales se muestra en la TABLA 35.

**TABLA 35. Correlación lineal entre los diferentes parámetros valorados como indicadores del padecimiento de acidosis ruminal por las reses muestreadas.**

		Peso vivo	Peso canal	Sistema Cebo	Edad	Acidosis ruminal	Estado hígado	Mucosa rumen	pH rumen	Grosor papila
Peso Canal		.785**								
	N	359								
Sistema Cebo		-.063	-.036							
	N	367	213							
Edad		.374**	.181**	.191**						
	N	650	359	367						
Acidosis		-.011	.042	.083	.011					
	N	648	359	366	648					
Estado hígado		.091*	-.020	.061	.079*	.136**				
	N	648	359	366	648	648				
Mucosa rumen		.082*	-.019	.079	.111**	.206**	.184**			
	N	648	359	366	648	648	648			
pH rumen		-.008	-.042	-.077	-.012	-.902**	-.16**	-.227**		
	N	648	359	366	648	648	648	648		
Grosor papila		.160	.104	.180	-.069	.133	.027	.084	-.118	
	N	121	67	97	121	121	121	121	121	
pH sangre		.043	.036	-.115*	-.066	-.179**	-.13**	-.067	.174**	0.68
	N	648	359	366	648	648	648	648	648	121

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Como cabría esperar, existe una importante correlación negativa entre el valor del pH ruminal y las formas clínicas de acidosis, el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal. Por otro lado, la correlación entre las formas clínicas de acidosis y el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal fue positiva. Al igual que entre el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal.

Por lo que respecta a otros parámetros considerados en el animal, cómo la edad y el peso vivo del animal se correlacionan positivamente con el grado de lesión observado en hígado y mucosa ruminal.

#### 4.4 PARÁMETROS ETOLÓGICOS.

##### 4.4.1 NOTA GLOBAL DE COMPORTAMIENTO.

Como se dijo en Material y Métodos, el programa informático de valoración de la respuesta etológica manifestada por el animal en la plaza, emite una nota global de comportamiento basada en la ponderación de las puntuaciones recibidas, para cada uno de los parámetros valorados, en los diferentes tercios que componen la lidia. El valor de esta nota global de comportamiento oscila entre 0 y 10, valores mínimo y máximo, respectivamente.

La nota media global obtenida para el total de animales muestreados fue de  $3.36 \pm 1.56$  (N=650). En la TABLA 36 se muestran los valores medios y la desviación estándar de los valores de la nota global de comportamiento, obtenidos a lo largo de los tres años de estudio, en las diferentes plazas muestreadas.

Al realizar una comparación de medias, a través de un análisis de varianza de un factor, encontramos un efecto significativo de la variable plaza ( $F_{(7,642)} = 2.127$ ;  $P \leq 0.05$ ), pero no del año en que se lidiaron los animales ( $F_{(2,647)} = 2.092$ ;  $P = 0.124$ ), sobre el valor de la nota global de comportamiento (TABLA 36).

**TABLA 36. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de la nota global de comportamiento obtenido para cada año de estudio en las diferentes plazas muestreadas.**

PLAZA	AÑO						TOTAL	
	2004		2005		2006			
	Media	N	Media	N	Media	N	Media	N
<b>Salamanca</b>	3.10 $\pm$ 1.33	52	3.26 $\pm$ 1.62	42	3.86 $\pm$ 1.76	42	3.38 $\pm$ 1.58 <sup>ab</sup>	136
<b>Valladolid</b>	3.50 $\pm$ 1.70	48	3.48 $\pm$ 1.72	66	3.26 $\pm$ 1.47	62	3.41 $\pm$ 1.62 <sup>ab</sup>	176
<b>Burgos</b>	3.33 $\pm$ 1.49	36	3.58 $\pm$ 1.78	36	3.30 $\pm$ 1.08	30	3.41 $\pm$ 1.49 <sup>ab</sup>	102
<b>Soria</b>	2.75 $\pm$ 0.86	12	3.58 $\pm$ 1.38	12	2.83 $\pm$ 1.15	18	3.02 $\pm$ 1.18 <sup>ab</sup>	42
<b>León</b>	3.92 $\pm$ 1.56	12	4.00 $\pm$ 1.71	20	3.80 $\pm$ 1.24	20	3.90 $\pm$ 1.48 <sup>a</sup>	52
<b>Palencia</b>	3.16 $\pm$ 1.78	38	3.13 $\pm$ 1.41	38	3.53 $\pm$ 1.73	30	3.25 $\pm$ 1.64 <sup>ab</sup>	106
<b>Zamora</b>	2.00 $\pm$ 0.89	6	3.50 $\pm$ 1.87	6	3.00 $\pm$ 1.26	6	2.83 $\pm$ 1.46 <sup>b</sup>	18
<b>Ávila</b>	2.17 $\pm$ 0.83	12	3.67 $\pm$ 1.21	6			2.67 $\pm$ 1.18 <sup>b</sup>	18
<b>TOTAL</b>	3.18 $\pm$ 1.53	216	3.46 $\pm$ 1.63	226	3.43 $\pm$ 1.49	208	3.36 $\pm$ 1.56	650

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Si llevamos estas notas al ámbito académico podemos afirmar que el comportamiento de los ejemplares lidiados en Castilla y León no alcanza, ningún año y en ninguna plaza, el aprobado. Las notas medias más altas corresponden a los ejemplares lidiados en la plaza de León con un  $3.90 \pm 1.48$  (N=52) y las más bajas a las de Ávila, con un valor de  $2.67 \pm 1.18$  (N=18), y Zamora con  $2.83 \pm 1.46$  (N=18), las tres se diferencian significativamente del resto de plazas que forman un grupo conjunto.

Tan sólo el 22.2% de los toros lidiados obtuvieron una nota global de comportamiento igual o mayor a 5.

En la TABLA 37, podemos observar la distribución de los animales por su nota de comportamiento y la plaza donde se lidiaron. En Valladolid se lidiaron el 5.8% del total de los toros con una nota superior a 5 (N=44), seguida de Salamanca con un 4.6% (N=30) y León con un 3.4% (N=23).

Aún así, dos ejemplares incluidos en nuestro estudio obtuvieron el indulto como premio a su comportamiento en el ruedo, la calificación más alta que puede otorgar el presidente para un toro de lidia atendiendo a los deseos del público.

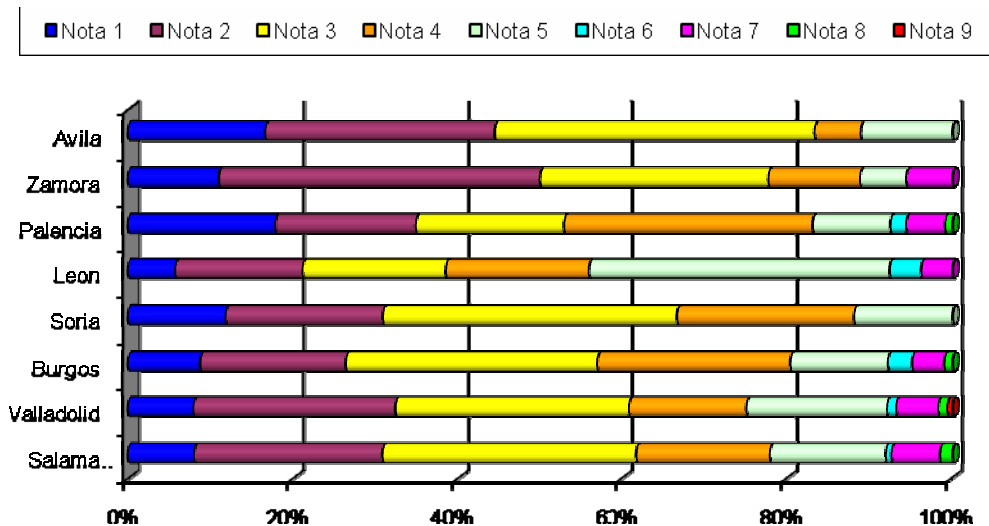
Realizando un análisis de varianza factorial de la nota global registrada respecto a las variables año, edad y el efecto de la interacción entre ambas, concluimos que el modelo factorial no explica una parte significativa de la variabilidad de la nota global de comportamiento ( $P = 0.066$ ). El valor obtenido para la  $R^2 = 0.050$  indica que los tres efectos incluidos en el modelo sólo tienen capacidad para predecir el 5% de la nota global de comportamiento.

Sin embargo, cuando en el análisis de varianza factorial de la nota global incluimos tres variables: torero, ganadería y plaza, y el efecto de la interacción entre ellas, obtenemos que el modelo factorial explica una parte significativa de la variabilidad de la nota global de comportamiento ( $P \leq 0.001$ ). El valor obtenido para la  $R^2 = 0.660$  indica que los tres efectos incluidos en el modelo son capaces de predecir el 66% de la nota global de comportamiento.

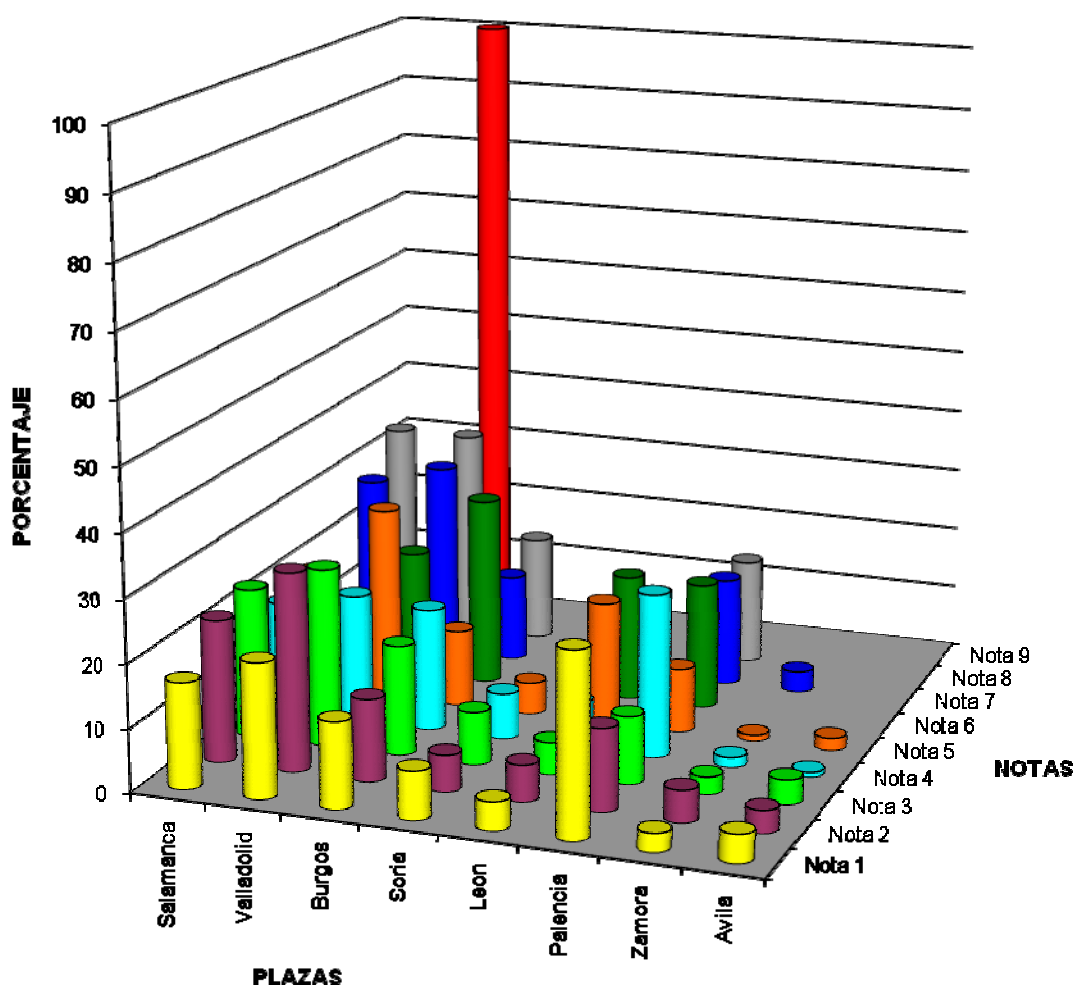
**TABLA 37. Distribución de los animales (en porcentaje) según su nota global de comportamiento y la plaza donde se lidiaron.**

PLAZA		NOTA FINAL DE COMPORTAMIENTO								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Salamanca	N	11	31	42	22	19	1	8	2	
	%Total	1.7%	4.8%	6.5%	3.4%	2.9%	0.2%	1.2%	0.3%	
Valladolid	N	14	43	50	25	30	2	9	2	1
	%Total	2.2%	6.6%	7.7%	3.8%	4.6%	0.3%	1.4%	0.3%	0.2%
Burgos	N	9	18	31	24	12	3	4	1	
	%Total	1.4%	2.8%	4.8%	3.7%	1.8%	0.5%	0.6%	0.2%	
Soria	N	5	8	15	9	5				
	%Total	0.8%	1.2%	2.3%	1.4%	0.8%				
León	N	3	8	9	9	19	2	2		
	%Total	0.5%	1.2%	1.4%	1.4%	2.9%	0.3%	0.3%		
Palencia	N	19	18	19	32	10	2	5	1	
	%Total	2.9%	2.8%	2.9%	4.9%	1.5%	0.3%	0.8%	0.2%	
Zamora	N	2	7	5	2	1		1		
	%Total	0.3%	1.1%	0.8%	0.3%	0.2%		0.2%		
Ávila	N	3	5	7	1	2				
	%Total	0.5%	0.8%	1.1%	0.2%	0.3%				
TOTAL	N	66	138	178	124	98	10	29	6	1
	%	10.2%	21.2%	27.4%	19.1%	15.1%	1.5%	4.5%	0.9%	0.2%

**GRÁFICO 12. Porcentaje de animales lidiados en las diferentes plazas muestreadas según su nota global de comportamiento.**



**GRÁFICO 13. Distribución del porcentaje de notas entre las diferentes plazas muestreadas.**



La evolución del porcentaje de toros con una nota global de comportamiento igual o superior a 5 fue positiva a medida que transcurrieron los años del estudio (TABLA 38). Así, de un 5.7% en 2004, pasamos a un 8.2% en 2005 y finalizamos con un 8.1% en 2006.

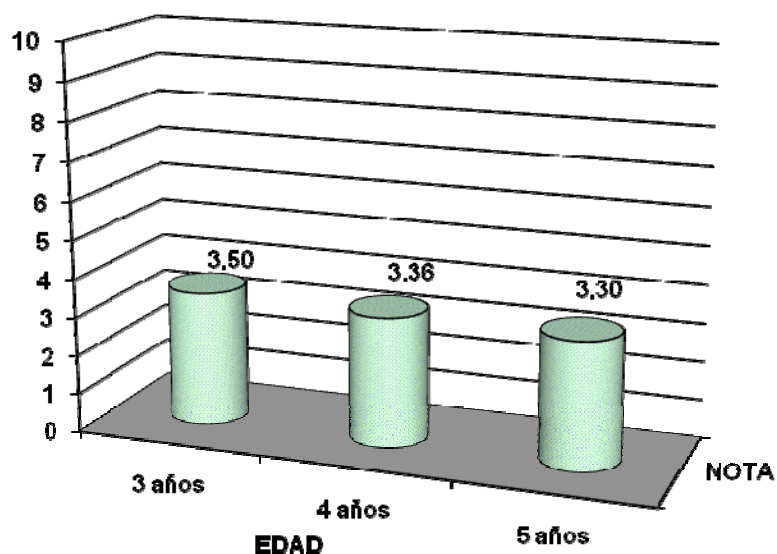
Por otro lado, también se observó un paulatino descenso de los toros con peores notas de comportamiento, notas 1 y 2, que pasaron de aglutinar un 12.5% de los toros lidiados en el año 2004 al 8.3% del año 2006 (TABLA 38).

**TABLA 38. Distribución de los animales (en porcentaje) según su nota global de comportamiento y el año en que fueron lidiados.**

AÑO		NOTA FINAL DE COMPORTAMIENTO								Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8		9
2004	N	28	53	50	47	23	6	8	1		216
	%Año	13%	24.5%	23.1%	21.8%	10.6%	2.8%	3.7%	0.5%		100%
	%Nota	42.4%	38.4%	28.1%	37.9%	23.5%	60%	27.6%	16.7%		
	%Total	4.3%	8.2%	7.7%	7.2%	3.5%	0.9%	1.2%	0.2%		33.2%
2005	N	20	49	59	45	34	2	13	3	1	226
	%Año	8.8%	21.7%	26.1%	19.9%	15%	0.9%	5.8%	1.3%	0.4%	100%
	%Nota	30.3%	35.5%	33.1%	36.3%	34.7%	20%	44.8%	50%	100%	
	%Total	3.1%	7.5%	9.1%	6.9%	5.2%	0.3%	2.0%	0.5%	0.2%	34.8%
2006	N	18	36	69	32	41	2	8	2		208
	%Año	8.7%	17.3%	33.2%	15.4%	19.7%	1%	3.8%	1%		100%
	%Nota	27.3%	26.1%	38.8%	25.8%	41.8%	20%	27.6%	33.3%		
	%Total	2.8%	5.5%	10.6%	4.9%	6.3%	0.3%	1.2%	0.3%		32%
TOTAL	N	66	138	178	124	98	10	29	6	1	650
	%Total	10.2%	21.2%	27.4%	19.1%	15.1%	1.5%	4.5%	0.9%	0.2%	100%

Los novillos (N=58) fueron los ejemplares que mejor nota media presentaron (GRÁFICO 14), sin embargo no encontramos un efecto significativo de la edad del animal ( $F_{(2,647)} = 0.337$ ;  $P = 0.714$ ) sobre el valor de la nota global de comportamiento.

**GRÁFICO 14. Valores medios de la nota global de comportamiento obtenida según la edad de los animales.**





En la TABLA 39 se puede apreciar la distribución de todos los toros analizados en función de su edad y la nota global de comportamiento ofrecida por el programa de valoración. Los cuatreños suponen el 14% del 22.4% de ejemplares que alcanzaron una nota igual o superior a 5.

**TABLA 39. Distribución de los animales (en porcentaje) según su nota global de comportamiento y edad en el momento de su lidia en la plaza.**

EDAD		NOTA FINAL DE COMPORTAMIENTO									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	N	9	12	11	10	9	1	3	2	1	58
	%Edad	15.5%	20.7%	19%	17.2%	15.5%	1.7%	5.2%	3.4%	1.7%	100%
	%Nota	13.6%	8.7%	6.2%	8.1%	9.2%	10%	10.3%	33.3%	100%	
	%Total	1.4%	1.8%	1.7%	1.5%	1.4%	0.2%	0.5%	0.3%	0.2%	8.9%
4	N	41	96	120	98	60	8	20	3		446
	%Edad	9.2%	21.5%	26.9%	22%	13.5%	1.8%	4.5%	0.7%		100%
	%Nota	62.1%	69.6%	67.4%	79%	61.2%	80%	69%	50%		
	%Total	6.3%	14.8%	18.5%	15.1%	9.2%	1.2%	3.1%	0.5%		68.6%
5	N	16	30	47	16	29	1	6	1		146
	%Edad	11%	20.5%	32.2%	11%	20%	0.7%	4.1%	0.7%		100%
	%Nota	24.2%	21.7%	26.4%	12.9%	29.6%	10%	20.7%	16.7%		
	%Total	2.5%	4.6%	7.2%	2.5%	4.5%	0.2%	0.9%	0.2%		22.6%

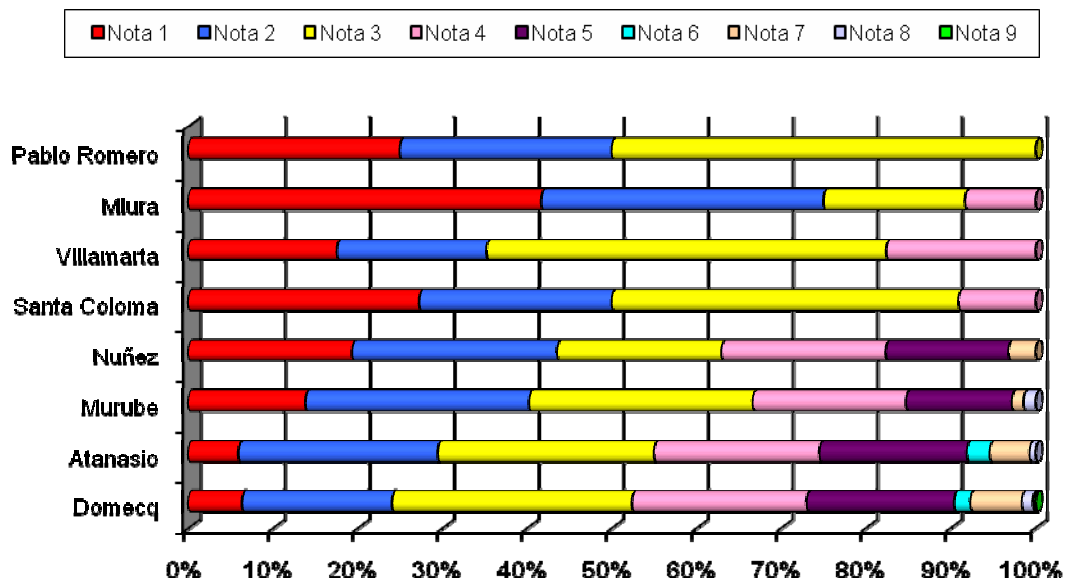
Al contrario que la edad, el peso vivo y el encaste de procedencia de los animales sí que tuvieron un efecto estadístico, muy significativo ( $F_{(7,641)} = 6.589$ ;  $P \leq 0.001$ ), sobre el valor de la nota global de comportamiento. Los ejemplares del encaste mayoritario, Domecq, fueron los que mejor nota media obtuvieron. Por el contrario, los animales de encaste Miura, se situaron en el polo opuesto (TABLA 40).

**TABLA 40. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de la nota global de comportamiento obtenido según el encaste de procedencia de los animales.**

ENCASTE	N	Nota global comportamiento
Domecq	311	3.63 $\pm$ 1.59 <sup>a</sup>
Atanasio	149	3.49 $\pm$ 1.51 <sup>a</sup>
Murube	72	3.01 $\pm$ 1.45 <sup>ab</sup>
Núñez	62	2.98 $\pm$ 1.53 <sup>ab</sup>
Santa Coloma	22	2.32 $\pm$ 0.99 <sup>ab</sup>
Villamarta	17	2.65 $\pm$ 0.99 <sup>ab</sup>
Miura	12	1.92 $\pm$ 0.99 <sup>b</sup>
Pablo Romero	4	2.25 $\pm$ 0.95 <sup>ab</sup>

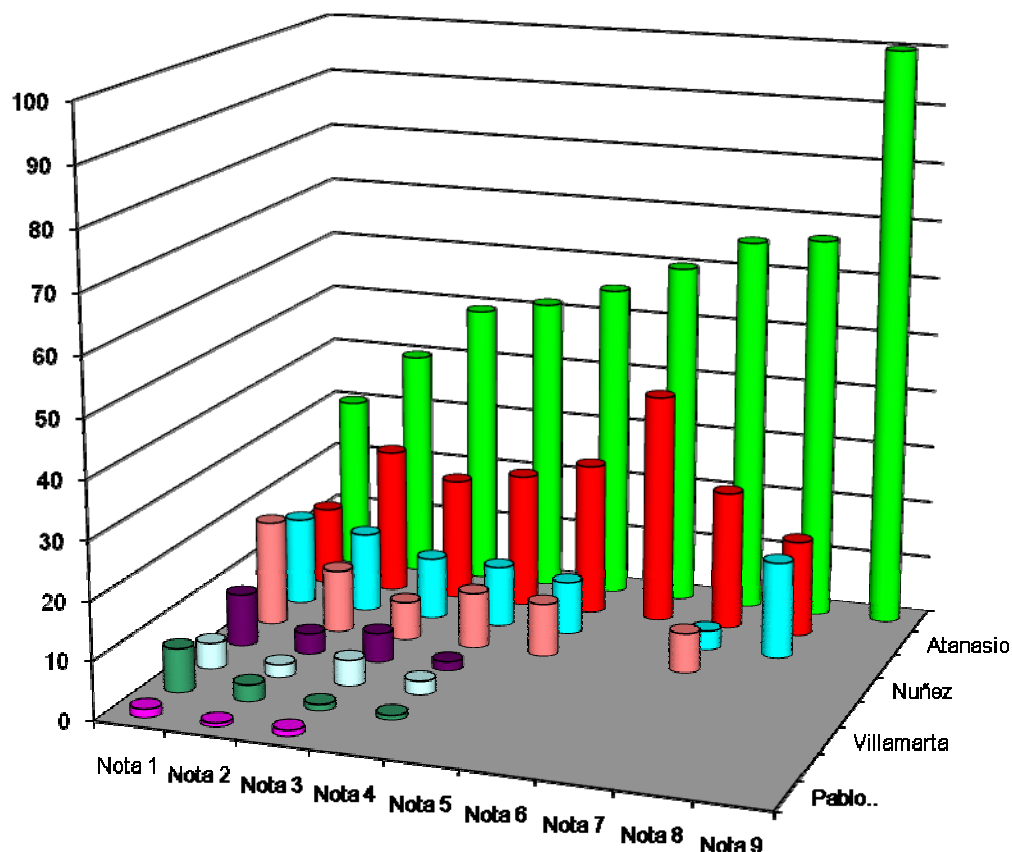
<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

**GRÁFICO 15. Porcentaje de animales lidiados de los diferentes encastes según su nota global de comportamiento.**



Tan sólo ejemplares de cuatro castas: Domecq, Atanasio, Murube y Núñez presentaron una nota igual o superior a 5. Ningún ejemplar lidiado perteneciente a los encastes minoritarios (N=56): Santa Coloma, Villamarta, Miura y Pablo Romero alcanzaron la nota 5 de valoración (GRÁFICOS 15 y 16).

**GRÁFICO 16. Distribución del porcentaje de notas entre los diferentes encastes muestreados.**



La ganadería que mejor nota media presentó fue V (N=7), con una nota media de  $4.71 \pm 1.70$ , seguida por P (N=12) con un  $4.58 \pm 2.57$ ; N (N=12) con  $4.50 \pm 1.08$  y F (N=34) con un  $4.41 \pm 1.89$ .

Para analizar el efecto estadístico de la ganadería sobre la nota global de comportamiento sólo hemos tenido en cuenta aquellas ganaderías que lidiaron más de 10 animales en las diferentes plazas de Castilla y León, durante los tres años que duró nuestro estudio. En total son 20 ganaderías que agrupan a 472 animales, el 73% del total de toros lidiados.

La ganadería de origen tuvo un efecto muy significativo sobre la nota global de comportamiento ( $F_{(19,470)} = 3.529$ ;  $P \leq 0.001$ ), estableciéndose cuatro grupos bien diferenciados al realizar el test de Student-Newman-Keuls (TABLA 41).

**TABLA 41. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de la nota global de comportamiento obtenido según la ganadería de origen de los animales.**

GANADERIA	N	Nota Media
<b>A</b>	67	3.81 $\pm$ 1.54 <sup>acd</sup>
<b>B</b>	59	3.86 $\pm$ 1.47 <sup>acd</sup>
<b>C</b>	49	2.90 $\pm$ 1.36 <sup>abcd</sup>
<b>D</b>	29	3.83 $\pm$ 1.63 <sup>acd</sup>
<b>E</b>	28	3.50 $\pm$ 1.64 <sup>abcd</sup>
<b>F</b>	34	4.41 $\pm$ 1.89 <sup>ab</sup>
<b>G</b>	19	3.42 $\pm$ 1.57 <sup>abcd</sup>
<b>H</b>	19	2.79 $\pm$ 1.23 <sup>acd</sup>
<b>I</b>	18	3.83 $\pm$ 1.65 <sup>acd</sup>
<b>J</b>	18	3.11 $\pm$ 1.41 <sup>abcd</sup>
<b>K</b>	18	2.44 $\pm$ 0.78 <sup>bc</sup>
<b>L</b>	16	3.25 $\pm$ 1.00 <sup>abcd</sup>
<b>M</b>	16	3.50 $\pm$ 1.59 <sup>abcd</sup>
<b>N</b>	12	4.50 $\pm$ 1.08 <sup>ab</sup>
<b>O</b>	12	1.92 $\pm$ 0.99 <sup>d</sup>
<b>P</b>	12	4.58 $\pm$ 2.57 <sup>a</sup>
<b>Q</b>	12	3.58 $\pm$ 1.31 <sup>abcd</sup>
<b>R</b>	12	2.83 $\pm$ 1.03 <sup>bcd</sup>
<b>S</b>	11	2.09 $\pm$ 1.04 <sup>d</sup>
<b>T</b>	11	3.91 $\pm$ 1.64 <sup>acd</sup>

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### 4.4.2 PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL INICIO DE LA LIDIA.

A modo de recordatorio hay que decir que, desde el mismo instante en el que el toro sale a la plaza y hasta que es colocado en suerte para acudir al caballo de picar, se registraron cinco parámetros de comportamiento, puntuados todos ellos en una escala de 0 a 5:

- Rapisal: rapidez de salida
- Parapu: el toro se para en la puerta
- Recorre: recorre la plaza
- Acudlar: acude de largo al capote
- Remata: embiste contra el burladero tocando las tablas con los pitones

La edad del animal no tuvo un efecto significativo sobre ningún parámetro de los registrados en esta parte de la lidia. Los novillos fueron los que más rápido salieron al ruedo, recorrieron la plaza, acudieron de largo a la capa presentada por el matador y menos se pararon en la puerta de toriles (TABLA 42).

**TABLA 42. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de cada parámetro de comportamiento registrado durante el inicio de la lidia según la edad de los animales.**

EDAD	N	rapisal	parapu	recorre	acudlar	remata
3	58	2.60 $\pm$ 0.75	0.19 $\pm$ 0.63	2.64 $\pm$ 0.76	2.16 $\pm$ 0.69	1.28 $\pm$ 0.95
4	446	2.40 $\pm$ 0.75	0.39 $\pm$ 0.97	2.64 $\pm$ 0.83	2.15 $\pm$ 0.69	1.26 $\pm$ 1.12
5	146	2.29 $\pm$ 0.78	0.52 $\pm$ 1.04	2.45 $\pm$ 0.73	2.13 $\pm$ 0.68	1.41 $\pm$ 1.08
<b>TOTAL</b>	650	2.38 $\pm$ 0.77	0.41 $\pm$ 0.98	2.59 $\pm$ 0.81	2.14 $\pm$ 0.69	1.30 $\pm$ 1.11

En cambio, el encaste tuvo un efecto muy significativo sobre tres parámetros registrados en el inicio de la lidia: rapisal ( $F_{(7,641)} = 4.701$ ;  $P \leq 0.001$ ), recorre ( $F_{(7,641)} = 6.483$ ;  $P \leq 0.001$ ) y acudlar ( $F_{(7,641)} = 6.324$ ;  $P \leq 0.001$ ). Así, los ejemplares del encaste Miura fueron los más lentos saliendo de toriles y acudiendo de largo al capote del torero, y los que menos recorrieron la plaza, diferenciándose significativamente del resto (TABLA 43).

**TABLA 43. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de cada parámetro de comportamiento registrado durante el inicio de la lidia según el encaste de procedencia de los animales.**

ENCASTE	N	rapisal	parapu	recorre	acudlar	remata
<b>Domecq</b>	311	2.46 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	0.33 $\pm$ 0.88	2.52 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>	2.28 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>	1.21 $\pm$ 1.05
<b>Atanasio</b>	150	2.25 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	0.64 $\pm$ 1.22	2.63 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	2.08 $\pm$ 0.71 <sup>abc</sup>	1.70 $\pm$ 1.20
<b>Murube</b>	72	2.54 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.84	3.04 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	2.00 $\pm$ 0.67 <sup>abc</sup>	0.93 $\pm$ 0.91
<b>Núñez</b>	62	2.34 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	0.23 $\pm$ 0.66	2.58 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>	2.08 $\pm$ 0.73 <sup>abc</sup>	1.05 $\pm$ 1.08
<b>Santa Coloma</b>	22	2.50 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	0.09 $\pm$ 0.29	2.45 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	1.59 $\pm$ 0.50 <sup>bc</sup>	0.95 $\pm$ 0.84
<b>Villamarta</b>	17	2.24 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	0.94 $\pm$ 1.52	2.41 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	2.24 $\pm$ 0.44 <sup>ab</sup>	1.94 $\pm$ 0.99
<b>Miura</b>	12	1.42 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	0.83 $\pm$ 1.58	1.67 $\pm$ 0.49 <sup>b</sup>	1.50 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	2.00 $\pm$ 1.13
<b>Pablo Romero</b>	4	2.75 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	0.75 $\pm$ 1.50	2.75 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	2.00 $\pm$ 0.82 <sup>abc</sup>	1.75 $\pm$ 0.96
<b>TOTAL</b>	650	2.39 $\pm$ 0.77	0.41 $\pm$ 0.99	2.59 $\pm$ 0.81	2.14 $\pm$ 0.69	1.30 $\pm$ 1.11

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

De igual forma, la ganadería de origen también tuvo un efecto estadísticamente muy significativo sobre todos los parámetros de comportamiento registrados al inicio de la lidia, apareciendo diversos grupos al aplicar el consiguiente test de Student Newman-Keuls a las veinte ganaderías que más ejemplares aportaron a este estudio (TABLA 44).

**TABLA 44. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de cada parámetro de comportamiento registrado durante el inicio de la lidia en las 20 principales ganaderías de nuestro estudio.**

Ganadería	N	rapisal	parapu	recorre	acudlar	remata
A	67	2.30 $\pm$ 0.79 <sup>acd</sup>	0.66 $\pm$ 1.28 <sup>ab</sup>	2.66 $\pm$ 0.808 <sup>acdef</sup>	2.06 $\pm$ 0.756 <sup>ab</sup>	1.84 $\pm$ 1.149 <sup>ac</sup>
B	59	2.66 $\pm$ 0.68 <sup>a</sup>	0.20 $\pm$ 0.64 <sup>ab</sup>	2.66 $\pm$ 0.76 <sup>acdef</sup>	2.41 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>	0.88 $\pm$ 0.87 <sup>abc</sup>
C	49	2.55 $\pm$ 0.71 <sup>ad</sup>	0.16 $\pm$ 0.55 <sup>ab</sup>	3.31 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>	2.04 $\pm$ 0.64 <sup>ab</sup>	0.80 $\pm$ 0.89 <sup>bc</sup>
D	29	2.45 $\pm$ 0.63 <sup>ad</sup>	0 <sup>b</sup>	2.21 $\pm$ 0.62 <sup>bcde</sup>	2.52 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup>	1.14 $\pm$ 1.19 <sup>abc</sup>
E	28	2.36 $\pm$ 0.87 <sup>acd</sup>	0.43 $\pm$ 0.92 <sup>ab</sup>	2.96 $\pm$ 0.69 <sup>acf</sup>	2.36 $\pm$ 0.49 <sup>a</sup>	2.11 $\pm$ 1.34 <sup>a</sup>
F	34	2.62 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	0.06 $\pm$ 0.24 <sup>b</sup>	2.82 $\pm$ 0.76 <sup>acdef</sup>	2.26 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	1.76 $\pm$ 1.05 <sup>ac</sup>
G	19	2.53 $\pm$ 0.96 <sup>ad</sup>	0.89 $\pm$ 1.24 <sup>ab</sup>	2.37 $\pm$ 0.83 <sup>bcdef</sup>	1.89 $\pm$ 0.74 <sup>ab</sup>	1.21 $\pm$ 0.92 <sup>abc</sup>
H	19	1.74 $\pm$ 0.65 <sup>bcd</sup>	1.32 $\pm$ 1.60 <sup>a</sup>	2.42 $\pm$ 0.69 <sup>abcd</sup>	1.95 $\pm$ 0.52 <sup>ab</sup>	1.37 $\pm$ 1.06 <sup>abc</sup>
I	18	2.67 $\pm$ 0.48 <sup>a</sup>	0.39 $\pm$ 0.98 <sup>ab</sup>	2.50 $\pm$ 0.71 <sup>cdef</sup>	2.28 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	1.11 $\pm$ 1.13 <sup>abc</sup>
J	18	2.33 $\pm$ 0.59 <sup>acd</sup>	0.44 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	2.61 $\pm$ 0.50 <sup>acdef</sup>	2.39 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	1.44 $\pm$ 1.25 <sup>abc</sup>
K	18	1.89 $\pm$ 0.96 <sup>abcd</sup>	1.17 $\pm$ 1.65 <sup>ab</sup>	1.89 $\pm$ 0.67 <sup>bc</sup>	1.94 $\pm$ 0.64 <sup>ab</sup>	1.83 $\pm$ 1.04 <sup>ac</sup>
L	16	2.75 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>	0.25 $\pm$ 1.00 <sup>ab</sup>	2.44 $\pm$ 0.96 <sup>cdef</sup>	2.44 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	1.81 $\pm$ 1.17 <sup>ac</sup>
M	16	2.69 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	0.25 $\pm$ 0.45 <sup>ab</sup>	2.63 $\pm$ 0.62 <sup>acdef</sup>	2.44 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	1.50 $\pm$ 1.36 <sup>abc</sup>
N	12	1.58 $\pm$ 0.79 <sup>bc</sup>	0.92 $\pm$ 1.38 <sup>ab</sup>	2.00 $\pm$ 0.43 <sup>bcd</sup>	2.08 $\pm$ 0.29 <sup>ab</sup>	0.75 $\pm$ 0.62 <sup>bc</sup>
O	12	1.42 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	0.83 $\pm$ 1.58 <sup>ab</sup>	1.67 $\pm$ 0.49 <sup>f</sup>	1.50 $\pm$ 0.67 <sup>b</sup>	2.00 $\pm$ 1.13 <sup>ac</sup>
P	12	2.17 $\pm$ 0.83 <sup>acd</sup>	0.33 $\pm$ 0.65 <sup>ab</sup>	3.08 $\pm$ 0.51 <sup>af</sup>	2.42 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	1.83 $\pm$ 1.34 <sup>ac</sup>
Q	12	2.58 $\pm$ 0.90 <sup>ad</sup>	0.33 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	2.58 $\pm$ 0.67 <sup>acdef</sup>	2.17 $\pm$ 0.39 <sup>ab</sup>	0.50 $\pm$ 0.52 <sup>c</sup>
R	12	2.42 $\pm$ 0.515 <sup>ad</sup>	1.08 $\pm$ 1.621 <sup>ab</sup>	2.50 $\pm$ 0.674 <sup>cdef</sup>	2.25 $\pm$ 0.452 <sup>a</sup>	2.08 $\pm$ 1.084 <sup>a</sup>
S	11	2.09 $\pm$ 0.83 <sup>abcd</sup>	0.82 $\pm$ 1.33 <sup>ab</sup>	2.36 $\pm$ 0.81 <sup>bcdef</sup>	1.91 $\pm$ 0.54 <sup>ab</sup>	1.09 $\pm$ 1.22 <sup>abc</sup>
T	11	2.45 $\pm$ 0.52 <sup>ad</sup>	0.55 $\pm$ 0.82 <sup>ab</sup>	2.45 $\pm$ 0.93 <sup>cdef</sup>	2.36 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	1.45 $\pm$ 0.68 <sup>abc</sup>
<b>TOTAL</b>	472	2.39 $\pm$ 0.80	0.47 $\pm$ 1.04	2.61 $\pm$ 0.81	2.20 $\pm$ 0.67	1.40 $\pm$ 1.15
<b>F</b> (19,470)		<b>3.241</b>	<b>2.305</b>	<b>3.889</b>	<b>3.109</b>	<b>3.080</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### **4.4.3 PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE VARAS.**

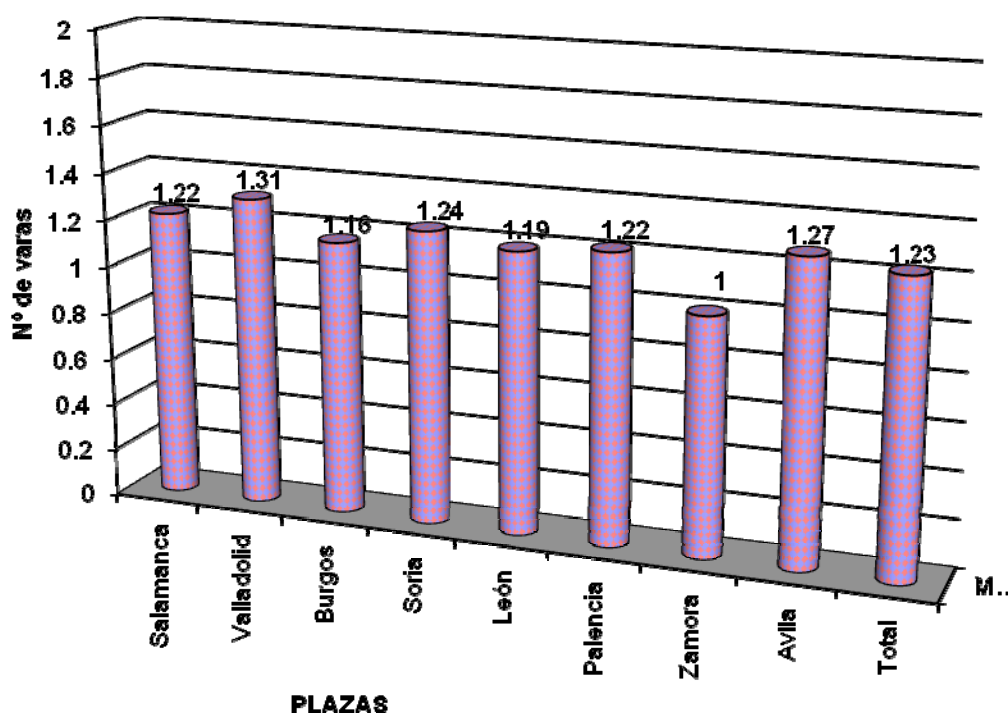
Desde que el animal es colocado en suerte para acudir al caballo de picar, hasta que el presidente da por finalizado el tercio de varas, se registraron siete parámetros de comportamiento, puntuados todos ellos en una escala de 0 a 5, amén del número de varas que recibió cada ejemplar y la velocidad con que acudió a su encuentro con el caballo de picar:

- Varas: número de varas que recibe el animal.
- Velocidad: velocidad de encuentro con el caballo.
- Humilla: humilla.
- Meteriñ: mete los riñones
- Cabecea: mueve la cabeza con violencia de un lado a otro
- Suelto: sale suelto del encuentro con el picador.
- Noretira: no se retira del caballo de picar.
- Rehusa: huye del caballo de picar.
- Crecedol: se crece al dolor.

En el GRÁFICO 17 se muestra el número medio de veces que acudió cada ejemplar al caballo de picar en función de la plaza en que fue lidiado. En la plaza de Valladolid fue donde, de media, más veces acudió el toro al encuentro con el picador.



**GRÁFICO 17. Número medio de varas que reciben los ejemplares muestreados en función de la plaza donde se lidian.**



Como se puede apreciar en la TABLA 45, la edad de los animales muestreados únicamente tuvo un efecto significativo sobre el parámetro noretira ( $F_{(7,641)} = 0.109$ ;  $P \leq 0.05$ ), diferenciándose los novillos del resto de categorías consideradas, por su mayor tardanza en retirarse del caballo de picar. Además, los novillos recibieron, de media, un mayor número de varas aunque también fueron los que menos metieron los riñones.

**TABLA 45. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de varas según la edad de los animales.**

EDAD	N	velocidad	humilla	meteriñ	cabecea	suelto	noretira	rehusa	crecedol
3	58	12.14 $\pm$ 3.60	1.60 $\pm$ 0.89	1.31 $\pm$ 0.94	0.79 $\pm$ 1.04	1.00 $\pm$ 1.24	0.71 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.66	0.81 $\pm$ 0.78
4	446	13.07 $\pm$ 5.39	1.58 $\pm$ 0.87	1.42 $\pm$ 0.80	0.83 $\pm$ 1.01	1.09 $\pm$ 1.11	0.65 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	0.09 $\pm$ 0.45	0.88 $\pm$ 0.71
5	146	13.45 $\pm$ 5.19	1.48 $\pm$ 0.87	1.44 $\pm$ 0.82	0.77 $\pm$ 1.02	1.24 $\pm$ 1.27	0.60 $\pm$ 0.81 <sup>b</sup>	0.17 $\pm$ 0.65	0.80 $\pm$ 0.71
TOTAL	650	13.02 $\pm$ 5.20	1.56 $\pm$ 0.87	1.41 $\pm$ 0.81	0.82 $\pm$ 1.01	1.11 $\pm$ 1.14	0.66 $\pm$ 0.83	0.11 $\pm$ 0.52	0.85 $\pm$ 0.72

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Si analizamos la influencia del encaste sobre los parámetros de comportamiento registrados en el tercio de varas (TABLAS 46 y 47), observamos cómo dicha variable tiene un efecto significativo sobre los parámetros humilla ( $F_{(7,641)} = 4.325$ ;  $P \leq 0.001$ ) y noretira ( $F_{(7,641)} = 2.021$ ;  $P \leq 0.05$ ), así como con la velocidad a la que acude cada ejemplar al caballo ( $F_{(7,641)} = 4.417$ ;  $P \leq 0.001$ ).

**TABLA 46. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de varas según el encaste de origen de los animales.**

ENCASTE	N	varas	velocidad	humilla	meteriñ	cabecea
<b>Domecq</b>	311	1.19 $\pm$ 0.51	13.51 $\pm$ 5.75 <sup>a</sup>	1.62 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	1.42 $\pm$ 0.81	0.85 $\pm$ 1.01
<b>Atanasio</b>	150	1.19 $\pm$ 0.47	13.73 $\pm$ 5.29 <sup>a</sup>	1.72 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	1.63 $\pm$ 0.86	0.63 $\pm$ 0.92
<b>Murube</b>	72	1.24 $\pm$ 0.54	12.15 $\pm$ 3.66 <sup>ab</sup>	1.32 $\pm$ 0.90 <sup>ab</sup>	1.22 $\pm$ 0.69	0.78 $\pm$ 0.98
<b>Núñez</b>	62	1.34 $\pm$ 0.886	11.97 $\pm$ 3.62 <sup>ab</sup>	1.26 $\pm$ 0.87 <sup>ab</sup>	1.21 $\pm$ 0.75	1.08 $\pm$ 1.23
<b>Santa Coloma</b>	22	1.41 $\pm$ 0.59	9.82 $\pm$ 2.95 <sup>ab</sup>	1.68 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	1.27 $\pm$ 0.83	0.86 $\pm$ 0.94
<b>Villamarta</b>	17	1.41 $\pm$ 0.51	13.59 $\pm$ 3.64 <sup>a</sup>	1.41 $\pm$ 0.87 <sup>ab</sup>	1.47 $\pm$ 0.72	0.94 $\pm$ 1.08
<b>Miura</b>	12	1.58 $\pm$ 0.90	8.08 $\pm$ 2.54 <sup>b</sup>	0.83 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	1.00 $\pm$ 0.85	1.08 $\pm$ 0.99
<b>Pablo Romero</b>	4	1	11.50 $\pm$ 5.45 <sup>ab</sup>	1.75 $\pm$ 0.50 <sup>a</sup>	1.50 $\pm$ 0.57	0.75 $\pm$ 0.96
<b>TOTAL</b>	650	1.23 $\pm$ 0.56	13.03 $\pm$ 5.19	1.56 $\pm$ 0.87	1.41 $\pm$ 0.81	0.82 $\pm$ 1.01

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Los animales del encaste Atanasio fueron los que acudieron con mayor prontitud al cite del piquero, todo lo contrario que los ejemplares del encaste Miura (TABLA 46). Por otro lado, el encaste Pablo Romero se diferenció del resto por su mayor tardanza en retirarse del caballo y por su mayor capacidad para humillar, en este caso a excepción de los encastes Atanasio y Santa Coloma (TABLAS 46 y 47).

**TABLA 47. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de varas según el encaste de origen de los animales.**

ENCASTE	N	suelto	noretira	rehusa	crecedol
<b>Domecq</b>	311	1.09 $\pm$ 1.18	0.68 $\pm$ 0.85 <sup>b</sup>	0.11 $\pm$ 0.54	0.92 $\pm$ 0.76
<b>Atanasio</b>	150	0.99 $\pm$ 1.07	0.76 $\pm$ 0.80 <sup>b</sup>	0.07 $\pm$ 0.33	0.99 $\pm$ 0.69
<b>Murube</b>	72	1.24 $\pm$ 1.21	0.40 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	0.08 $\pm$ 0.40	0.63 $\pm$ 0.57
<b>Núñez</b>	62	1.37 $\pm$ 1.18	0.56 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.91	0.63 $\pm$ 0.68
<b>Santa Coloma</b>	22	0.95 $\pm$ 0.99	0.68 $\pm$ 0.99 <sup>b</sup>	0.09 $\pm$ 0.29	0.82 $\pm$ 0.50
<b>Villamarta</b>	17	1.06 $\pm$ 0.96	0.65 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	0	0.59 $\pm$ 0.71
<b>Miura</b>	12	1.17 $\pm$ 0.94	0.67 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	0.08 $\pm$ 0.29	0.42 $\pm$ 0.51
<b>Pablo Romero</b>	4	1.25 $\pm$ 0.50	1.50 $\pm$ 1.29 <sup>a</sup>	0	1.00 $\pm$ 0.82
<b>TOTAL</b>	650	1.11 $\pm$ 1.15	0.66 $\pm$ 0.83	0.11 $\pm$ 0.52	0.86 $\pm$ 0.72

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

En las TABLAS 48 y 49, se muestra la nota media de los patrones de comportamiento registrados durante el desarrollo del tercio de varas según la ganadería de origen de los ejemplares muestreados. También en este caso, el factor ganadería tuvo un efecto muy significativo sobre todos los parámetros registrados, a excepción de noretira y crecedol.

**TABLA 48. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros varas, velocidad, humilla, meteriñ y cabecea, registrados durante el tercio de varas, según la ganadería de procedencia de los animales.**

GANADERIA	N	varas	velocidad	humilla	meteriñ	cabecea
A	67	1.18 $\pm$ 0.42 <sup>ab</sup>	14.39 $\pm$ 6.06 <sup>ac</sup>	1.64 $\pm$ 0.88 <sup>acd</sup>	1.63 $\pm$ 0.92 <sup>ab</sup>	0.66 $\pm$ 0.99 <sup>bc</sup>
B	59	1.22 $\pm$ 0.49 <sup>ab</sup>	14.93 $\pm$ 7.40 <sup>ac</sup>	1.64 $\pm$ 0.71 <sup>acd</sup>	1.34 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	0.85 $\pm$ 0.96 <sup>bc</sup>
C	49	1.27 $\pm$ 0.57 <sup>ab</sup>	12.69 $\pm$ 3.83 <sup>bc</sup>	1.31 $\pm$ 0.98 <sup>abcd</sup>	1.24 $\pm$ 0.72 <sup>ab</sup>	0.65 $\pm$ 0.91 <sup>bc</sup>
D	29	1.17 $\pm$ 0.47 <sup>ab</sup>	10.34 $\pm$ 4.01 <sup>bc</sup>	1.14 $\pm$ 0.87 <sup>bcd</sup>	1.17 $\pm$ 0.71 <sup>ab</sup>	1.17 $\pm$ 1.14 <sup>bc</sup>
E	28	1.14 $\pm$ 0.45 <sup>ab</sup>	12.96 $\pm$ 4.74 <sup>bc</sup>	2.00 $\pm$ 0.67 <sup>ad</sup>	1.71 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	0.29 $\pm$ 0.71 <sup>c</sup>
F	34	1.24 $\pm$ 0.69 <sup>ab</sup>	15.09 $\pm$ 5.64 <sup>ac</sup>	2.12 $\pm$ 1.04 <sup>ad</sup>	1.68 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	0.59 $\pm$ 0.82 <sup>c</sup>
G	19	1.21 $\pm$ 0.53 <sup>ab</sup>	11.05 $\pm$ 3.13 <sup>bc</sup>	1.42 $\pm$ 0.69 <sup>acd</sup>	1.26 $\pm$ 0.65 <sup>ab</sup>	0.95 $\pm$ 1.08 <sup>bc</sup>
H	19	1.16 $\pm$ 0.37 <sup>ab</sup>	12.63 $\pm$ 5.05 <sup>bc</sup>	1.63 $\pm$ 0.83 <sup>acd</sup>	1.53 $\pm$ 0.84 <sup>ab</sup>	0.89 $\pm$ 1.05 <sup>bc</sup>
I	18	1.11 $\pm$ 0.32 <sup>b</sup>	12.67 $\pm$ 4.35 <sup>bc</sup>	1.50 $\pm$ 0.78 <sup>acd</sup>	1.39 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	0.39 $\pm$ 0.78 <sup>c</sup>
J	18	1.11 $\pm$ 0.32 <sup>b</sup>	13.78 $\pm$ 4.87 <sup>bc</sup>	1.28 $\pm$ 0.83 <sup>abcd</sup>	1.28 $\pm$ 0.83 <sup>ab</sup>	1.72 $\pm$ 1.32 <sup>ac</sup>
K	18	1.33 $\pm$ 0.84 <sup>ab</sup>	13.06 $\pm$ 3.54 <sup>bc</sup>	1.39 $\pm$ 0.85 <sup>acd</sup>	1.17 $\pm$ 0.38 <sup>ab</sup>	0.89 $\pm$ 1.18 <sup>bc</sup>
L	16	1.19 $\pm$ 0.40 <sup>ab</sup>	12.88 $\pm$ 5.21 <sup>bc</sup>	1.50 $\pm$ 0.73 <sup>acd</sup>	1.38 $\pm$ 0.62 <sup>ab</sup>	0.31 $\pm$ 0.60 <sup>c</sup>
M	16	1.38 $\pm$ 0.50 <sup>ab</sup>	15.38 $\pm$ 3.16 <sup>ac</sup>	1.94 $\pm$ 0.57 <sup>ad</sup>	1.63 $\pm$ 0.72 <sup>ab</sup>	0.44 $\pm$ 0.63 <sup>c</sup>
N	12	1.17 $\pm$ 0.39 <sup>ab</sup>	19.25 $\pm$ 7.31 <sup>a</sup>	2.08 $\pm$ 0.51 <sup>ad</sup>	1.75 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>	0.33 $\pm$ 0.49 <sup>c</sup>
O	12	1.58 $\pm$ 0.90 <sup>ab</sup>	8.08 $\pm$ 2.54 <sup>c</sup>	0.83 $\pm$ 0.72 <sup>bc</sup>	1.00 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	1.08 $\pm$ 0.99 <sup>bc</sup>
P	12	1.42 $\pm$ 0.67 <sup>ab</sup>	13.33 $\pm$ 3.02 <sup>bc</sup>	2.25 $\pm$ 1.14 <sup>a</sup>	1.92 $\pm$ 1.38 <sup>a</sup>	0.83 $\pm$ 1.03 <sup>bc</sup>
Q	12	1.25 $\pm$ 0.62 <sup>ab</sup>	15.17 $\pm$ 7.91 <sup>ac</sup>	1.92 $\pm$ 0.79 <sup>ad</sup>	1.00 $\pm$ 0.60 <sup>ab</sup>	1.00 $\pm$ 0.85 <sup>bc</sup>
R	12	1.33 $\pm$ 0.49 <sup>ab</sup>	13.25 $\pm$ 4.02 <sup>bc</sup>	1.33 $\pm$ 0.98 <sup>abcd</sup>	1.33 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	1.08 $\pm$ 1.24 <sup>bc</sup>
S	11	1.82 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>	9.73 $\pm$ 2.45 <sup>bc</sup>	0.55 $\pm$ 0.52 <sup>b</sup>	0.91 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>	2.27 $\pm$ 1.42 <sup>a</sup>
T	11	1.18 $\pm$ 0.41 <sup>ab</sup>	14.82 $\pm$ 3.41 <sup>ac</sup>	1.55 $\pm$ 0.93 <sup>acd</sup>	1.64 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	1.27 $\pm$ 1.42 <sup>bc</sup>
<b>TOTAL</b>	472	1.24 $\pm$ 0.59	13.46 $\pm$ 5.47	1.58 $\pm$ 0.89	1.42 $\pm$ 0.81	0.81 $\pm$ 1.04
<b>F</b> (19,470)		<b>1.035</b>	<b>2.728</b>	<b>2.959</b>	<b>2.391</b>	<b>2.709</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

La ganadería N se diferenció del resto por la mayor velocidad media que desarrollaron sus ejemplares al acudir al cite del picador, algo más de 19 Km./h. El valor medio más alto de varas recibidas corresponde a los ejemplares de la ganadería S, con casi dos varas por toro (TABLA 48).

En la TABLA 49 podemos observar cómo ningún ejemplar de las ganaderías D, E, I, J, N y R rehusaron su encuentro con el picador, diferenciándose estadísticamente de la ganadería S, cuyos ejemplares fueron los que obtuvieron una nota más alta para éste parámetro. A ésta ganadería también pertenecen los animales que obtuvieron una nota más alta en el parámetro suelto, diferenciándose significativamente del resto de ganaderías.

**TABLA 49. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros suelto, noretira, rehusa y crecedol, registrados durante el tercio de varas, según la ganadería de procedencia de los animales.**

GANADERÍA	N	suelto	noretira	rehusa	crecedol
A	67	1.04 $\pm$ 1.05 <sup>ab</sup>	0.88 $\pm$ 0.81	0.10 $\pm$ 0.39 <sup>b</sup>	0.93 $\pm$ 0.72
B	59	1.27 $\pm$ 1.20 <sup>ab</sup>	0.61 $\pm$ 0.79	0.08 $\pm$ 0.38 <sup>b</sup>	0.86 $\pm$ 0.57
C	49	1.35 $\pm$ 1.11 <sup>ab</sup>	0.27 $\pm$ 0.57	0.02 $\pm$ 0.14 <sup>b</sup>	0.55 $\pm$ 0.58
D	29	1.41 $\pm$ 1.24 <sup>ab</sup>	0.69 $\pm$ 0.71	0 <sup>b</sup>	0.90 $\pm$ 0.82
E	28	0.61 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 0.84	0 <sup>b</sup>	0.96 $\pm$ 0.74
F	34	0.82 $\pm$ 1.11 <sup>ab</sup>	0.94 $\pm$ 1.04	0.12 $\pm$ 0.54 <sup>b</sup>	1.21 $\pm$ 0.84
G	19	0.84 $\pm$ 1.38 <sup>ab</sup>	0.84 $\pm$ 0.96	0.26 $\pm$ 0.73 <sup>b</sup>	0.84 $\pm$ 0.51
H	19	1.37 $\pm$ 1.34 <sup>ab</sup>	0.63 $\pm$ 0.83	0.16 $\pm$ 0.51 <sup>b</sup>	1.26 $\pm$ 0.65
I	18	1.17 $\pm$ 1.09 <sup>ab</sup>	1.06 $\pm$ 1.11	0 <sup>b</sup>	0.89 $\pm$ 0.76
J	18	1.56 $\pm$ 1.42 <sup>ab</sup>	0.44 $\pm$ 0.78	0 <sup>b</sup>	1.00 $\pm$ 0.48
K	18	0.78 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	0.39 $\pm$ 0.69	0.22 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>	0.50 $\pm$ 0.62
L	16	0.56 $\pm$ 1.09 <sup>b</sup>	0.63 $\pm$ 0.88	0.31 $\pm$ 1.01 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 0.68
M	16	1.25 $\pm$ 0.86 <sup>ab</sup>	0.5 $\pm$ 0.89	0.06 $\pm$ 0.25 <sup>b</sup>	0.56 $\pm$ 0.73
N	12	0.50 $\pm$ 0.67 <sup>b</sup>	1.17 $\pm$ 0.58	0 <sup>b</sup>	1.17 $\pm$ 0.83
O	12	1.17 $\pm$ 0.94 <sup>ab</sup>	0.67 $\pm$ 0.78	0.08 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>	0.42 $\pm$ 0.51
P	12	0.83 $\pm$ 1.27 <sup>ab</sup>	1.17 $\pm$ 1.19	0.25 $\pm$ 0.86 <sup>b</sup>	1.25 $\pm$ 1.29
Q	12	1.42 $\pm$ 1.62 <sup>ab</sup>	0.67 $\pm$ 0.78	0.42 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 0.62
R	12	1.33 $\pm$ 0.88 <sup>ab</sup>	0.92 $\pm$ 0.79	0 <sup>b</sup>	0.58 $\pm$ 0.79
S	11	2.09 $\pm$ 1.37 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.67	1.27 $\pm$ 1.68 <sup>a</sup>	0.64 $\pm$ 0.92
T	11	0.82 $\pm$ 1.61 <sup>ab</sup>	0.64 $\pm$ 0.67	0.45 $\pm$ 1.51 <sup>b</sup>	1.27 $\pm$ 1.19
<b>TOTAL</b>	472	1.11 $\pm$ 1.17	0.69 $\pm$ 0.84	0.13 $\pm$ 0.57	0.87 $\pm$ 0.75
<b>F</b> (19,470)		<b>1.458</b>	<b>2.218</b>	<b>2.297</b>	<b>1.796</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>N.S.</b>	<b>***</b>	<b>N.S.</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### 4.4.4 PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE BANDERILLAS.

Durante el transcurso del tercio de banderillas se puntuaron, en una escala de 0 a 5, los siguientes parámetros de comportamiento:

- Largoban: acude de largo al banderillero.
- Fijoban: fijo en el banderillero.
- Sigueban: sigue al banderillero.
- Rehuban: rehusa al banderillero.
- Seduele: se duele tras la colocación de las banderillas.

Como se puede apreciar en la TABLA 50, la edad de los animales muestreados no tuvo un efecto significativo sobre los cinco parámetros registrados en el tercio de banderillas.

**TABLA 50. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de banderillas según la edad de los animales.**

EDAD	N	largoban	fijoban	sigueban	rehuban	seduele
3	58	1.90 $\pm$ 0.85	1.97 $\pm$ 0.84	1.21 $\pm$ 0.89	0.22 $\pm$ 0.79	1.26 $\pm$ 1.04
4	446	2.09 $\pm$ 0.90	2.03 $\pm$ 0.82	1.57 $\pm$ 1.09	0.16 $\pm$ 0.57	1.00 $\pm$ 1.05
5	146	1.98 $\pm$ 0.93	1.97 $\pm$ 0.81	1.53 $\pm$ 1.09	0.20 $\pm$ 0.62	1.20 $\pm$ 1.18
<b>TOTAL</b>	650	2.04 $\pm$ 0.90	2.02 $\pm$ 0.82	1.52 $\pm$ 1.07	0.18 $\pm$ 0.61	1.07 $\pm$ 1.08

En la TABLA 51, se observa como el encaste de origen de las reses tuvo un efecto significativo sobre los parámetros: largoban ( $F_{(7,641)} = 7.280$ ;  $P \leq 0.001$ ), fijoban ( $F_{(7,641)} = 3.168$ ;  $P \leq 0.05$ ) y rehuban ( $F_{(7,641)} = 9.356$ ;  $P \leq 0.001$ ). En los tres casos, los *pabloromeros* se diferenciaron estadísticamente del resto.

**TABLA 51. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de banderillas según el encaste de origen de los animales.**

ENCASTE	N	largoban	fjoban	sigueban	rehuban	seduele
Domecq	311	2.19 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	2.03 $\pm$ 0.80 <sup>ab</sup>	1.59 $\pm$ 1.08	0.13 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 1.06
Atanasio	150	2.06 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	2.07 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	1.68 $\pm$ 1.09	0.11 $\pm$ 0.45 <sup>b</sup>	1.30 $\pm$ 1.17
Murube	72	2.08 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	2.15 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>	1.33 $\pm$ 1.06	0.13 $\pm$ 0.44 <sup>b</sup>	0.53 $\pm$ 0.69
Núñez	62	1.73 $\pm$ 0.96 <sup>abc</sup>	1.98 $\pm$ 0.82 <sup>ab</sup>	1.26 $\pm$ 1.05	0.44 $\pm$ 1.02 <sup>b</sup>	1.31 $\pm$ 1.12
Santa Coloma	22	1.18 $\pm$ 1.09 <sup>bc</sup>	1.50 $\pm$ 0.86 <sup>ab</sup>	1.14 $\pm$ 0.83	0.55 $\pm$ 1.01 <sup>b</sup>	0.86 $\pm$ 1.17
Villamarta	17	1.94 $\pm$ 0.96 <sup>ab</sup>	2.06 $\pm$ 0.96 <sup>ab</sup>	1.59 $\pm$ 1.06	0.06 $\pm$ 0.24 <sup>b</sup>	0.47 $\pm$ 0.72
Miura	12	1.42 $\pm$ 0.79 <sup>abc</sup>	1.42 $\pm$ 0.67 <sup>ab</sup>	1.00 $\pm$ 0.95	0.17 $\pm$ 0.57 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 1.16
Pablo Romero	4	1.00 $\pm$ 1.41 <sup>c</sup>	1.25 $\pm$ 1.26 <sup>b</sup>	1.00 $\pm$ 1.41	2.00 $\pm$ 2.45 <sup>a</sup>	1.25 $\pm$ 0.50
<b>TOTAL</b>	650	2.04 $\pm$ 0.90	2.02 $\pm$ 0.82	1.52 $\pm$ 1.07	0.18 $\pm$ 0.61	1.07 $\pm$ 1.08

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Por otro lado, también la ganadería de origen tuvo un efecto significativo sobre todos los parámetros de comportamiento controlados en el tercio de banderillas, permitiendo establecer diferentes grupos de ganaderías en función de la nota media obtenida para cada parámetro (TABLA 52).

**TABLA 52. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento registrados durante el tercio de banderillas según la ganadería de procedencia de los animales.**

Ganadería	N	largoban	fijoban	sigueban	rehuban	seduele
A	67	2.40 $\pm$ 0.95 <sup>abc</sup>	2.15 $\pm$ 0.84 <sup>abc</sup>	1.76 $\pm$ 1.09 <sup>abc</sup>	0.15 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>	1.49 $\pm$ 1.23 <sup>abc</sup>
B	59	2.22 $\pm$ 0.64 <sup>abc</sup>	1.83 $\pm$ 0.77 <sup>abc</sup>	1.69 $\pm$ 1.01 <sup>abc</sup>	0.10 $\pm$ 0.41 <sup>b</sup>	1.02 $\pm$ 1.12 <sup>abc</sup>
C	49	2.04 $\pm$ 0.89 <sup>abc</sup>	2.14 $\pm$ 0.82 <sup>abc</sup>	1.41 $\pm$ 1.13 <sup>abc</sup>	0.12 $\pm$ 0.48 <sup>b</sup>	0.39 $\pm$ 0.64 <sup>c</sup>
D	29	2.34 $\pm$ 1.01 <sup>abc</sup>	2.28 $\pm$ 0.84 <sup>abc</sup>	1.76 $\pm$ 1.57 <sup>abc</sup>	0.03 $\pm$ 0.19 <sup>b</sup>	1.28 $\pm$ 0.84 <sup>abc</sup>
E	28	2.14 $\pm$ 0.85 <sup>abc</sup>	2.18 $\pm$ 0.67 <sup>abc</sup>	1.82 $\pm$ 0.72 <sup>abc</sup>	0.07 $\pm$ 0.26 <sup>b</sup>	0.57 $\pm$ 0.63 <sup>bc</sup>
F	34	2.44 $\pm$ 0.74 <sup>ab</sup>	2.41 $\pm$ 0.66 <sup>ab</sup>	1.97 $\pm$ 0.94 <sup>ab</sup>	0.03 $\pm$ 0.17 <sup>b</sup>	0.62 $\pm$ 0.92 <sup>bc</sup>
G	19	2.16 $\pm$ 0.69 <sup>abc</sup>	2.21 $\pm$ 0.71 <sup>abc</sup>	1.26 $\pm$ 0.87 <sup>abc</sup>	0.16 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>	0.79 $\pm$ 0.71 <sup>abc</sup>
H	19	1.63 $\pm$ 0.59 <sup>bc</sup>	1.63 $\pm$ 0.68 <sup>bc</sup>	1.26 $\pm$ 1.33 <sup>abc</sup>	0.16 $\pm$ 0.50 <sup>b</sup>	1.47 $\pm$ 1.07 <sup>abc</sup>
I	18	2.28 $\pm$ 0.89 <sup>abc</sup>	1.83 $\pm$ 0.98 <sup>abc</sup>	1.94 $\pm$ 1.31 <sup>ab</sup>	0.22 $\pm$ 0.55 <sup>b</sup>	0.83 $\pm$ 0.98 <sup>abc</sup>
J	18	1.89 $\pm$ 0.96 <sup>bc</sup>	1.83 $\pm$ 0.71 <sup>abc</sup>	1.28 $\pm$ 0.75 <sup>abc</sup>	0.06 $\pm$ 0.24 <sup>b</sup>	1.28 $\pm$ 1.18 <sup>abc</sup>
K	18	1.83 $\pm$ 0.71 <sup>bc</sup>	1.83 $\pm$ 0.71 <sup>abc</sup>	1.28 $\pm$ 0.89 <sup>abc</sup>	0.22 $\pm$ 0.43 <sup>b</sup>	0.94 $\pm$ 0.94 <sup>abc</sup>
L	16	1.94 $\pm$ 0.85 <sup>bc</sup>	1.94 $\pm$ 0.68 <sup>abc</sup>	1.63 $\pm$ 0.88 <sup>abc</sup>	0.13 $\pm$ 0.34 <sup>b</sup>	1.38 $\pm$ 1.15 <sup>abc</sup>
M	16	2.00 $\pm$ 0.96 <sup>abc</sup>	2.25 $\pm$ 0.86 <sup>abc</sup>	1.69 $\pm$ 0.87 <sup>abc</sup>	0.38 $\pm$ 1.02 <sup>b</sup>	1.75 $\pm$ 1.29 <sup>ac</sup>
N	12	2.92 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	2.58 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	2.42 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	0.58 $\pm$ 0.79 <sup>bc</sup>
O	12	1.42 $\pm$ 0.79 <sup>c</sup>	1.42 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	1.00 $\pm$ 0.95 <sup>bc</sup>	0.17 $\pm$ 0.57 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 1.16 <sup>abc</sup>
P	12	2.25 $\pm$ 0.75 <sup>abc</sup>	2.08 $\pm$ 0.67 <sup>abc</sup>	1.00 $\pm$ 0.61 <sup>bc</sup>	0 <sup>b</sup>	1.67 $\pm$ 0.98 <sup>ac</sup>
Q	12	1.92 $\pm$ 0.67 <sup>bc</sup>	1.75 $\pm$ 0.75 <sup>abc</sup>	1.25 $\pm$ 0.86 <sup>abc</sup>	0.08 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>	1.25 $\pm$ 1.14 <sup>abc</sup>
R	12	2.17 $\pm$ 1.03 <sup>abc</sup>	2.33 $\pm$ 0.98 <sup>abc</sup>	1.83 $\pm$ 1.11 <sup>abc</sup>	0.08 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>	0.42 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>
S	11	1.91 $\pm$ 1.04 <sup>bc</sup>	2.18 $\pm$ 1.08 <sup>abc</sup>	0.64 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	0.82 $\pm$ 1.079 <sup>a</sup>	1.45 $\pm$ 1.13 <sup>abc</sup>
T	11	2.18 $\pm$ 0.98 <sup>abc</sup>	2.27 $\pm$ 0.65 <sup>abc</sup>	1.64 $\pm$ 0.81 <sup>abc</sup>	0.36 $\pm$ 0.81 <sup>b</sup>	1.91 $\pm$ 1.04 <sup>a</sup>
<b>TOTAL</b>	472	2.16 $\pm$ 0.873	2.07 $\pm$ 0.803	1.60 $\pm$ 1.068	0.14 $\pm$ 0.489	1.06 $\pm$ 1.075
<b>F</b> (19,470)		<b>4.040</b>	<b>2.386</b>	<b>2.063</b>	<b>1.861</b>	<b>2.839</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### 4.4.5 PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS EN EL TERCIO DE MULETA.

Durante el transcurso del tercio de muleta se puntuaron, en una escala de 0 a 5, los siguientes parámetros de comportamiento:

- Largomul: acude de largo a la muleta.
- Humilmul: humilla al embestir la muleta.
- Derrota.
- Pasabin: pasa bien.
- Codicia.
- Reparada: repite los pases parándose.
- Tardea.
- Todoterr: embiste en todos los terrenos.
- Fijomul: fijo en la muleta.
- Huyemul: huye de la muleta.

En las TABLAS 53 y 54, se muestra la nota media de cada uno de los parámetros registrados durante el tercio de muleta en función de la edad de los animales muestreados. La edad de los ejemplares muestreados no tuvo efecto significativo sobre ninguno los parámetros registrados en este tercio.

**TABLA 53. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros largomul, humilmul, derrota, pasabin y codicia, registrados durante el tercio de muleta, según la edad de los animales.**

EDAD	N	largomul	humilmul	derrota	pasabin	codicia
3	58	1.36 $\pm$ 0.91	1.98 $\pm$ 0.78	0.91 $\pm$ 0.99	1.88 $\pm$ 0.96	1.62 $\pm$ 0.98
4	446	1.25 $\pm$ 0.92	1.84 $\pm$ 0.84	1.08 $\pm$ 1.31	1.70 $\pm$ 0.91	1.58 $\pm$ 0.95
5	146	1.34 $\pm$ 0.98	1.98 $\pm$ 0.93	1.01 $\pm$ 1.25	1.72 $\pm$ 0.92	1.73 $\pm$ 1.04
<b>TOTAL</b>	650	1.26 $\pm$ 0.94	1.87 $\pm$ 0.86	1.08 $\pm$ 1.29	1.71 $\pm$ 0.92	1.60 $\pm$ 0.97



**TABLA 54. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros reparada, tardea, todoterr, fijomul y huyemul, registrados durante el tercio de muleta, según la edad de los animales.**

EDAD	N	reparada	tardea	todoterr	fijomul	huyemul
3	58	2.00 $\pm$ 1.49	1.66 $\pm$ 1.39	2.26 $\pm$ 0.96	2.38 $\pm$ 0.95	0.21 $\pm$ 0.72
4	446	2.46 $\pm$ 1.39	1.86 $\pm$ 1.32	2.07 $\pm$ 0.96	2.20 $\pm$ 0.82	0.23 $\pm$ 0.81
5	146	2.33 $\pm$ 1.49	1.91 $\pm$ 1.36	2.18 $\pm$ 1.02	2.23 $\pm$ 0.84	0.29 $\pm$ 0.87
<b>TOTAL</b>	650	2.40 $\pm$ 1.42	1.85 $\pm$ 1.33	2.10 $\pm$ 0.98	2.22 $\pm$ 0.84	0.25 $\pm$ 0.84

En cambio, el encaste de origen de los animales sí que nos permitió diferenciar estadísticamente las ganaderías muestreadas en función de la nota media obtenida para los parámetros de comportamiento registrados en el tercio de muleta (TABLAS 55 y 56). Así, en la TABLA 55 se observa cómo para los parámetros identificados con los acrónimos: largomul ( $F_{(7,641)} = 7.478$ ;  $P \leq 0.001$ ), humilmul ( $F_{(7,641)} = 10.907$ ;  $P \leq 0.001$ ) y pasabin ( $F_{(7,641)} = 9.314$ ;  $P \leq 0.001$ ), permiten diferenciar los ejemplares del encaste Miura del resto por su baja nota media, y al contrario para el parámetro derrota ( $F_{(7,641)} = 4.956$ ;  $P \leq 0.05$ ).

**TABLA 55. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros largomul, humilmul, derrota, pasabin y codicia, registrados durante el tercio de muleta, según el encaste de origen de los animales.**

ENCASTE	N	largomul	humilmul	derrota	pasabin	codicia
Domecq	311	1.43 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	2.07 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	0.91 $\pm$ 1.17 <sup>b</sup>	1.91 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	1.77 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>
Atanasio	150	1.30 $\pm$ 0.97 <sup>a</sup>	1.81 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	1.16 $\pm$ 1.27 <sup>b</sup>	1.58 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	1.64 $\pm$ 0.95 <sup>ab</sup>
Murube	72	1.07 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	1.68 $\pm$ 0.92 <sup>ab</sup>	1.01 $\pm$ 1.36 <sup>b</sup>	1.65 $\pm$ 0.92 <sup>ab</sup>	1.56 $\pm$ 1.01 <sup>ab</sup>
Núñez	62	1.21 $\pm$ 0.87 <sup>a</sup>	1.92 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>	1.10 $\pm$ 1.32 <sup>b</sup>	1.74 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>	1.39 $\pm$ 0.93 <sup>abc</sup>
Santa Coloma	22	0.59 $\pm$ 0.73 <sup>ab</sup>	1.09 $\pm$ 0.75 <sup>bc</sup>	1.64 $\pm$ 1.46 <sup>b</sup>	0.91 $\pm$ 0.81 <sup>bc</sup>	0.95 $\pm$ 0.78 <sup>abc</sup>
Villamarta	17	0.82 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	1.41 $\pm$ 0.79 <sup>abc</sup>	1.41 $\pm$ 1.54 <sup>b</sup>	1.24 $\pm$ 0.66 <sup>abc</sup>	1.06 $\pm$ 0.75 <sup>abc</sup>
Miura	12	0.08 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>	0.83 $\pm$ 0.57 <sup>c</sup>	2.50 $\pm$ 1.31 <sup>a</sup>	0.75 $\pm$ 0.62 <sup>c</sup>	0.75 $\pm$ 0.75 <sup>bc</sup>
Pablo Romero	4	0.75 $\pm$ 0.50 <sup>ab</sup>	0.75 $\pm$ 0.96 <sup>c</sup>	2.75 $\pm$ 1.71 <sup>a</sup>	0.50 $\pm$ 0.58 <sup>c</sup>	0.50 $\pm$ 0.58 <sup>c</sup>
<b>TOTAL</b>	650	1.27 $\pm$ 0.93	1.87 $\pm$ 0.86	1.07 $\pm$ 1.28	1.71 $\pm$ 0.92	1.61 $\pm$ 0.97

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

**TABLA 56. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros reparada, tardea, todoterr, fijomul y huyemul, registrados durante el tercio de muleta, según el encaste de origen de los animales.**

ENCASTE	N	reparada	tardea	todoterr	fijomul	huyemul
Domecq	311	2.29 $\pm$ 1.35 <sup>b</sup>	1.75 $\pm$ 1.27 <sup>b</sup>	2.23 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>	2.29 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>
Atanasio	150	2.25 $\pm$ 1.51 <sup>b</sup>	1.84 $\pm$ 1.35 <sup>b</sup>	2.12 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	2.14 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 1.05 <sup>b</sup>
Murube	72	2.25 $\pm$ 1.50 <sup>b</sup>	1.82 $\pm$ 1.46 <sup>b</sup>	2.03 $\pm$ 1.09 <sup>a</sup>	2.28 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	0.22 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>
Núñez	62	2.73 $\pm$ 1.34 <sup>b</sup>	2.05 $\pm$ 1.31 <sup>b</sup>	2.21 $\pm$ 1.04 <sup>a</sup>	2.39 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	0.40 $\pm$ 1.06 <sup>b</sup>
Santa Coloma	22	3.09 $\pm$ 1.37 <sup>b</sup>	2.00 $\pm$ 1.31 <sup>b</sup>	1.23 $\pm$ 0.92 <sup>c</sup>	1.64 $\pm$ 0.95 <sup>ab</sup>	0.45 $\pm$ 0.89 <sup>b</sup>
Villamarta	17	3.41 $\pm$ 1.18 <sup>ab</sup>	2.65 $\pm$ 1.17 <sup>b</sup>	1.53 $\pm$ 0.87 <sup>ab</sup>	2.12 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>
Miura	12	3.00 $\pm$ 1.28 <sup>b</sup>	1.75 $\pm$ 1.21 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 0.90 <sup>b</sup>	1.17 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 1.76 <sup>ab</sup>
Pablo Romero	4	4.25 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	3.75 $\pm$ 1.50 <sup>a</sup>	0.25 $\pm$ 0.50 <sup>c</sup>	1.75 $\pm$ 1.26 <sup>ab</sup>	1.25 $\pm$ 2.50 <sup>a</sup>
TOTAL	650	2.40 $\pm$ 1.42	1.85 $\pm$ 1.33	2.10 $\pm$ 0.98	2.21 $\pm$ 0.84	0.25 $\pm$ 0.84

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Finalmente, en las TABLAS 57 y 58 se puede apreciar cómo la ganadería de origen también tuvo un efecto significativo sobre todos los parámetros registrados en el tercio de muleta, a excepción de huyemul.

**TABLA 57. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros largomul, humilmul, derrota, pasabin y codicia, registrados durante el tercio de muleta, según la ganadería de procedencia de los animales.**

Ganadería	N	largomul	humilmul	derrota	pasabin	codicia
A	67	1.48 $\pm$ 0.94 <sup>abc</sup>	1.94 $\pm$ 0.73 <sup>ab</sup>	1.16 $\pm$ 1.27 <sup>bc</sup>	1.78 $\pm$ 0.79 <sup>acd</sup>	1.85 $\pm$ 0.99 <sup>abc</sup>
B	59	1.41 $\pm$ 0.87 <sup>abc</sup>	2.36 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	0.58 $\pm$ 0.81 <sup>c</sup>	2.20 $\pm$ 0.92 <sup>ab</sup>	2.15 $\pm$ 1.09 <sup>ab</sup>
C	49	1.04 $\pm$ 0.79 <sup>abc</sup>	1.71 $\pm$ 0.86 <sup>ab</sup>	0.96 $\pm$ 1.34 <sup>c</sup>	1.69 $\pm$ 0.94 <sup>acd</sup>	1.49 $\pm$ 0.98 <sup>abcd</sup>
D	29	1.83 $\pm$ 1.04 <sup>ab</sup>	2.38 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	0.62 $\pm$ 0.94 <sup>c</sup>	2.24 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	2.07 $\pm$ 0.75 <sup>abc</sup>
E	28	1.39 $\pm$ 1.19 <sup>abc</sup>	1.68 $\pm$ 0.90 <sup>ab</sup>	0.89 $\pm$ 1.34 <sup>c</sup>	1.46 $\pm$ 0.92 <sup>abcd</sup>	1.50 $\pm$ 0.96 <sup>abcd</sup>
F	34	1.44 $\pm$ 0.82 <sup>abc</sup>	2.09 $\pm$ 0.99 <sup>ab</sup>	1.06 $\pm$ 1.28 <sup>bc</sup>	1.76 $\pm$ 0.95 <sup>acd</sup>	1.85 $\pm$ 1.02 <sup>abc</sup>
G	19	1.00 $\pm$ 0.88 <sup>abc</sup>	1.47 $\pm$ 0.91 <sup>abc</sup>	1.21 $\pm$ 1.44 <sup>bc</sup>	1.53 $\pm$ 0.91 <sup>abcd</sup>	1.53 $\pm$ 0.96 <sup>abcd</sup>
H	19	0.79 $\pm$ 0.63 <sup>bc</sup>	1.63 $\pm$ 0.89 <sup>ab</sup>	1.42 $\pm$ 1.26 <sup>bc</sup>	1.16 $\pm$ 0.83 <sup>bc</sup>	1.37 $\pm$ 0.89 <sup>abcd</sup>
I	18	1.56 $\pm$ 1.15 <sup>abc</sup>	1.94 $\pm$ 0.64 <sup>ab</sup>	0.94 $\pm$ 1.11 <sup>c</sup>	2.17 $\pm$ 0.79 <sup>ab</sup>	1.56 $\pm$ 1.04 <sup>abcd</sup>
J	18	1.44 $\pm$ 1.15 <sup>abc</sup>	2.17 $\pm$ 0.71 <sup>ab</sup>	1.00 $\pm$ 1.14 <sup>c</sup>	2.00 $\pm$ 0.84 <sup>acd</sup>	1.72 $\pm$ 1.13 <sup>abcd</sup>
K	18	0.89 $\pm$ 0.76 <sup>abc</sup>	1.44 $\pm$ 0.86 <sup>abc</sup>	1.33 $\pm$ 1.37 <sup>bc</sup>	1.28 $\pm$ 0.57 <sup>bcd</sup>	1.17 $\pm$ 0.62 <sup>abcd</sup>
L	16	1.25 $\pm$ 0.93 <sup>abc</sup>	1.81 $\pm$ 0.91 <sup>ab</sup>	1.69 $\pm$ 1.25 <sup>abc</sup>	1.63 $\pm$ 0.96 <sup>acd</sup>	1.38 $\pm$ 1.08 <sup>abcd</sup>
M	16	1.44 $\pm$ 0.73 <sup>abc</sup>	2.25 $\pm$ 0.86 <sup>ab</sup>	0.50 $\pm$ 0.52 <sup>c</sup>	1.94 $\pm$ 0.99 <sup>acd</sup>	1.94 $\pm$ 1.06 <sup>abc</sup>
N	12	1.83 $\pm$ 0.72 <sup>ab</sup>	2.00 $\pm$ 0.43 <sup>ab</sup>	0.50 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	1.92 $\pm$ 0.29 <sup>acd</sup>	1.75 $\pm$ 0.75 <sup>abcd</sup>
O	12	0.08 $\pm$ 0.29 <sup>c</sup>	0.83 $\pm$ 0.57 <sup>c</sup>	2.50 $\pm$ 1.31 <sup>a</sup>	0.75 $\pm$ 0.62 <sup>d</sup>	0.75 $\pm$ 0.75 <sup>d</sup>
P	12	1.92 $\pm$ 0.99 <sup>a</sup>	2.42 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	0.50 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	2.33 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	2.25 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>
Q	12	1.50 $\pm$ 0.79 <sup>abc</sup>	2.33 $\pm$ 0.98 <sup>ab</sup>	0.42 $\pm$ 0.51 <sup>c</sup>	2.25 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>	2.08 $\pm$ 0.79 <sup>abc</sup>
R	12	0.67 $\pm$ 0.78 <sup>bc</sup>	1.42 $\pm$ 0.90 <sup>bc</sup>	1.33 $\pm$ 1.23 <sup>bc</sup>	1.33 $\pm$ 0.65 <sup>bcd</sup>	1.08 $\pm$ 0.90 <sup>bcd</sup>
S	11	1.09 $\pm$ 0.54 <sup>abc</sup>	1.82 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>	2.27 $\pm$ 1.42 <sup>ab</sup>	1.45 $\pm$ 0.68 <sup>abcd</sup>	1.00 $\pm$ 0.77 <sup>bc</sup>
T	11	1.64 $\pm$ 0.51 <sup>abc</sup>	2.18 $\pm$ 0.61 <sup>ab</sup>	1.27 $\pm$ 0.90 <sup>bc</sup>	1.91 $\pm$ 0.54 <sup>acd</sup>	1.91 $\pm$ 0.54 <sup>abc</sup>
TOTAL	472	1.32 $\pm$ 0.94	1.94 $\pm$ 0.87	1.03 $\pm$ 1.21	1.79 $\pm$ 0.89	1.70 $\pm$ 1.01
<b>F</b> (19,470)		<b>3.058</b>	<b>3.237</b>	<b>2.598</b>	<b>3.643</b>	<b>2.963</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P < 0.05$

**TABLA 58. Valores medios ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros reparada, tardea, todoterr, fijomul y huyemul, registrados durante el tercio de muleta, según la ganadería de procedencia de los animales.**

Ganadería	N	reparada	tardea	tototerr	fijomul	huyemul
A	67	2.04 $\pm$ 1.43 <sup>bcd</sup>	1.55 $\pm$ 1.21 <sup>abc</sup>	2.28 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	2.24 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>	0.34 $\pm$ 1.07
B	59	2.17 $\pm$ 1.45 <sup>abcde</sup>	1.61 $\pm$ 1.34 <sup>abc</sup>	2.46 $\pm$ 0.98 <sup>ab</sup>	2.51 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	0.07 $\pm$ 0.41
C	49	2.37 $\pm$ 1.41 <sup>acde</sup>	1.80 $\pm$ 1.31 <sup>abc</sup>	2.02 $\pm$ 0.95 <sup>abc</sup>	2.24 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	0.27 $\pm$ 0.81
D	29	2.38 $\pm$ 1.21 <sup>acde</sup>	1.90 $\pm$ 1.21 <sup>abc</sup>	2.62 $\pm$ 0.62 <sup>ab</sup>	2.38 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	0.14 $\pm$ 0.35
E	28	2.11 $\pm$ 1.87 <sup>abcde</sup>	2.04 $\pm$ 1.61 <sup>abc</sup>	1.96 $\pm$ 1.04 <sup>abc</sup>	2.14 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>	0.25 $\pm$ 0.84
F	34	2.24 $\pm$ 1.33 <sup>abcde</sup>	1.35 $\pm$ 1.07 <sup>abc</sup>	2.26 $\pm$ 0.83 <sup>ab</sup>	2.29 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	0.21 $\pm$ 0.73
G	19	2.16 $\pm$ 1.64 <sup>abcde</sup>	1.84 $\pm$ 1.77 <sup>abc</sup>	1.95 $\pm$ 1.39 <sup>abc</sup>	2.37 $\pm$ 1.12 <sup>a</sup>	0.16 $\pm$ 0.68
H	19	2.68 $\pm$ 1.37 <sup>acde</sup>	2.58 $\pm$ 1.46 <sup>a</sup>	1.89 $\pm$ 0.94 <sup>abc</sup>	2.00 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	0.89 $\pm$ 1.41
I	18	2.39 $\pm$ 1.19 <sup>acde</sup>	1.72 $\pm$ 1.32 <sup>abc</sup>	2.22 $\pm$ 1.22 <sup>ab</sup>	2.22 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	0.33 $\pm$ 0.97
J	18	2.72 $\pm$ 1.32 <sup>acde</sup>	2.39 $\pm$ 1.14 <sup>ab</sup>	2.00 $\pm$ 0.84 <sup>abc</sup>	2.39 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	0.11 $\pm$ 0.32
K	18	3.00 $\pm$ 1.28 <sup>abd</sup>	2.50 $\pm$ 1.25 <sup>a</sup>	1.72 $\pm$ 0.82 <sup>abc</sup>	1.83 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	0.06 $\pm$ 0.24
L	16	3.19 $\pm$ 1.33 <sup>ab</sup>	2.56 $\pm$ 1.41 <sup>a</sup>	1.81 $\pm$ 0.98 <sup>abc</sup>	2.38 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	0
M	16	2.00 $\pm$ 1.36 <sup>bcd</sup>	1.56 $\pm$ 1.31 <sup>abc</sup>	2.63 $\pm$ 0.88 <sup>ab</sup>	2.63 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	0
N	12	1.33 $\pm$ 0.98 <sup>de</sup>	1.33 $\pm$ 0.88 <sup>abc</sup>	2.42 $\pm$ 0.90 <sup>ab</sup>	2.42 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	0
O	12	3.00 $\pm$ 1.28 <sup>abd</sup>	1.75 $\pm$ 1.21 <sup>abc</sup>	1.08 $\pm$ 0.90 <sup>c</sup>	1.17 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 1.76
P	12	0.83 $\pm$ 0.39 <sup>e</sup>	1.00 $\pm$ 0.74 <sup>bc</sup>	2.75 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	2.58 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	0.08 $\pm$ 0.29
Q	12	1.50 $\pm$ 1.45 <sup>bcd</sup>	0.83 $\pm$ 1.11 <sup>c</sup>	2.58 $\pm$ 0.79 <sup>ab</sup>	2.75 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	0.42 $\pm$ 1.44
R	12	3.67 $\pm$ 1.15 <sup>a</sup>	2.83 $\pm$ 1.19 <sup>a</sup>	1.58 $\pm$ 0.90 <sup>bc</sup>	2.08 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	0
S	11	3.55 $\pm$ 0.82 <sup>ab</sup>	2.82 $\pm$ 1.17 <sup>a</sup>	1.73 $\pm$ 0.78 <sup>abc</sup>	2.00 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	0.91 $\pm$ 1.81
T	11	2.64 $\pm$ 0.81 <sup>acde</sup>	1.91 $\pm$ 1.04 <sup>abc</sup>	2.55 $\pm$ 0.52 <sup>ab</sup>	2.18 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	0.18 $\pm$ 0.61
TOTAL	472	2.33 $\pm$ 1.44	1.82 $\pm$ 1.34	2.18 $\pm$ 0.96	2.27 $\pm$ 0.84	0.24 $\pm$ 0.85
<b>F</b> (19,470)		<b>2.970</b>	<b>2.302</b>	<b>2.569</b>	<b>2.096</b>	<b>1.466</b>
<b>Sig.</b>		<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>N.S.</b>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

#### **4.4.6 CORRELACIONES ENTRE LOS DISTINTOS PARÁMETROS ETOLÓGICOS REGISTRADOS.**

En la TABLA 59 se muestra el resultado del análisis de correlación lineal, utilizando la correlación de Pearson, que realizamos entre todos los parámetros de comportamiento registrados a lo largo de la lidia del animal en la plaza. El análisis reveló numerosas diferencias significativas, que no enumeramos por su excesiva longitud y que pueden verse en las TABLAS 59<sub>1</sub>-59<sub>8</sub> (\*\* = correlación significativa al nivel 0.01; \* = correlación significativa al nivel 0.05).

**TABLA 59<sub>1</sub>. Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 1 de 8.**

	<b>rapisal</b>	<b>parapu</b>	<b>recorre</b>	<b>acudlar</b>	<b>remata</b>
<b>rapisal</b>	1	-.443(**)	.383(**)	.253(**)	.152(**)
<b>parapu</b>	-.443(**)	1	-.228(**)	-.173(**)	.004
<b>recorre</b>	.383(**)	-.228(**)	1	.186(**)	.048
<b>acudlar</b>	.253(**)	-.173(**)	.186(**)	1	.210(**)
<b>remata</b>	.152(**)	.004	.048	.210(**)	1
<b>varas</b>	-.169(**)	.207(**)	-.078(*)	-.128(**)	-.007
<b>velocidad</b>	.076	.015	.046	.080(*)	.062
<b>humilla</b>	-.042	-.021	-.010	.085(*)	.084(*)
<b>meteriñ</b>	-.011	.020	-.064	.092(*)	.107(**)
<b>cabecea</b>	-.034	.071	-.002	-.111(**)	-.074
<b>suelto</b>	-.080(*)	.129(**)	.032	-.152(**)	-.175(**)
<b>noretira</b>	-.062	.094(*)	-.079(*)	.072	.075
<b>rehusa</b>	-.108(**)	.177(**)	-.011	-.139(**)	-.105(**)
<b>crecedol</b>	.024	-.001	-.038	.145(**)	.034
<b>largoban</b>	.054	.006	.035	.245(**)	.076
<b>fijoban</b>	.125(**)	-.067	.099(*)	.231(**)	.088(*)
<b>sigueban</b>	.015	.060	-.046	.125(**)	.072
<b>rehuban</b>	-.030	.093(*)	-.021	-.137(**)	-.045
<b>seduele</b>	-.048	.168(**)	-.060	-.032	.041
<b>largomul</b>	.030	-.080(*)	.071	.266(**)	.053
<b>humilmul</b>	.022	-.053	.065	.231(**)	.020
<b>derrota</b>	.021	.125(**)	.015	-.101(**)	.063
<b>pasabin</b>	.059	-.106(**)	.097(*)	.260(**)	.006
<b>codicia</b>	.033	-.079(*)	.080(*)	.226(**)	.032
<b>reparada</b>	.096(*)	.060	.020	-.119(**)	.011
<b>tardea</b>	.108(**)	.026	-.027	-.071	.058
<b>todoterr</b>	.045	-.087(*)	.081(*)	.230(**)	.029
<b>fjomul</b>	.101(*)	-.098(*)	.084(*)	.202(**)	.040
<b>huyemul</b>	-.116(**)	.175(**)	.012	-.131(**)	-.050
<b>docentro</b>	.013	-.011	.005	.015	.035
<b>dotablas</b>	.012	.006	-.018	-.029	-.031
<b>resiste</b>	.067	-.035	-.040	.127(**)	.171(**)
<b>querencia</b>	-.044	.154(**)	.056	-.193(**)	-.071
<b>escarba</b>	-.041	.145(**)	-.078(*)	.006	-.007
<b>muge</b>	-.045	.076	-.030	-.026	.083(*)
<b>mosquea</b>	-.102(**)	.114(**)	-.066	-.073	.058
<b>saltaba</b>	.050	.008	.134(**)	.043	-.007
<b>cangreje</b>	-.041	.056	-.014	-.065	-.022
<b>galopa</b>	.084(*)	-.131(**)	.118(**)	.197(**)	.037
<b>trota</b>	.138(**)	.024	.063	.046	.037
<b>defeca</b>	-.037	.051	.001	.064	.031
<b>micción</b>	.134(**)	-.004	.123(**)	-.062	.032

**TABLA 59<sub>2</sub>. Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 2 de 8.**

	<b>varas</b>	<b>velocidad</b>	<b>humilla</b>	<b>meteriñ</b>	<b>cabecea</b>
<b>rapisal</b>	-.169(**)	.076	-.042	-.011	-.034
<b>parapu</b>	.207(**)	.015	-.021	.020	.071
<b>recorre</b>	-.078(*)	.046	-.010	-.064	-.002
<b>acudlar</b>	-.128(**)	.080(*)	.085(*)	.092(*)	-.111(**)
<b>remata</b>	-.007	.062	.084(*)	.107(**)	-.074
<b>varas</b>	1	-.038	-.111(**)	-.178(**)	.034
<b>velocidad</b>	-.038	1	.235(**)	.203(**)	-.121(**)
<b>humilla</b>	-.111(**)	.235(**)	1	.512(**)	-.416(**)
<b>meteriñ</b>	-.178(**)	.203(**)	.512(**)	1	-.324(**)
<b>cabecea</b>	.034	-.121(**)	-.416(**)	-.324(**)	1
<b>suelto</b>	.285(**)	-.100(*)	-.295(**)	-.334(**)	.231(**)
<b>noretira</b>	-.127(**)	.028	.286(**)	.392(**)	-.029
<b>rehusa</b>	.269(**)	-.087(*)	-.196(**)	-.212(**)	.249(**)
<b>crecedol</b>	-.232(**)	.173(**)	.378(**)	.575(**)	-.070
<b>largoban</b>	-.092(*)	.151(**)	.102(**)	.123(**)	-.115(**)
<b>fijoban</b>	-.121(**)	.114(**)	.100(*)	.095(*)	-.099(*)
<b>sigueban</b>	.006	.064	.086(*)	.090(*)	-.124(**)
<b>rehuban</b>	.042	-.100(*)	-.058	-.045	.131(**)
<b>seduele</b>	.053	.037	-.037	-.020	.090(*)
<b>largomul</b>	-.081(*)	.070	.129(**)	.085(*)	-.123(**)
<b>humilmul</b>	-.084(*)	.152(**)	.172(**)	.079(*)	-.097(*)
<b>derrota</b>	.073	-.093(*)	-.120(**)	-.059	.199(**)
<b>pasabin</b>	-.119(**)	.084(*)	.103(**)	.071	-.079(*)
<b>codicia</b>	-.035	.085(*)	.138(**)	.040	-.131(**)
<b>reparada</b>	.070	-.079(*)	-.165(**)	-.084(*)	.191(**)
<b>tardea</b>	-.014	-.055	-.097(*)	-.014	.110(**)
<b>todoterr</b>	-.106(**)	.079(*)	.100(*)	.099(*)	-.093(*)
<b>fjomul</b>	-.141(**)	.105(**)	.072	.108(**)	-.038
<b>huyemul</b>	.082(*)	-.123(**)	-.044	-.111(**)	.025
<b>docentro</b>	.100(*)	.029	-.003	-.023	-.014
<b>dotablas</b>	-.114(**)	-.019	.036	.059	-.024
<b>resiste</b>	-.027	.041	-.005	.073	-.057
<b>querencia</b>	.086(*)	-.034	-.076	-.128(**)	.115(**)
<b>escarba</b>	-.008	.057	.070	.109(**)	-.024
<b>muge</b>	.082(*)	.058	.098(*)	.090(*)	-.037
<b>mosquea</b>	.055	-.003	-.036	-.009	-.057
<b>saltaba</b>	-.023	.039	.016	.021	-.021
<b>cangreje</b>	-.017	.003	.000	-.007	-.019
<b>galopa</b>	.007	.139(**)	.107(**)	.050	-.100(*)
<b>trota</b>	.057	.064	-.033	-.059	.020
<b>defeca</b>	-.024	-.019	.006	.039	-.026
<b>micción</b>	.011	.057	.045	.003	.050

**TABLA 59<sub>3</sub>. Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 3 de 8.**

	<b>suelto</b>	<b>noretira</b>	<b>rehusa</b>	<b>crecedol</b>	<b>largoban</b>
<b>rapisal</b>	-.080(*)	-.062	-.108(**)	.024	.054
<b>parapu</b>	.129(**)	.094(*)	.177(**)	-.001	.006
<b>recorre</b>	.032	-.079(*)	-.011	-.038	.035
<b>acudlar</b>	-.152(**)	.072	-.139(**)	.145(**)	.245(**)
<b>remata</b>	-.175(**)	.075	-.105(**)	.034	.076
<b>varas</b>	.285(**)	-.127(**)	.269(**)	-.232(**)	-.092(*)
<b>velocidad</b>	-.100(*)	.028	-.087(*)	.173(**)	.151(**)
<b>humilla</b>	-.295(**)	.286(**)	-.196(**)	.378(**)	.102(**)
<b>meteriñ</b>	-.334(**)	.392(**)	-.212(**)	.575(**)	.123(**)
<b>cabecea</b>	.231(**)	-.029	.249(**)	-.070	-.115(**)
<b>suelto</b>	1	-.297(**)	.343(**)	-.217(**)	-.039
<b>noretira</b>	-.297(**)	1	-.068	.394(**)	-.001
<b>rehusa</b>	.343(**)	-.068	1	-.154(**)	-.027
<b>crecedol</b>	-.217(**)	.394(**)	-.154(**)	1	.038
<b>largoban</b>	-.039	-.001	-.027	.038	1
<b>fijoban</b>	-.069	-.015	-.029	.041	.531(**)
<b>sigueban</b>	-.026	.081(*)	-.045	.099(*)	.397(**)
<b>rehuban</b>	.094(*)	.083(*)	.103(**)	-.032	-.289(**)
<b>seduele</b>	.029	.005	.154(**)	.042	-.031
<b>largomul</b>	-.040	.061	-.014	.081(*)	.372(**)
<b>humilmul</b>	-.017	.018	-.067	.111(**)	.283(**)
<b>derrota</b>	.034	.061	.148(**)	.021	-.213(**)
<b>pasabin</b>	-.005	.026	-.096(*)	.089(*)	.303(**)
<b>codicia</b>	-.005	-.038	-.083(*)	.049	.317(**)
<b>reparada</b>	.101(*)	-.034	.106(**)	-.036	-.254(**)
<b>tardea</b>	.014	-.009	.074	.045	-.207(**)
<b>todoterr</b>	-.013	.012	-.078(*)	.094(*)	.320(**)
<b>fjomul</b>	-.051	.017	-.087(*)	.096(*)	.232(**)
<b>huyemul</b>	.196(**)	.001	.101(**)	-.039	-.158(**)
<b>docentro</b>	-.049	-.003	.067	-.020	.022
<b>dotablas</b>	.019	.024	-.107(**)	.030	-.052
<b>resiste</b>	-.103(**)	-.037	-.064	.034	.179(**)
<b>querencia</b>	.240(**)	-.007	.126(**)	-.067	-.203(**)
<b>escarba</b>	-.010	.059	.044	.059	-.056
<b>muge</b>	-.024	.076	.038	.026	.063
<b>mosquea</b>	-.027	-.024	.048	-.014	-.012
<b>saltaba</b>	.005	.003	-.025	.030	-.031
<b>cangreje</b>	.024	-.039	.060	.002	-.056
<b>galopa</b>	-.008	-.007	-.072	.041	.325(**)
<b>trota</b>	.044	-.115(**)	.027	.000	.026
<b>defeca</b>	.004	.004	-.031	.011	.022
<b>micción</b>	-.003	-.115(**)	-.032	.003	-.040



**TABLA 59<sub>4</sub>. Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 4 de 8.**

	<b>fijoban</b>	<b>sigueban</b>	<b>rehuban</b>	<b>seduele</b>	<b>largomul</b>
<b>rapisal</b>	.125(**)	.015	-.030	-.048	.030
<b>parapu</b>	-.067	.060	.093(*)	.168(**)	-.080(*)
<b>recorre</b>	.099(*)	-.046	-.021	-.060	.071
<b>acudlar</b>	.231(**)	.125(**)	-.137(**)	-.032	.266(**)
<b>remata</b>	.088(*)	.072	-.045	.041	.053
<b>varas</b>	-.121(**)	.006	.042	.053	-.081(*)
<b>velocidad</b>	.114(**)	.064	-.100(*)	.037	.070
<b>humilla</b>	.100(*)	.086(*)	-.058	-.037	.129(**)
<b>meteriñ</b>	.095(*)	.090(*)	-.045	-.020	.085(*)
<b>cabecea</b>	-.099(*)	-.124(**)	.131(**)	.090(*)	-.123(**)
<b>suelto</b>	-.069	-.026	.094(*)	.029	-.040
<b>noretira</b>	-.015	.081(*)	.083(*)	.005	.061
<b>rehusa</b>	-.029	-.045	.103(**)	.154(**)	-.014
<b>crecedol</b>	.041	.099(*)	-.032	.042	.081(*)
<b>largoban</b>	.531(**)	.397(**)	-.289(**)	-.031	.372(**)
<b>fijoban</b>	1	.277(**)	-.337(**)	-.020	.253(**)
<b>sigueban</b>	.277(**)	1	-.095(*)	.117(**)	.192(**)
<b>rehuban</b>	-.337(**)	-.095(*)	1	.103(**)	-.131(**)
<b>seduele</b>	-.020	.117(**)	.103(**)	1	.016
<b>largomul</b>	.253(**)	.192(**)	-.131(**)	.016	1
<b>humilmul</b>	.233(**)	.121(**)	-.124(**)	.011	.581(**)
<b>derrota</b>	-.167(**)	-.061	.201(**)	.226(**)	-.358(**)
<b>pasabin</b>	.236(**)	.108(**)	-.141(**)	-.019	.607(**)
<b>codicia</b>	.228(**)	.159(**)	-.160(**)	.017	.636(**)
<b>reparada</b>	-.156(**)	-.130(**)	.175(**)	.040	-.498(**)
<b>tardea</b>	-.140(**)	-.098(*)	.149(**)	.036	-.428(**)
<b>todoterr</b>	.255(**)	.134(**)	-.178(**)	-.023	.555(**)
<b>fijomul</b>	.258(**)	.121(**)	-.129(**)	.004	.387(**)
<b>huyemul</b>	-.205(**)	.010	.250(**)	.069	-.145(**)
<b>docentro</b>	.052	-.035	-.016	.004	.095(*)
<b>dotablas</b>	-.060	.060	.033	.039	-.108(**)
<b>resiste</b>	.103(**)	.067	-.072	.024	.239(**)
<b>querencia</b>	-.250(**)	.032	.308(**)	.145(**)	-.233(**)
<b>escarba</b>	-.116(**)	.026	.061	.171(**)	-.003
<b>muge</b>	.006	-.004	.024	.091(*)	.014
<b>mosquea</b>	-.086(*)	.005	-.006	.410(**)	.000
<b>saltaba</b>	-.059	.008	.012	.001	-.038
<b>cangreje</b>	-.077	.016	-.004	.197(**)	-.028
<b>galopa</b>	.160(**)	.159(**)	-.114(**)	-.031	.577(**)
<b>trota</b>	.081(*)	.060	-.024	-.004	-.050
<b>defeca</b>	-.018	.057	-.020	.086(*)	.043
<b>micción</b>	.049	.008	-.037	.001	-.044

**TABLA 59.** Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 5 de 8.

	humilmul	derrota	pasabin	codicia	reparada
rapisal	.022	.021	.059	.033	.096(*)
parapu	-.053	.125(**)	-.106(**)	-.079(*)	.060
recorre	.065	.015	.097(*)	.080(*)	.020
acudlar	.231(**)	-.101(**)	.260(**)	.226(**)	-.119(**)
remata	.020	.063	.006	.032	.011
varas	-.084(*)	.073	-.119(**)	-.035	.070
velocidad	.152(**)	-.093(*)	.084(*)	.085(*)	-.079(*)
humilla	.172(**)	-.120(**)	.103(**)	.138(**)	-.165(**)
meteriñ	.079(*)	-.059	.071	.040	-.084(*)
cabecea	-.097(*)	.199(**)	-.079(*)	-.131(**)	.191(**)
suelto	-.017	.034	-.005	-.005	.101(*)
noretira	.018	.061	.026	-.038	-.034
rehusa	-.067	.148(**)	-.096(*)	-.083(*)	.106(**)
crecedol	.111(**)	.021	.089(*)	.049	-.036
largoban	.283(**)	-.213(**)	.303(**)	.317(**)	-.254(**)
fijoban	.233(**)	-.167(**)	.236(**)	.228(**)	-.156(**)
sigueban	.121(**)	-.061	.108(**)	.159(**)	-.130(**)
rehuban	-.124(**)	.201(**)	-.141(**)	-.160(**)	.175(**)
seduele	.011	.226(**)	-.019	.017	.040
largomul	.581(**)	-.358(**)	.607(**)	.636(**)	-.498(**)
humilmul	1	-.490(**)	.741(**)	.691(**)	-.466(**)
derrota	-.490(**)	1	-.503(**)	-.415(**)	.389(**)
pasabin	.741(**)	-.503(**)	1	.704(**)	-.478(**)
codicia	.691(**)	-.415(**)	.704(**)	1	-.640(**)
reparada	-.466(**)	.389(**)	-.478(**)	-.640(**)	1
tardea	-.400(**)	.377(**)	-.422(**)	-.551(**)	.680(**)
todoterr	.605(**)	-.465(**)	.652(**)	.659(**)	-.501(**)
fjomul	.484(**)	-.297(**)	.543(**)	.477(**)	-.291(**)
huyemul	-.195(**)	.161(**)	-.238(**)	-.237(**)	.150(**)
docentro	.115(**)	-.037	.106(**)	.077(*)	-.031
dotablas	-.121(**)	.063	-.120(**)	-.079(*)	.015
resiste	.187(**)	-.126(**)	.146(**)	.212(**)	-.132(**)
querencia	-.213(**)	.257(**)	-.211(**)	-.240(**)	.216(**)
escarba	-.046	.138(**)	-.125(**)	-.070	.075
muge	-.020	-.030	-.037	-.007	-.055
mosquea	-.055	.124(**)	-.108(**)	.028	-.115(**)
saltaba	-.063	.018	-.029	-.057	.032
cangreje	.005	.130(**)	-.041	-.009	.046
galopa	.464(**)	-.348(**)	.482(**)	.537(**)	-.533(**)
trota	.018	.083(*)	-.010	-.006	.191(**)
defeca	.111(**)	-.039	.101(*)	.097(*)	-.135(**)
micción	.014	.044	-.029	-.047	.098(*)

**TABLA 59.** Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 6 de 8.

	<b>tardea</b>	<b>todoterr</b>	<b>fjomul</b>	<b>huyemul</b>	<b>docentro</b>
<b>rapisal</b>	.108(**)	.045	.101(*)	-.116(**)	.013
<b>parapu</b>	.026	-.087(*)	-.098(*)	.175(**)	-.011
<b>recorre</b>	-.027	.081(*)	.084(*)	.012	.005
<b>acudlar</b>	-.071	.230(**)	.202(**)	-.131(**)	.015
<b>remata</b>	.058	.029	.040	-.050	.035
<b>varas</b>	-.014	-.106(**)	-.141(**)	.082(*)	.100(*)
<b>velocidad</b>	-.055	.079(*)	.105(**)	-.123(**)	.029
<b>humilla</b>	-.097(*)	.100(*)	.072	-.044	-.003
<b>meteriñ</b>	-.014	.099(*)	.108(**)	-.111(**)	-.023
<b>cabecea</b>	.110(**)	-.093(*)	-.038	.025	-.014
<b>suelto</b>	.014	-.013	-.051	.196(**)	-.049
<b>noretira</b>	-.009	.012	.017	.001	-.003
<b>rehusa</b>	.074	-.078(*)	-.087(*)	.101(**)	.067
<b>crecedol</b>	.045	.094(*)	.096(*)	-.039	-.020
<b>largoban</b>	-.207(**)	.320(**)	.232(**)	-.158(**)	.022
<b>fjoban</b>	-.140(**)	.255(**)	.258(**)	-.205(**)	.052
<b>sigueban</b>	-.098(*)	.134(**)	.121(**)	.010	-.035
<b>rehuban</b>	.149(**)	-.178(**)	-.129(**)	.250(**)	-.016
<b>seduele</b>	.036	-.023	.004	.069	.004
<b>largomul</b>	-.428(**)	.555(**)	.387(**)	-.145(**)	.095(*)
<b>humilmul</b>	-.400(**)	.605(**)	.484(**)	-.195(**)	.115(**)
<b>derrota</b>	.377(**)	-.465(**)	-.297(**)	.161(**)	-.037
<b>pasabin</b>	-.422(**)	.652(**)	.543(**)	-.238(**)	.106(**)
<b>codicia</b>	-.551(**)	.659(**)	.477(**)	-.237(**)	.077(*)
<b>reparada</b>	.680(**)	-.501(**)	-.291(**)	.150(**)	-.031
<b>tardea</b>	1	-.483(**)	-.268(**)	.079(*)	-.072
<b>todoterr</b>	-.483(**)	1	.580(**)	-.288(**)	.119(**)
<b>fjomul</b>	-.268(**)	.580(**)	1	-.410(**)	.089(*)
<b>huyemul</b>	.079(*)	-.288(**)	-.410(**)	1	-.059
<b>docentro</b>	-.072	.119(**)	.089(*)	-.059	1
<b>dotablas</b>	.106(**)	-.125(**)	-.074	.117(**)	-.841(**)
<b>resiste</b>	-.057	.178(**)	.059	-.051	.023
<b>querencia</b>	.205(**)	-.321(**)	-.304(**)	.702(**)	-.092(*)
<b>escarba</b>	.124(**)	-.087(*)	-.036	.109(**)	-.021
<b>muge</b>	-.020	-.003	-.094(*)	-.021	-.040
<b>mosquea</b>	-.046	-.002	-.091(*)	.104(**)	.013
<b>saltaba</b>	-.004	-.068	-.008	-.012	-.025
<b>cangreje</b>	.116(**)	-.064	-.050	.122(**)	-.020
<b>galopa</b>	-.441(**)	.465(**)	.261(**)	-.085(*)	.046
<b>trota</b>	.086(*)	-.018	.105(**)	.010	-.014
<b>defeca</b>	-.076	.065	.071	.019	.021
<b>micción</b>	.079(*)	-.067	.091(*)	-.030	-.006

**TABLA 59.** Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 7 de 8.

	<b>dotablas</b>	<b>resiste</b>	<b>querencia</b>	<b>escarba</b>	<b>muge</b>
<b>rapisal</b>	.012	.067	-.044	-.041	-.045
<b>parapu</b>	.006	-.035	.154(**)	.145(**)	.076
<b>recorre</b>	-.018	-.040	.056	-.078(*)	-.030
<b>acudlar</b>	-.029	.127(**)	-.193(**)	.006	-.026
<b>remata</b>	-.031	.171(**)	-.071	-.007	.083(*)
<b>varas</b>	-.114(**)	-.027	.086(*)	-.008	.082(*)
<b>velocidad</b>	-.019	.041	-.034	.057	.058
<b>humilla</b>	.036	-.005	-.076	.070	.098(*)
<b>meteriñ</b>	.059	.073	-.128(**)	.109(**)	.090(*)
<b>cabecea</b>	-.024	-.057	.115(**)	-.024	-.037
<b>suelto</b>	.019	-.103(**)	.240(**)	-.010	-.024
<b>noretira</b>	.024	-.037	-.007	.059	.076
<b>rehusa</b>	-.107(**)	-.064	.126(**)	.044	.038
<b>crecedol</b>	.030	.034	-.067	.059	.026
<b>largoban</b>	-.052	.179(**)	-.203(**)	-.056	.063
<b>fijoban</b>	-.060	.103(**)	-.250(**)	-.116(**)	.006
<b>sigueban</b>	.060	.067	.032	.026	-.004
<b>rehuban</b>	.033	-.072	.308(**)	.061	.024
<b>seduele</b>	.039	.024	.145(**)	.171(**)	.091(*)
<b>largomul</b>	-.108(**)	.239(**)	-.233(**)	-.003	.014
<b>humilmul</b>	-.121(**)	.187(**)	-.213(**)	-.046	-.020
<b>derrota</b>	.063	-.126(**)	.257(**)	.138(**)	-.030
<b>pasabin</b>	-.120(**)	.146(**)	-.211(**)	-.125(**)	-.037
<b>codicia</b>	-.079(*)	.212(**)	-.240(**)	-.070	-.007
<b>reparada</b>	.015	-.132(**)	.216(**)	.075	-.055
<b>tardea</b>	.106(**)	-.057	.205(**)	.124(**)	-.020
<b>todoterr</b>	-.125(**)	.178(**)	-.321(**)	-.087(*)	-.003
<b>fjomul</b>	-.074	.059	-.304(**)	-.036	-.094(*)
<b>huyemul</b>	.117(**)	-.051	.702(**)	.109(**)	-.021
<b>docentro</b>	-.841(**)	.023	-.092(*)	-.021	-.040
<b>dotablas</b>	1	-.004	.175(**)	.089(*)	.059
<b>resiste</b>	-.004	1	-.124(**)	-.007	.042
<b>querencia</b>	.175(**)	-.124(**)	1	.122(**)	-.038
<b>escarba</b>	.089(*)	-.007	.122(**)	1	.060
<b>muge</b>	.059	.042	-.038	.060	1
<b>mosquea</b>	-.018	.105(**)	.073	.265(**)	.094(*)
<b>saltaba</b>	.017	-.012	.017	-.006	-.019
<b>cangreje</b>	.045	-.031	.228(**)	.445(**)	-.028
<b>galopa</b>	-.063	.247(**)	-.173(**)	-.054	.048
<b>trota</b>	.029	.124(**)	.041	-.006	-.059
<b>defeca</b>	-.025	.026	-.010	.003	-.023
<b>micción</b>	.034	.056	.060	.056	-.044

**TABLA 59<sub>8</sub>. Matriz de correlación de todos los parámetros de comportamiento registrados durante la lidia del animal en el ruedo (N=650). 8 de 8.**

	mosquea	saltaba	cangreje	galopa	trota	defeca	micción
rapisal	-.102(**)	.050	-.041	.084(*)	.138(**)	-.037	.134(**)
parapu	.114(**)	.008	.056	-.131(**)	.024	.051	-.004
recorre	-.066	.134(**)	-.014	.118(**)	.063	.001	.123(**)
acudlar	-.073	.043	-.065	.197(**)	.046	.064	-.062
remata	.058	-.007	-.022	.037	.037	.031	.032
varas	.055	-.023	-.017	.007	.057	-.024	.011
velocidad	-.003	.039	.003	.139(**)	.064	-.019	.057
humilla	-.036	.016	.000	.107(**)	-.033	.006	.045
meteriñ	-.009	.021	-.007	.050	-.059	.039	.003
cabecea	-.057	-.021	-.019	-.100(*)	.020	-.026	.050
suelto	-.027	.005	.024	-.008	.044	.004	-.003
noretira	-.024	.003	-.039	-.007	-.115(**)	.004	-.115(**)
rehusa	.048	-.025	.060	-.072	.027	-.031	-.032
crecedol	-.014	.030	.002	.041	.000	.011	.003
largoban	-.012	-.031	-.056	.325(**)	.026	.022	-.040
fijoban	-.086(*)	-.059	-.077	.160(**)	.081(*)	-.018	.049
sigueban	.005	.008	.016	.159(**)	.060	.057	.008
rehuban	-.006	.012	-.004	-.114(**)	-.024	-.020	-.037
seduele	.410(**)	.001	.197(**)	-.031	-.004	.086(*)	.001
largomul	.000	-.038	-.028	.577(**)	-.050	.043	-.044
humilmul	-.055	-.063	.005	.464(**)	.018	.111(**)	.014
derrota	.124(**)	.018	.130(**)	-.348(**)	.083(*)	-.039	.044
pasabin	-.108(**)	-.029	-.041	.482(**)	-.010	.101(*)	-.029
codicia	.028	-.057	-.009	.537(**)	-.006	.097(*)	-.047
reparada	-.115(**)	.032	.046	-.533(**)	.191(**)	-.135(**)	.098(*)
tardea	-.046	-.004	.116(**)	-.441(**)	.086(*)	-.076	.079(*)
todoterr	-.002	-.068	-.064	.465(**)	-.018	.065	-.067
fijomul	-.091(*)	-.008	-.050	.261(**)	.105(**)	.071	.091(*)
huyemul	.104(**)	-.012	.122(**)	-.085(*)	.010	.019	-.030
docentro	.013	-.025	-.020	.046	-.014	.021	-.006
dotablas	-.018	.017	.045	-.063	.029	-.025	.034
resiste	.105(**)	-.012	-.031	.247(**)	.124(**)	.026	.056
querencia	.073	.017	.228(**)	-.173(**)	.041	-.010	.060
escarba	.265(**)	-.006	.445(**)	-.054	-.006	.003	.056
muge	.094(*)	-.019	-.028	.048	-.059	-.023	-.044
mosquea	1	-.015	.299(**)	.074	-.050	-.012	-.017
saltaba	-.015	1	.005	-.036	.049	.138(**)	.128(**)
cangreje	.299(**)	.005	1	-.083(*)	.051	-.033	.123(**)
galopa	.074	-.036	-.083(*)	1	-.075	.020	-.020
trota	-.050	.049	.051	-.075	1	-.014	.208(**)
defeca	-.012	.138(**)	-.033	.020	-.014	1	.051
micción	-.017	.128(**)	.123(**)	-.020	.208(**)	.051	1

Con vistas a realizar una comparación entre la valoración que el público realiza del animal al finalizar su lidia en la plaza y la nota de comportamiento global que ofrece el programa informático de valoración (TABLA 60), realizamos el pertinente ANOVA encontrando diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes categorías consideradas ( $F_{(6,643)} = 41.494$ ;  $P \leq 0.001$ ). De la misma forma, como se puede apreciar en la TABLA 61, la correlación bilateral existente entre ambas fue estadísticamente significativa y de signo positivo.

**TABLA 60. Correspondencia entre la valoración realizada por el público y el programa informático del comportamiento manifestado por el toro en la plaza.**

Valoración toro público	N	Nota toro programa informático
Bronca	13	2.08±0.76 <sup>c</sup>
Pitos	112	2.49±1.06 <sup>de</sup>
Silencio	221	2.79±1.27 <sup>de</sup>
Palmas	199	3.88±1.34 <sup>ed</sup>
Ovación	96	4.47±1.69 <sup>c</sup>
Vuelta al ruedo	7	6.14±1.46 <sup>b</sup>
Indulto	2	7.50±0.71 <sup>a</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>650</b>	

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

**TABLA 61. Correlación bilateral entre las valoraciones realizadas por el público del comportamiento del toro y el torero al finalizar la lidia y la nota global de comportamiento ofrecida por el programa informático (N=650).**

	Nota toro programa informático	Valoración torero público
Valoración torero público	.413(**)	
Valoración toro público	.508(**)	.543(**)

\*\*La correlación es significativa al nivel 0.01

\*La correlación es significativa al nivel 0.05

Por último, se realizó un análisis de correlación entre todos los patrones de comportamiento registrados durante la lidia del toro en la plaza y las valoraciones realizadas por el público tanto del comportamiento del toro como de lo realizado por el torero, y la nota global de comportamiento registrada por el programa informático (TABLA 62).

**TABLA 62. Correlación bilateral entre las valoraciones realizadas por el público del comportamiento del toro y el torero al finalizar la lidia y la nota global de comportamiento ofrecida por el programa informático (N=650).**

	Nota toro programa informático	Valoración toro público	Valoración torero público
<b>Patrones registrados en el inicio</b>			
rapisal	.055	-.035	.026
parapu	-.061	-.072	-.077
recorre	-.009	.017	.031
acudlar	.285(**)	.126(**)	.183(**)
remata	.089(*)	-.006	.012
<b>Patrones registrados en varas</b>			
varas	-.199(**)	-.075	-.118(**)
velocidad	.198(**)	.042	.007
humilla	.402(**)	.101(*)	.065
meteriñ	.449(**)	.105(**)	.011
cabecea	-.364(**)	-.112(**)	-.034
suelto	-.333(**)	-.031	-.021
noretira	.313(**)	.076	.027
rehusa	-.194(**)	-.072	-.004
crecedol	.464(**)	.094(*)	.058
<b>Patrones registrados en banderillas</b>			
largoban	.448(**)	.298(**)	.254(**)
fjoban	.400(**)	.212(**)	.168(**)
sigueban	.268(**)	.141(**)	.087(*)
rehuban	-.179(**)	-.166(**)	-.164(**)
seduele	.009	-.073	-.043
<b>Patrones registrados en muleta</b>			
largomul	.572(**)	.420(**)	.431(**)
humilmul	.582(**)	.468(**)	.456(**)
derrota	-.355(**)	-.303(**)	-.272(**)
pasabin	.658(**)	.545(**)	.527(**)
codicia	.643(**)	.490(**)	.466(**)
reparada	-.427(**)	-.398(**)	-.314(**)
tardea	-.417(**)	-.368(**)	-.285(**)
todoterr	.550(**)	.475(**)	.432(**)
fijomul	.524(**)	.377(**)	.318(**)
huyemul	-.219(**)	-.161(**)	-.150(**)
<b>Patrones registrados durante toda la lidia</b>			
querencia	-.259(**)	-.178(**)	-.151(**)
escarba	-.046	-.144(**)	-.089(*)
muge	.005	-.014	-.010
cangreje	-.058	-.101(*)	-.060
galopa	.420(**)	.336(**)	.292(**)
trota	.022	.004	-.001

## 4.5 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.

### 4.5.1 ANIMALES DEVUELTOS.

De los 693 animales observados, 43 fueron devueltos a los corrales (6.21%), en la mayoría de los casos, tras haberse iniciado o consumado el tercio de varas, debido a la aparición de síntomas evidentes de caída. En los pocos casos que se devolvieron ejemplares antes del tercio de varas fue por la existencia de alguna lesión que les impidió continuar la lidia, como la fractura de una extremidad o cuerno.

Como se aprecia en la TABLA 63, la plaza con mayor porcentaje de animales devueltos es Burgos, con un 10.52% de los animales lidiados, fundamentalmente por el alto número de animales devueltos en el año 2005, seguida de las plazas de Salamanca (9.33%) y Valladolid (6.38%).

Resulta destacable observar que en la plaza de León no fue devuelto a los corrales ningún ejemplar a lo largo de los tres años de estudio.

**TABLA 63. Animales devueltos a los corrales en las diferentes plazas de Castilla y León a lo largo de los tres años de estudio.**

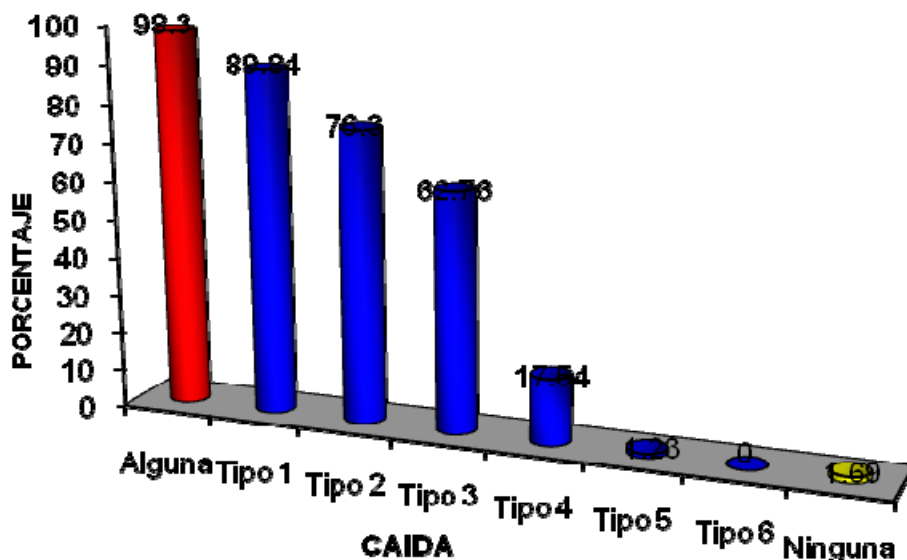
PLAZAS	AÑOS									TOTAL		
	2004			2005			2006			Lidia	Dev.	% dev.
	Lidia	Dev.	% dev.	Lidia	Dev.	% dev.	Lidia	Dev.	% dev.	Lidia	Dev.	% dev.
Salamanca	55	3	5.45	48	6	12.5	47	5	10.63	150	14	9.33
Valladolid	50	2	4	71	5	7.04	67	5	7.46	188	12	6.38
Burgos	38	2	5.26	43	7	16.27	33	3	9.09	114	12	10.52
Soria	13	1	7.69	12			18			43	1	2.32
León	12			20			20			52		
Palencia	39	1	2.56	38			31	1	3.22	108	2	1.85
Zamora	6			7	1	14.28	6			19	1	5.26
Ávila	13	1	7.69	6						19	1	5.26
TOTAL	226	10	4.42	245	19	7.75	222	14	6.31	693	43	6.21



#### 4.5.2 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDA.

El 98.3% de los animales estudiados presentaron algún tipo de caída durante su lidia, mientras que tan sólo el 1.69% de los animales no manifestó ningún síntoma de dicha patología. En el GRÁFICO 18, se aprecia cómo estos porcentajes disminuyen a medida que aumenta la gravedad de la claudicación.

**GRÁFICO 18. Porcentaje de animales que presentan algún tipo de caída a lo largo de su lidia, y porcentaje de individuos que manifiestan cada uno de los tipos de caída considerados.**



Los once animales con ausencia total de caída se reparten, de forma desigual, por las diferentes plazas: dos en Salamanca, cuatro en Valladolid, dos en Burgos, uno en Soria y dos en León. En Palencia, Zamora y Ávila todos los animales lidiados se cayeron, al menos una vez.

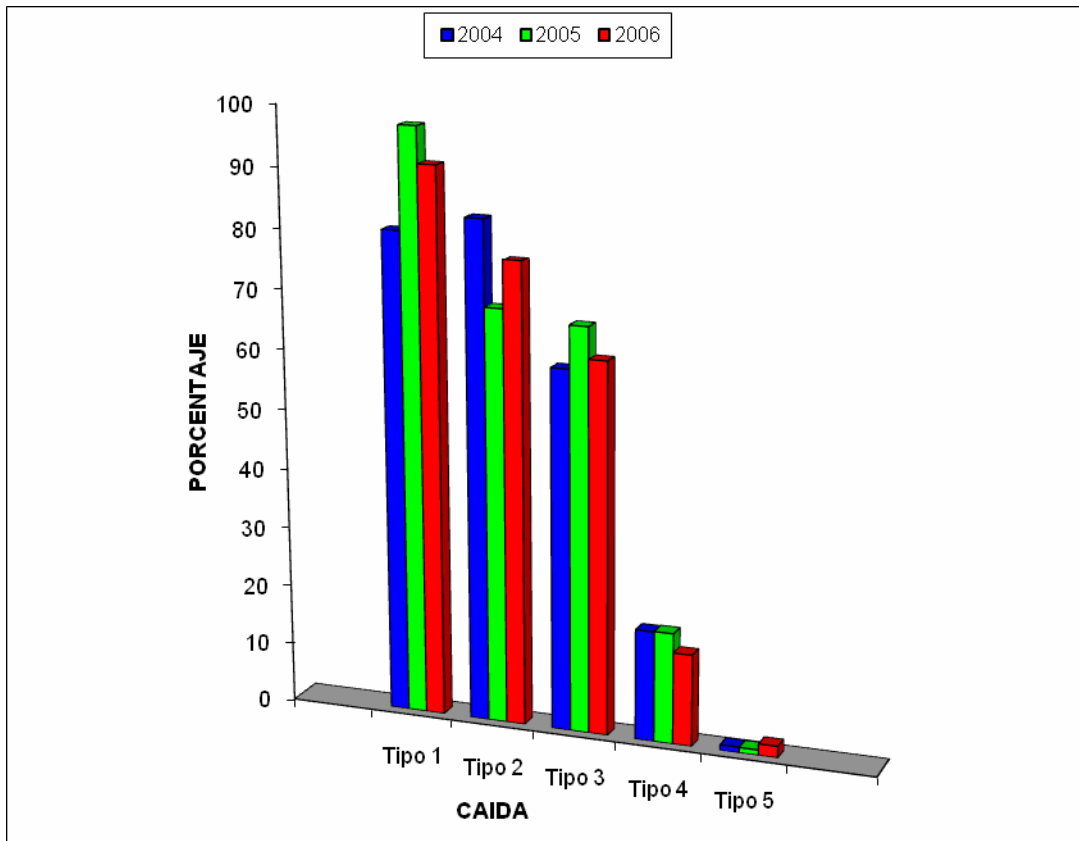
En la TABLA 64 podemos observar la distribución de todas las caídas registradas a lo largo del presente estudio, en cada una de las partes en que se dividió la lidia.

**TABLA 64. Distribución del número medio de caídas ( $\pm$  desviación estándar) de cada tipo registradas en cada tercio y en el total de la lidia, durante los tres años de estudio.**

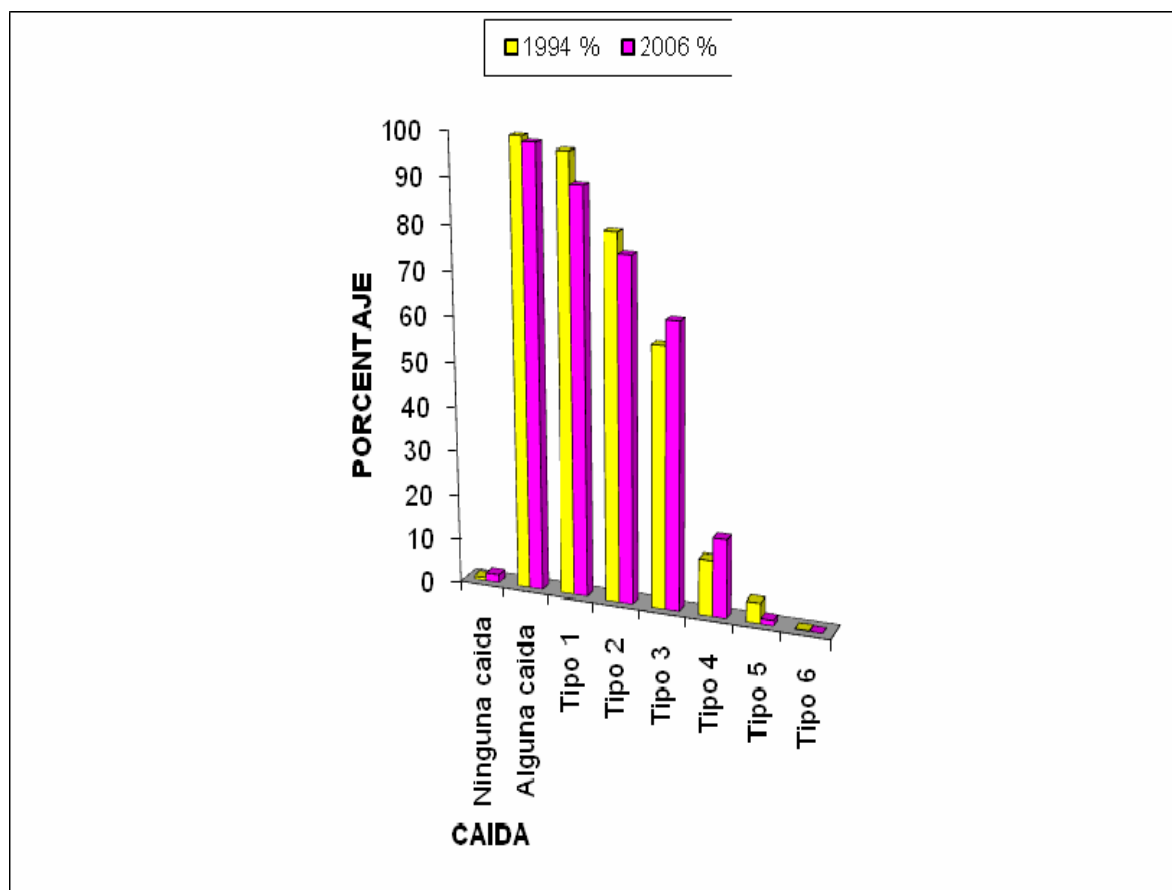
Tipo de caída por parte de la lidia	N	Caídas totales	Nº medio de caídas
<b>Nº caídas INICIO</b>		<b>651</b>	
Tipo 1	263	357	1.36 $\pm$ 0.64
Tipo 2	145	163	1.12 $\pm$ 0.33
Tipo 3	102	123	1.21 $\pm$ 0.53
Tipo 4	7	8	1.14 $\pm$ 0.38
<b>Nº caídas VARAS</b>		<b>653</b>	
Tipo 1	183	252	1.38 $\pm$ 0.82
Tipo 2	169	196	1.16 $\pm$ 0.38
Tipo 3	154	171	1.11 $\pm$ 0.33
Tipo 4	34	34	1
<b>Nº caídas BANDERILLAS</b>		<b>352</b>	
Tipo 1	143	163	1.14 $\pm$ 0.38
Tipo 2	90	98	1.09 $\pm$ 0.28
Tipo 3	56	58	1.04 $\pm$ 0.19
Tipo 4	30	33	1.10 $\pm$ 0.40
<b>Nº caídas MULETA</b>		<b>3012</b>	
Tipo 1	511	1662	3.25 $\pm$ 2.22
Tipo 2	401	745	1.86 $\pm$ 1.13
Tipo 3	306	517	1.69 $\pm$ 1.12
Tipo 4	64	78	1.22 $\pm$ 0.48
Tipo 5	8	10	1.25 $\pm$ 0.46
<b>CAÍDA TOTAL</b>	<b>639</b>	<b>4668</b>	
Tipo 1	584	2434	4.17 $\pm$ 2.87
Tipo 2	496	1202	2.42 $\pm$ 1.50
Tipo 3	408	869	2.13 $\pm$ 1.48
Tipo 4	114	153	1.34 $\pm$ 0.65
Tipo 5	8	10	1.25 $\pm$ 0.46

En los GRÁFICOS 19 y 20 se muestra el porcentaje de animales que manifiestan alguno de los cinco tipos de caída registrados a lo largo de los tres años de estudio y una presentación comparativa del porcentaje de animales que presentan algún tipo de caída en el estudio realizado por ALONSO et al. (1995c) y el nuestro.

**GRÁFICO 19. Porcentaje de animales que presentan alguno de los tipos de caída durante su lidia en los tres años de estudio.**



**GRÁFICO 20. Porcentaje de animales que presentan alguno de los tipos de caída en el estudio de ALONSO et al. (1995c) y el nuestro.**



La correlación existente entre los diferentes tipos de caída se hace patente en la TABLA 65. Así, existe una correlación positiva entre la caída de tipo 1 y los tipos 2 y 3, y entre la caída de tipo 2 y 3. Sin embargo, la correlación es negativa y significativa entre los tipos 4 y 5. Por otro lado, la caída total está muy correlacionada con las caídas totales de los tipos 1, 2 y 3.

**TABLA 65. Correlación existente entre el número total de caídas de cada uno de los tipos considerados.**

TIPOS DE CAÍDA		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T
C2T		.227**				
	N	449				
C3T		.168**	.115*			
	N	369	329			
C4T		-.143	-.015	-.182		
	N	99	103	88		
C5T		.632	.149	-.280	-1.00**	
	N	6	8	5	4	
CAÍDA TOTAL		.806**	.530**	.509**	-.007	.058
	N	584	496	408	114	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Si analizamos la matriz de correlaciones entre la frecuencia total de cada tipo de caída (TABLA 66) y los parámetros generales año de muestreo, edad, peso vivo y peso canal, únicamente encontramos una correlación significativa entre el año y la edad con la frecuencia de caída tipo 1 y la caída total, en ambos casos de signo positivo.

**TABLA 66. Correlación existente entre algunos parámetros generales y la frecuencia total de caída.**

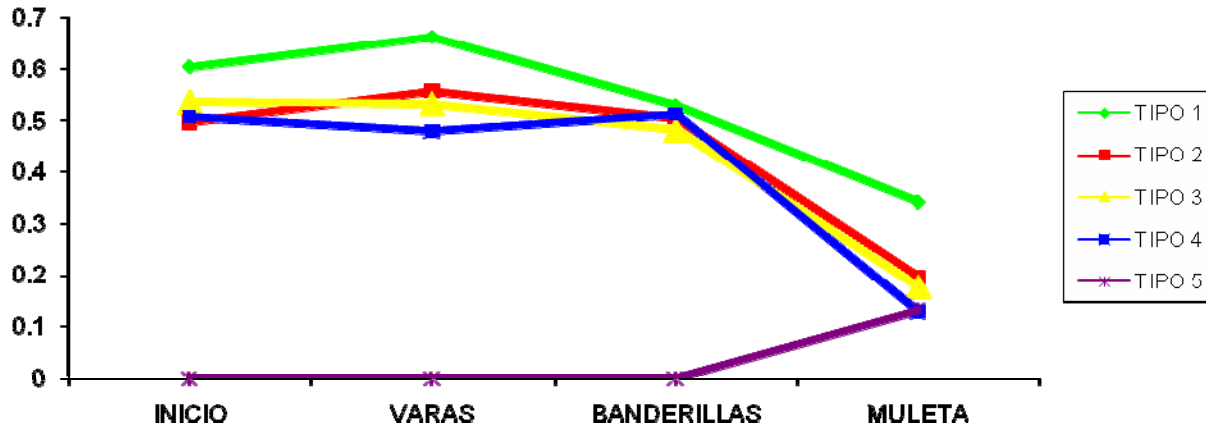
		TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
Año		.124**	-.035	-.027	-.090	-.522	.094*
	N	584	496	408	114	8	639
Edad		.128**	.043	.032	-.045	.655	.095*
	N	584	496	408	114	8	639
Peso vivo		-.010	-.041	-.026	.166	-.185	-.013
	N	584	496	408	114	8	639
Peso canal		.046	-.003	-.093	.010	0	0
	N	320	255	229	56	3	351

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

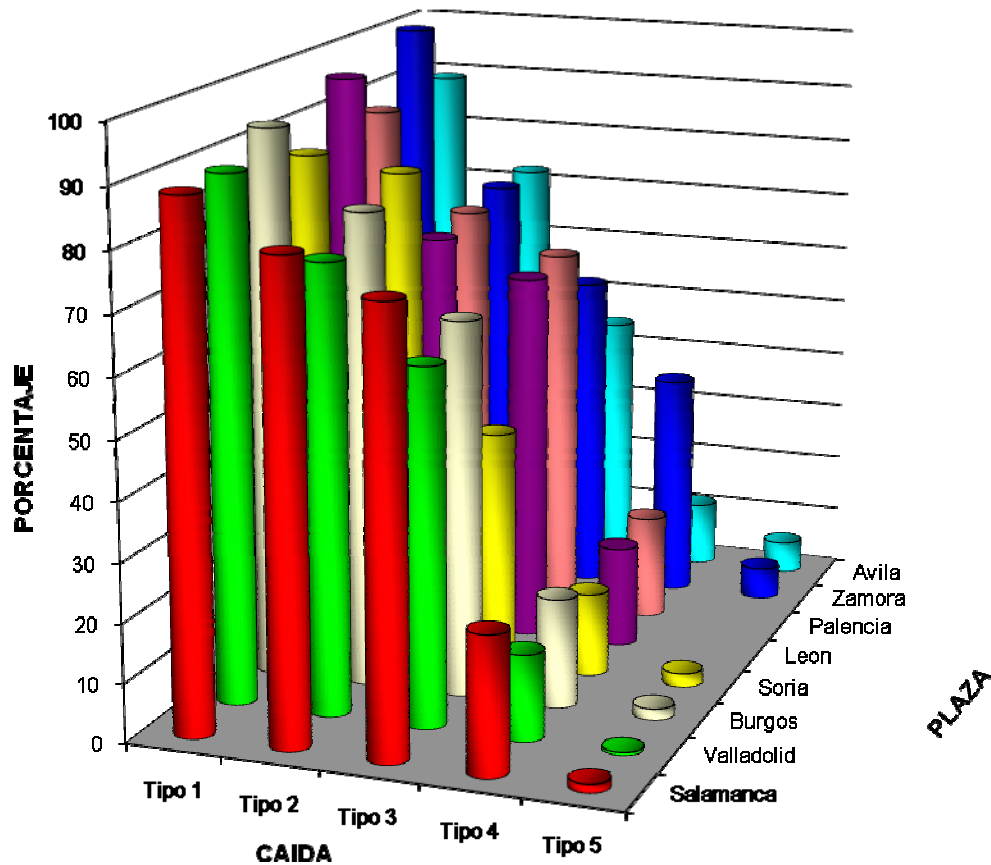
En el GRÁFICO 21 podemos comprobar la evolución de la frecuencia de cada uno de los tipos de caída por minuto a lo largo de la lidia.

**GRÁFICO 21. Evolución, a lo largo de la lidia, de la frecuencia de caída por minuto de cada uno de los tipos considerados.**



En el GRÁFICO 22 se muestran los porcentajes de individuos que manifiestan cada tipo de caída en las diferentes plazas en que fueron lidiados.

**GRÁFICO 22. Porcentaje de animales respecto al total de lidiados en cada plaza que presentan los diferentes tipos de caída.**



La TABLA 67, ofrece las frecuencias medias de presentación de cada tipo de caída y de la caída total en las diferentes plazas muestreadas, apreciándose que únicamente existen diferencias estadísticamente significativas en la manifestación de las caídas tipo 1 ( $F_{(7,576)} = 4.986$ ;  $P \leq 0.001$ ), tipo 2 ( $F_{(7,488)} = 1.993$ ;  $P \leq 0.05$ ), tipo 3 ( $F_{(7,400)} = 2.361$ ;  $P \leq 0.05$ ), y la caída total ( $F_{(7,631)} = 3.692$ ;  $P \leq 0.001$ ) entre los toros lidiados en las diferentes plazas de Castilla y León.

**TABLA 67. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes tipos de caída en cada una de las plazas estudiadas, análisis de varianza y comparación de medias.**

PLAZA		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	TOTAL
<b>Salamanca</b>	Medi a	3.86 $\pm$ 2.88 <sup>ab</sup> c	2.16 $\pm$ 1.27 <sup>a</sup> b	2.59 $\pm$ 1.64 a	1.34 $\pm$ 0.6 0	1.50 $\pm$ 0.7 1	7.51 $\pm$ 4.55 <sup>ab</sup>
	N	120	109	101	32	2	134
<b>Valladolid</b>	Medi a	4.75 $\pm$ 3.09 <sup>bc</sup>	2.59 $\pm$ 1.57 <sup>a</sup> b	1.99 $\pm$ 1.43 b	1.25 $\pm$ 0.5 5	1.00	7.69 $\pm$ 4.61 <sup>ab</sup>
	N	156	133	106	20	1	172
<b>Burgos</b>	Medi a	4.07 $\pm$ 2.48 <sup>ab</sup> c	2.51 $\pm$ 1.56 <sup>a</sup> b	1.95 $\pm$ 1.44 b	1.53 $\pm$ 0.9 0	1.00	7.51 $\pm$ 4.06 <sup>ab</sup>
	N	95	82	65	19	2	100
<b>Soria</b>	Medi a	2.69 $\pm$ 1.89 <sup>c</sup>	2.29 $\pm$ 1.32 <sup>a</sup> b	1.88 $\pm$ 1.41 b	1.50 $\pm$ .54	1.00	5.34 $\pm$ 2.735 b
	N	36	35	17	6	1	41
<b>León</b>	Medi a	5.54 $\pm$ 3.33 <sup>a</sup>	3.00 $\pm$ 2.05 <sup>a</sup>	1.85 $\pm$ 1.15 b	1.00		9.10 $\pm$ 5.09 <sup>a</sup>
	N	50	36	33	9		50
<b>Palencia</b>	Medi a	3.78 $\pm$ 2.66 <sup>ab</sup> c	2.28 $\pm$ 1.33 <sup>a</sup> b	1.99 $\pm$ 1.34 b	1.37 $\pm$ 0.7 6		6.45 $\pm$ 3.80 <sup>ab</sup>
	N	93	75	68	19		106
<b>Zamora</b>	Medi a	3.06 $\pm$ 2.64 <sup>ab</sup>	2.54 $\pm$ 1.39 <sup>a</sup> b	2.70 $\pm$ 1.94 a	1.29 $\pm$ 0.4 8	2.00	7.00 $\pm$ 4.28 <sup>ab</sup>
	N	18	13	10	7	1	18
<b>Ávila</b>	Medi a	3.88 $\pm$ 1.71 <sup>ab</sup> c	1.85 $\pm$ 1.34 <sup>b</sup>	1.75 $\pm$ 0.88 b	1.50 $\pm$ 0.7 0	1.00	5.78 $\pm$ 3.21 <sup>b</sup>
	N	16	13	8	2	1	18
<b>TOTAL</b>	Medi a	4.17 $\pm$ 2.87	2.42 $\pm$ 1.50	2.13 $\pm$ 1.48	1.34 $\pm$ 0.6 5	1.25 $\pm$ 0.4 6	7.31 $\pm$ 4.35
	N	584	496	408	114	8	639

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Si estudiamos la proporción que supone cada tipo de caída respecto del total de claudicaciones manifestadas por los animales en cada plaza, se comprueba que la importancia relativa de cada una de ellas no siempre disminuye a medida que aumenta la gravedad. Así, en la plaza de Salamanca es más elevado el porcentaje de caídas del tipo 3 que del tipo 2 (GRÁFICO 23).

Los ejemplares de las cinco primeras ganaderías que se lidian durante la feria de septiembre en la plaza de Salamanca, son mostradas al público en un espectáculo previo, denominado desenjaule, que se celebra tradicionalmente el 8 de septiembre, dos ó tres días antes del comienzo de la feria. Al realizar un ANOVA, encontramos que los ejemplares que participaron en dicho espectáculo



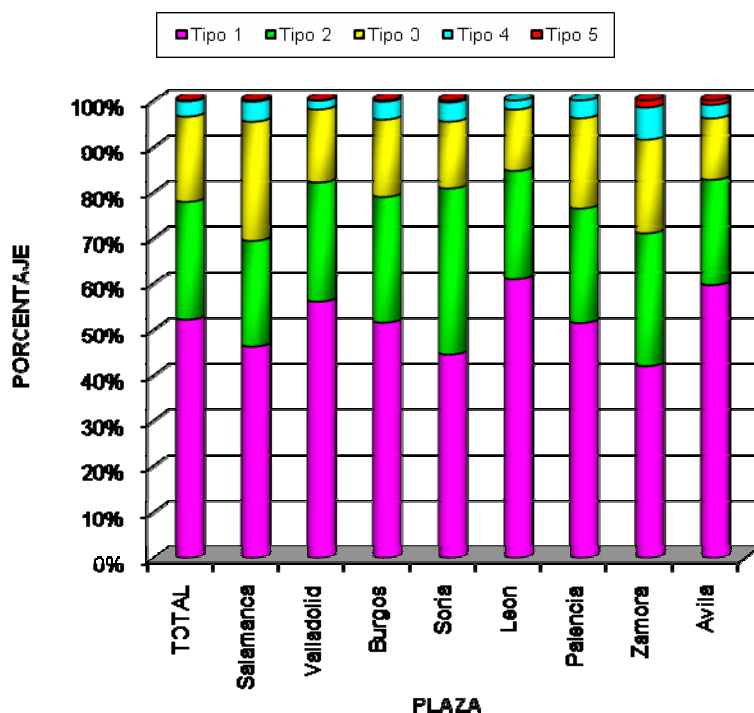
mostraron un número significativamente mayor de caídas tipo 3 a lo largo de su lidia ( $F_{(2,405)} = 8.858$ ;  $P \leq 0.001$ ) que los animales que no participaron en él y que los lidiados en otras plazas muestreadas (TABLA 68).

**TABLA 68. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes tipos de caída en los animales que participaron en el desensajale celebrado en la plaza de Salamanca frente al resto de ejemplares muestreados, análisis de varianza y comparación de medias.**

DESENJAULE		TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
SI	Media	4.05 $\pm$ 3.09	2.20 $\pm$ 1.44	2.82 $\pm$ 1.69 <sup>a</sup>	1.37 $\pm$ 0.59	1.00	8.01 $\pm$ 4.98
	N	77	65	62	19	1	82
NO	Media	3.51 $\pm$ 2.48	2.09 $\pm$ 0.98	2.23 $\pm$ 1.51 <sup>b</sup>	1.31 $\pm$ 0.63	2.00	6.71 $\pm$ 3.69
	N	43	44	39	13	1	52
Lidiados en otras plazas	Media	4.25 $\pm$ 2.86	2.50 $\pm$ 1.55	1.98 $\pm$ 1.39 <sup>b</sup>	1.34 $\pm$ 0.67	1.17 $\pm$ 0.41	7.25 $\pm$ 4.29
	N	464	387	307	82	6	505
TOTAL	Media	4.17 $\pm$ 2.87	2.42 $\pm$ 1.50	2.13 $\pm$ 1.48	1.34 $\pm$ 0.65	1.25 $\pm$ 0.46	7.31 $\pm$ 4.35
	N	584	496	408	114	8	639

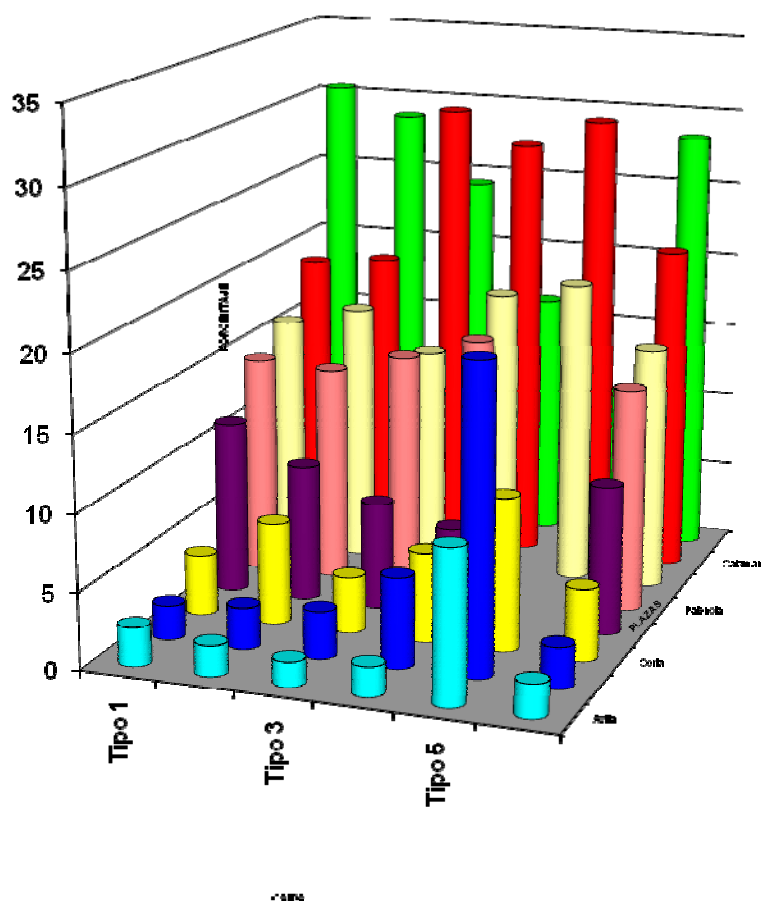
<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.001$

**GRÁFICO 23. Distribución del porcentaje de cada tipo de caída respecto al total de claudicaciones manifestadas por los animales en cada plaza y en total.**



Si analizamos cada tipo de caída individualmente (GRÁFICO 24), observamos que en la plaza de Salamanca es donde se registra el porcentaje más alto de las caídas más graves de toda Castilla y León (tipo 3: 30.15%; tipo 4: 28.1%, y tipo 5: 30%). En cambio, el porcentaje más elevado de las caídas leves lo encontramos en Valladolid (tipo 1: 30.44%, y tipo 2: 28.71%).

**GRÁFICO 24. Distribución del porcentaje de cada tipo de caída respecto al total de claudicaciones manifestadas por los animales en el conjunto de Castilla y León.**



Respecto al total de caídas registradas (GRÁFICO 24), Valladolid es la plaza que más soporta, con un 28.34%, seguida de Salamanca (21.55%) y Burgos (16.08%). En conjunto, estas tres plazas registran más del 65% de todas las caídas registradas en este estudio.

Respecto a la influencia de edad de las reses en el valor medio de claudicaciones de cada uno de los tipos considerados (TABLA 69), únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la caída tipo 1 ( $F_{(2,581)} = 5.921$ ;  $P \leq 0.05$ ). Los animales que menor número medio de claudicaciones presentaron fueron los novillos.

**TABLA 69. Valor medio de caídas ( $\pm$  desviación estándar) por edades.**

EDAD		TIPOS DE CAIDA					CAÍDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
3	Media	3.77 $\pm$ 3.21 <sup>b</sup>	2.30 $\pm$ 1.36	1.84 $\pm$ 1.09	1.14 $\pm$ 0.38		6.55 $\pm$ 4.25
	N	53	50	31	7		58
4	Media	3.97 $\pm$ 2.69 <sup>a</sup>	2.41 $\pm$ 1.48	2.16 $\pm$ 1.55	1.39 $\pm$ 0.69	1.14 $\pm$ 0.38	7.18 $\pm$ 4.16
	N	395	344	288	82	7	437
5	Media	4.90 $\pm$ 3.12 <sup>a</sup>	2.54 $\pm$ 1.63	2.15 $\pm$ 1.36	1.24 $\pm$ 0.52	2.00	7.98 $\pm$ 4.87
	N	136	102	89	25	1	144
TOTAL	Media	4.17 $\pm$ 2.87	2.42 $\pm$ 1.50	2.13 $\pm$ 1.48	1.34 $\pm$ 0.65	1.25 $\pm$ 0.46	7.31 $\pm$ 4.35
	N	584	496	408	114	8	639

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Por encastes (TABLA 70), encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los nueve encastes para la caída de tipo 3 ( $F_{(7,399)} = 3.317$ ;  $P \leq 0.01$ ) y la caída total ( $F_{(7,630)} = 3.208$ ;  $P \leq 0.01$ ). Así, los ejemplares del encaste Villamarta se caen un número medio de veces significativamente mayor que el resto de animales. Mientras que los ejemplares del encaste Atanasio son los que presentan caídas de tipo 3 con mayor frecuencia.

Al observar la frecuencia de caídas por año (TABLA 71), se aprecia que existen diferencias estadísticamente significativas para la caída de tipo 1 ( $F_{(2,581)} = 99.100$ ;  $P \leq 0.001$ ) y la caída total ( $F_{(2,636)} = 40.609$ ;  $P \leq 0.001$ ). En el año 2005 fue cuando se registró el mayor número medio de caídas por animal (9.24 $\pm$ 4.79), debido principalmente al elevado número de caídas de tipo 1 (5.96 $\pm$ 3.09).

**TABLA 70. Valor medio de caídas ( $\pm$  desviación estándar) por encaste.**

ENCASTE		TIPOS DE CAÍDA					CAIDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
<b>Domecq</b>	Media	4.42 $\pm$ 2.98	2.34 $\pm$ 1.44	1.94 $\pm$ 1.27 <sup>ab</sup>	1.11 $\pm$ 0.31	1.00	7.30 $\pm$ 4.17 <sub>ab</sub>
	N	291	238	187	38	2	308
<b>Atanasio</b>	Media	3.92 $\pm$ 2.82	2.50 $\pm$ 1.56	2.61 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>	1.48 $\pm$ 0.72	1.50 $\pm$ 0.70	7.84 $\pm$ 4.69 <sub>ab</sub>
	N	132	117	110	31	2	146
<b>Murube</b>	Media	4.03 $\pm$ 2.24	2.30 $\pm$ 1.14	1.85 $\pm$ 1.23 <sup>ab</sup>	1.55 $\pm$ 0.96	1.00	7.01 $\pm$ 3.55 <sub>ab</sub>
	N	63	53	47	22	1	71
<b>Núñez</b>	Media	3.81 $\pm$ 3.32	2.81 $\pm$ 1.77	2.30 $\pm$ 1.58 <sup>ab</sup>	1.43 $\pm$ 0.55	1.00	7.03 $\pm$ 5.35 <sub>ab</sub>
	N	54	48	30	7	2	60
<b>Santa Coloma</b>	Media	2.42 $\pm$ 1.62	2.25 $\pm$ 1.48	1.70 $\pm$ 0.82 <sup>ab</sup>	1.50 $\pm$ 0.58	2.00	3.86 $\pm$ 2.22 <sup>b</sup>
	N	12	12	10	4	1	21
<b>Villamarta</b>	Media	4.94 $\pm$ 2.75	2.64 $\pm$ 2.31	2.36 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>	1.43 $\pm$ 0.53		9.65 $\pm$ 4.30 <sup>a</sup>
	N	17	14	14	7		17
<b>Miura</b>	Media	3.80 $\pm$ 2.20	2.00 $\pm$ 1.41	1.14 $\pm$ 0.38 <sup>b</sup>	1.00		6.00 $\pm$ 3.40 <sub>ab</sub>
	N	10	9	7	2		11
<b>Pablo Romero</b>	Media	4.25 $\pm$ 2.22	2.25 $\pm$ 0.50	1.00 <sup>b</sup>	1.00		7.75 $\pm$ 2.98 <sub>ab</sub>
	N	4	4	2	3		4
<b>TOTAL</b>	Media	4.17 $\pm$ 2.87	2.42 $\pm$ 1.50	2.13 $\pm$ 1.48	1.34 $\pm$ 0.65	1.25 $\pm$ 0.46	7.30 $\pm$ 4.35
	N	583	495	407	114	8	638

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

**TABLA 71. Valor medio de caídas ( $\pm$  desviación estándar) por años.**

AÑO		TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
<b>2004</b>	Media	2.56 $\pm$ 1.90 <sup>c</sup>	2.46 $\pm$ 1.46	2.26 $\pm$ 1.61	1.45 $\pm$ 0.81	1.50 $\pm$ 0.71	5.81 $\pm$ 3.46 <sup>c</sup>
	N	174	180	130	40	2	214
<b>2005</b>	Media	5.96 $\pm$ 3.09 <sup>a</sup>	2.49 $\pm$ 1.57	1.99 $\pm$ 1.34	1.26 $\pm$ 0.49	1.50 $\pm$ 0.71	9.24 $\pm$ 4.79 <sup>a</sup>
	N	220	156	149	42	2	222
<b>2006</b>	Media	3.56 $\pm$ 2.14 <sup>b</sup>	2.33 $\pm$ 1.48	2.16 $\pm$ 1.49	1.31 $\pm$ 0.59	1.00	6.77 $\pm$ 3.89 <sup>b</sup>
	N	190	160	129	32	4	203
<b>TOTAL</b>	Media	4.17 $\pm$ 2.87	2.42 $\pm$ 1.50	2.13 $\pm$ 1.48	1.34 $\pm$ 0.65	1.25 $\pm$ 0.46	7.31 $\pm$ 4.35
	N	584	496	408	114	8	639

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

### 4.5.3 PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA.

Si analizamos la matriz de correlaciones entre la primera presentación de cada tipo de caída (TABLA 72), únicamente encontramos una correlación positiva entre la aparición de la primera caída de tipo 2 y el año de muestreo.

**TABLA 72. Correlación existente entre algunos parámetros generales y la frecuencia de presentación de la primera caída.**

		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
<b>Año</b>		-.012	.110(*)	.066	.135	-.353
	N	584	496	408	114	8
<b>Edad</b>		-.079	-.022	-.009	.097	.078
	N	584	496	408	114	8
<b>Peso vivo</b>		.026	.052	.023	-.078	-.221
	N	584	496	408	114	8
<b>Peso canal</b>		.018	.030	.119	-.151	.269
	N	320	255	229	56	3

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

En la matriz de correlación entre las frecuencias de presentación de los diferentes tipos de caída (TABLA 73), únicamente existe correlación significativa y de signo positivo entre la primera presentación de la caída de los tipos 1 y 2.

**TABLA 73. Matriz de correlaciones bilaterales entre los tiempos que tardan en presentarse por primera vez los diferentes tipos de caída considerados.**

		primc1	primc2	primc3	primc4
<b>primc2</b>		.145**			
	N	449			
<b>primc3</b>		.037	.002		
	N	369	329		
<b>primc4</b>		-.145	.092	-.020	
	N	99	103	88	
<b>primc5</b>		-.801	-.161	.593	-.679
	N	6	8	5	4

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

Cuanto más rápido aparece la primera presentación de caídas de los tipos 1, 2 y 3, mayor será el número total de caídas de estos tipos que presente el animal a lo largo de su lidia (TABLA 74).

**TABLA 74. Correlación bilateral del tiempo que tardan en presentarse por primera vez los distintos tipos de caída, con la frecuencia de cada uno de ellos durante toda la lidia y con la frecuencia total de caída.**

		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
<b>C1T</b>		-.333**	-.047	-.031	.123	.527
	N	584	449	369	99	6
<b>C2T</b>		-.062	-.370**	-.073	-.045	-.318
	N	449	496	329	103	8
<b>C3T</b>		-.092	.027	-.327**	.086	-.648
	N	369	329	408	88	5
<b>C4T</b>		-.021	-.172	.001	-.160	-.178
	N	99	103	88	114	4
<b>C5T</b>		-.123	-.198	-.304	-.688	.209
	N	6	8	5	4	8
<b>CAIDA TOTAL</b>		-.272**	-.169**	-.207**	.116	.158
	N	584	496	408	114	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Por otro lado, al realizar la matriz de correlación entre el tiempo que permanecen los animales en contacto con el suelo y la primera manifestación de cada uno de los tipos de caída (TABLA 75), observamos que cuanto antes aparece la primera caída de tipo 3, más segundos permanece en el suelo el animal a causa de este tipo de caída (correlación significativa de tipo negativo); y que cuanto menos tarda en aparecer la primera caída de tipo 5, más segundos permanece en el suelo el animal a causa de la caída de tipo 3 (correlación negativa).

También se aprecia que el tiempo total que el animal permanece en contacto con el suelo, debido a los tipos de caída más graves, se incrementa cuanto más pronto aparece la primera caída de tipo 3 (correlación significativa de tipo negativo) y cuanto más tarde aparece la primera caída de tipo 4 (correlación significativa de tipo positivo).

**TABLA 75. Correlación bilateral entre el tiempo que tardan en presentarse los diferentes tipos de caída y el tiempo que los toros están caídos en total y en las variedades 3, 4 y 5.**

		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
tcaido3		-.078	-.045	-.278**	.172	-.922*
	N	368	330	403	86	5
tcaido4		.009	-.128	.090	.131	-.062
	N	98	103	88	113	4
tcaido5		-.380	-.267	-.367	-.646	.383
	N	6	8	5	4	8
tcaidot		-.025	-.023	-.162**	.262**	.339
	N	390	354	406	114	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

En la TABLA 76 se puede observar que las diferencias en el tiempo transcurrido desde que el toro sale al ruedo hasta la primera manifestación de cada uno de los tipos de caídas considerados entre los 3 años de estudio alcanzan significación estadística únicamente para las caídas tipo 1 ( $F_{(2,581)} = 8.120$ ;  $P \leq 0.001$ ) y tipo 2 ( $F_{(2,493)} = 3.049$ ;  $P \leq 0.05$ ).

**TABLA 76. Tiempo transcurrido, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), desde la salida al ruedo del toro y la primera presentación de cada tipo de caída por años de muestreo.**

AÑO		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
2004	Media	280.2 $\pm$ 229.32 <sup>a</sup>	280.9 $\pm$ 216.75 <sup>b</sup>	281.28 $\pm$ 201.85	303.13 $\pm$ 170.48	648.50 $\pm$ 53.03
	N	174	180	130	40	2
2005	Media	203.9 $\pm$ 176.11 <sup>b</sup>	317 $\pm$ 224.7 <sup>ab</sup>	306.09 $\pm$ 196.45	357.19 $\pm$ 179.78	504 $\pm$ 114.55
	N	220	156	149	42	2
2006	Media	271.24 $\pm$ 224.5 <sup>a</sup>	341.3 $\pm$ 241.3 <sup>a</sup>	315.33 $\pm$ 217.54	359.63 $\pm$ 163.41	559.75 $\pm$ 76.57
	N	190	160	129	32	4
TOTAL	Media	248.54 $\pm$ 211.71	311.75 $\pm$ 228.36	301.11 $\pm$ 205.01	338.90 $\pm$ 172.58	568 $\pm$ 88.59
	N	584	496	408	114	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Cuando realizamos el estudio considerando las ocho plazas (TABLA 77), únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la manifestación de la primera caída de tipo 2 ( $F_{(7,488)} = 2.522$ ;  $P \leq 0.05$ ). No obstante, resulta destacable que en Valladolid los toros evidenciasen antes sintomatología de caída de tipo 4 que de los tipos menos graves, 2 y 3. De igual

modo, en Salamanca, Valladolid, Soria y Palencia los toros manifiestan antes la caída tipo 3 que la de tipo 2.

**TABLA 77. Tiempo transcurrido, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), desde la salida al ruedo del toro y la primera presentación de cada tipo de caída en las diferentes plazas de Castilla y León.**

PLAZA		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
Salamanca	Media	276.73 $\pm$ 222.70	354.68 $\pm$ 231.46 <sup>a</sup>	306.89 $\pm$ 214.29	401.50 $\pm$ 154.03	648.50 $\pm$ 53.03
	N	120	109	101	32	2
Valladolid	Media	269.05 $\pm$ 224.59	345.74 $\pm$ 235.87 <sup>a</sup>	329.58 $\pm$ 193.97	301.70 $\pm$ 131.41	568
	N	156	133	106	20	1
Burgos	Media	198.46 $\pm$ 188.40	261.52 $\pm$ 212.47 <sup>ab</sup>	281.29 $\pm$ 216.56	292.74 $\pm$ 189.48	530.50 $\pm$ 115.26
	N	95	82	65	19	2
Soria	Media	236.72 $\pm$ 209.71	337.09 $\pm$ 238.74 <sup>a</sup>	310.53 $\pm$ 227.23	397.00 $\pm$ 191.73	610
	N	36	35	17	6	1
León	Media	229.74 $\pm$ 202.75	244.97 $\pm$ 215.89 <sup>b</sup>	310.15 $\pm$ 200.62	373.33 $\pm$ 150.02	
	N	50	36	33	9	
Palencia	Media	258.49 $\pm$ 211.69	281.11 $\pm$ 216.25 <sup>ab</sup>	262.21 $\pm$ 189.01	301.74 $\pm$ 176.14	
	N	93	75	68	19	
Zamora	Media	250.61 $\pm$ 147.75	232.23 $\pm$ 223.73 <sup>b</sup>	245.40 $\pm$ 208.89	289.71 $\pm$ 271.90	585
	N	18	13	10	7	1
Ávila	Media	159.75 $\pm$ 177.01	293.77 $\pm$ 203.07 <sup>ab</sup>	354.75 $\pm$ 234.78	344.00 $\pm$ 148.49	423
	N	16	13	8	2	1
TOTAL	Media	248.54 $\pm$ 211.71	311.75 $\pm$ 228.36	301.11 $\pm$ 205.01	338.90 $\pm$ 172.58	568 $\pm$ 88.59
	N	584	496	408	114	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

En relación con la edad (TABLA 78), observamos diferencias estadísticamente significativas para la manifestación de la primera caída de tipo 1 ( $F_{(2,581)} = 3.051$ ;  $P \leq 0.05$ ) entre las diferentes clases de edad registradas.



**TABLA 78. Tiempo transcurrido, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), desde la salida al ruedo del toro y la primera presentación de cada tipo de caída en función de la edad del animal.**

EDAD		prime1	prime2	prime3	prime4	prime5
3	Media	269.75 $\pm$ 227.62 <sup>ab</sup>	356.94 $\pm$ 239.76	324.06 $\pm$ 211.18	336.86 $\pm$ 169.53	
	N	53	50	31	7	
4	Media	258.92 $\pm$ 215.84 <sup>ab</sup>	301.71 $\pm$ 215.22	299.96 $\pm$ 206.78	330.02 $\pm$ 169.12	565.57 $\pm$ 95.409
	N	395	344	288	82	7
5	Media	210.13 $\pm$ 188.84 <sup>b</sup>	323.46 $\pm$ 262.47	296.81 $\pm$ 198.79	386.60 $\pm$ 187.94	585
	N	136	102	89	25	1
TOTAL	Media	248.54 $\pm$ 211.71	311.75 $\pm$ 228.36	301.11 $\pm$ 205.01	338.90 $\pm$ 172.58	568 $\pm$ 88.59
	N	584	496	408	114	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Observamos diferencias estadísticamente significativas para la manifestación de la primera caída de tipo 2 ( $F_{(7,487)} = 2.069$ ;  $P \leq 0.05$ ) entre los diferentes encastes (TABLA 79). Los ejemplares de encaste Atanasio se diferenciaron estadísticamente del resto por su mayor tardanza en presentar la primera caída de tipo 2, después incluso que la primera caída de tipo 4. Por otro lado, los ejemplares de Miura y Pablo Romero, manifiestan más rápidamente caídas de tipo 4 que de tipo 3, aunque las diferencias con el resto de encastes considerados no resultaron significativas.

**TABLA 79. Tiempo transcurrido, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), desde la salida al ruedo del toro y la primera presentación de cada tipo de caída en función del encaste de procedencia.**

ENCASTE		prime1	prime2	prime3	prime4	prime5
<b>Domecq</b>	Media	241.35 $\pm$ 207.59	306.82 $\pm$ 237.15 <sup>a</sup>	317.43 $\pm$ 213.35	333.29 $\pm$ 189.21	517.50 $\pm$ 133.64
	N	291	238	187	38	2
<b>Atanasio</b>	Media	280.74 $\pm$ 220.28	370.17 $\pm$ 216.65 <sup>a</sup>	259.50 $\pm$ 177.53	327.74 $\pm$ 170.99	517 $\pm$ 96.16
	N	132	117	110	31	2
<b>Murube</b>	Media	228.40 $\pm$ 214.21	267.13 $\pm$ 183.65 <sup>ab</sup>	348.62 $\pm$ 216.16	352.41 $\pm$ 142.56	686
	N	63	53	47	22	1
<b>Núñez</b>	Media	291.33 $\pm$ 224.62	265.98 $\pm$ 215.51 <sup>ab</sup>	291.97 $\pm$ 223.88	410.43 $\pm$ 193.88	589 $\pm$ 29.69
	N	54	48	30	7	2
<b>Santa Coloma</b>	Media	157 $\pm$ 194.60	298.25 $\pm$ 278.01 <sup>ab</sup>	295.20 $\pm$ 184.92	320.75 $\pm$ 132.10	611
	N	12	12	10	4	1
<b>Villamarta</b>	Media	188.59 $\pm$ 167.11	341.14 $\pm$ 258.86 <sup>a</sup>	255.79 $\pm$ 214.22	364.43 $\pm$ 231.23	
	N	17	14	14	7	
<b>Miura</b>	Media	179 $\pm$ 180.01	248 $\pm$ 258.61 <sup>ab</sup>	374.57 $\pm$ 186.11	271.50 $\pm$ 26.16	
	N	10	9	7	2	
<b>Pablo Romero</b>	Media	106.75 $\pm$ 29.58	168.25 $\pm$ 143.79 <sup>b</sup>	302 $\pm$ 83.44	269 $\pm$ 177.54	
	N	4	4	2	3	
<b>TOTAL</b>	Media	248.23 $\pm$ 211.76	312.16 $\pm$ 228.41	301.74 $\pm$ 204.86	338.90 $\pm$ 172.58	568 $\pm$ 88.59
	N	583	495	407	114	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

En la TABLA 80, se pueden apreciar las correlaciones existentes entre la primera manifestación de cada uno de los diferentes tipos de caída y las frecuencias parciales de cada uno de ellos en los diferentes tercios de la lidia.

**TABLA 80. Correlación bilateral del tiempo que tardan en presentarse por primera vez los distintos tipos de caída, con las frecuencias parciales de estos tipos en las diferentes partes de las lidia.**

		primc1	primc2	primc3	primc4	primc5
<b>Caída en INICIO</b>						
Tipo 1		-.147*	-.057	.014	-.037	(a)
	N	263	200	176	49	1
Tipo 2		.004	-.105	-.235*	.027	
	N	134	145	99	30	
Tipo 3		.053	-.114	-.136	-.117	(a)
	N	94	91	102	25	1
Tipo 4		-.376	(a)	-.380	.170	
	N	6	5	7	7	
<b>Caída en VARAS</b>						
Tipo 1		-.174*	.006	-.078	.108	-.585
	N	183	144	120	30	4
Tipo 2		-.178*	-.135	-.024	.136	-.844
	N	151	169	113	41	4
Tipo 3		-.081	.072	-.031	.321*	-.938
	N	141	131	154	40	4
Tipo 4		(a)	(a)	(a)	(a)	
	N	29	29	23	34	
<b>Caída en BANDERILLAS</b>						
Tipo 1		-.091	-.088	.135	.069	(a)
	N	143	108	92	26	3
Tipo 2		.060	-.096	.152	.079	
	N	81	90	59	23	
Tipo 3		-.042	.100	-.194	(a)	(a)
	N	53	44	56	16	1
Tipo 4		-.198	-.080	-.159	-.049	
	N	26	29	23	30	
<b>Caída en MULETA</b>						
Tipo 1		-.165**	-.051	-.031	-.014	.609
	N	511	394	326	85	5
Tipo 2		-.023	-.152**	-.060	-.054	(a)
	N	368	401	265	78	6
Tipo 3		-.160**	.050	-.134*	.196	-.722
	N	276	247	306	70	4
Tipo 4		.049	-.194	-.161	-.183	-.178
	N	56	58	52	64	4
Tipo 5		-.123	-.198	-.304	-.688	.209
	N	6	8	5	4	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01

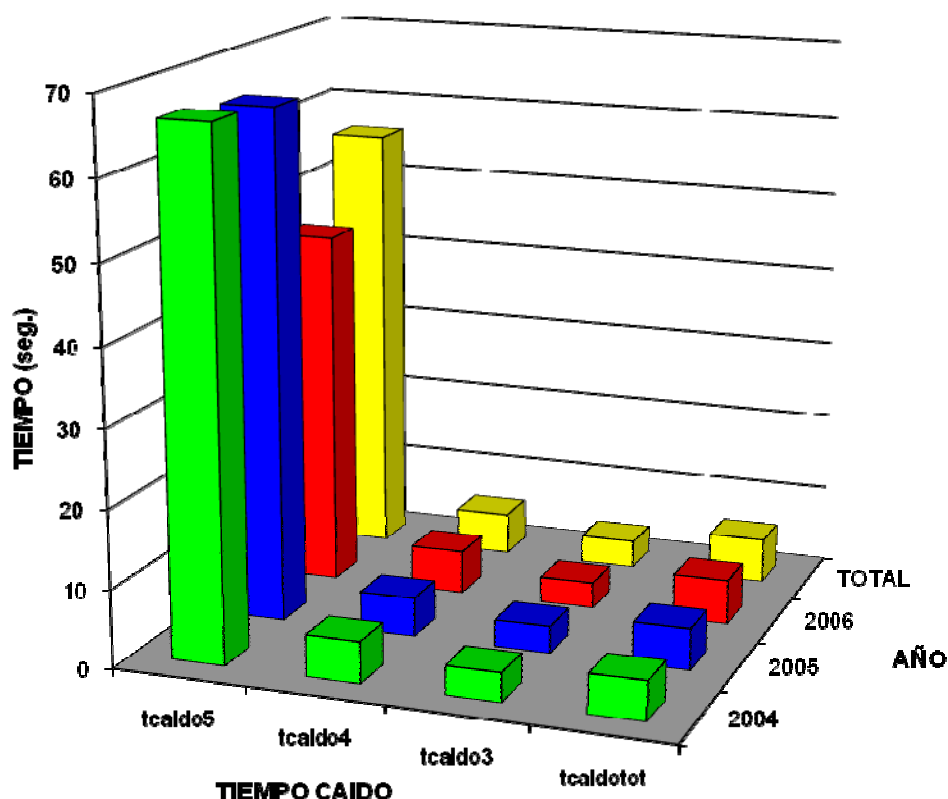
\* La correlación es significativa al nivel 0,05

(a) No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

#### 4.5.4 DURACIÓN DE LAS CAÍDAS.

En el GRÁFICO 25, se observa el tiempo que, por término medio, estuvieron los animales en contacto con el suelo como consecuencia de las caídas más graves (tipos 3, 4 y 5) y el tiempo medio total de caída. El tiempo que permanecen sin levantarse se incrementa a medida que lo hace la gravedad de la claudicación, a la vez que disminuye el número de animales que lo manifiestan. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes años estudiados.

**GRÁFICO 25. Tiempo (en seg.) que por término medio están los animales en contacto con el suelo durante toda la lidia, como consecuencia de caídas de tipo 3, 4 y 5, y tiempo medio total de caída.**



Como no podía ser de otra forma, existe una importante correlación entre el tiempo total que el animal permanece en contacto con el suelo y los tiempos de cada uno de los diferentes tipos de caída (TABLA 81).

**TABLA 81. Matriz de correlación entre los tiempos de caída de los tipos más graves y el tiempo caído total.**

		tcaido3	tcaido4	tcaido5
<b>tcaido4</b>		-.065		
	N	86		
<b>tcaido5</b>		-.114	-.848	
	N	5	4	
<b>tcaidot</b>		.449**	.437**	.961**
	N	404	114	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

La matriz de correlación entre el tiempo que los animales permanecen caídos en la arena con diversos parámetros generales se muestra en la TABLA 82.

**TABLA 82. Correlaciones existentes entre algunos parámetros generales y los tiempos de caída de los tipos más graves y el tiempo caído total.**

		tcaido3	tcaido4	tcaido5	tcaidot
<b>Año</b>		-.047	.011	-.330	-.011
	N	408	114	8	435
<b>Edad</b>		.049	.002	.617	.023
	N	408	114	8	435
<b>Peso vivo</b>		-.027	.050	.106	.031
	N	408	114	8	435
<b>Peso canal</b>		-.093	.134	.820	-.023
	N	225	55	3	244

Del mismo modo, existe una correlación significativa entre la frecuencia de caídas de tipo 1 con el tiempo caído en el tipo 3 y 4, si bien con la primera es de signo positivo y con la segunda negativo. También es significativa la correlación existente entre la frecuencia de caídas de tipo 3 y el tiempo caído en el tipo 3 y el tiempo total que permanece en contacto con el suelo (TABLA 83).

**TABLA 83. Correlación bilateral del tiempo que los animales están en contacto con el suelo en caídas de tipo 3, 4, 5 y en total, con la frecuencia de presentación de las distintas variedades de claudicación y la frecuencia total de caída.**

		tcaido3	tcaido4	tcaido5	tcaidot
<b>C1T</b>		.181**	-.214*	.508	-.012
	N	368	98	6	390
<b>C2T</b>		.147**	-0.057	.086	-.043
	N	330	103	8	354
<b>C3T</b>		.871**	-.139	-.164	.370**
	N	403	88	5	406
<b>C4T</b>		-.124	.527**	-.976*	.181
	N	86	113	4	114
<b>C5T</b>		.253	-.749	.800*	.776*
	N	5	4	8	8
<b>CAÍDA TOTAL</b>		.484**	-.091	.301	.159**
	N	408	114	8	435

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Por otro lado, la TABLA 84 presenta los tiempos que los animales lidiados en las plazas de las diferentes capitales de provincia de la Comunidad Castellano y Leonesa permanecen en contacto con el suelo. Las diferencias existentes entre las diferentes plazas alcanzaron niveles estadísticamente significativos para los tiempos de caída en el tipo 4 ( $F_{(7,106)} = 2.755$ ;  $P \leq 0.05$ ) y en total ( $F_{(7,427)} = 2.408$ ;  $P \leq 0.05$ ).

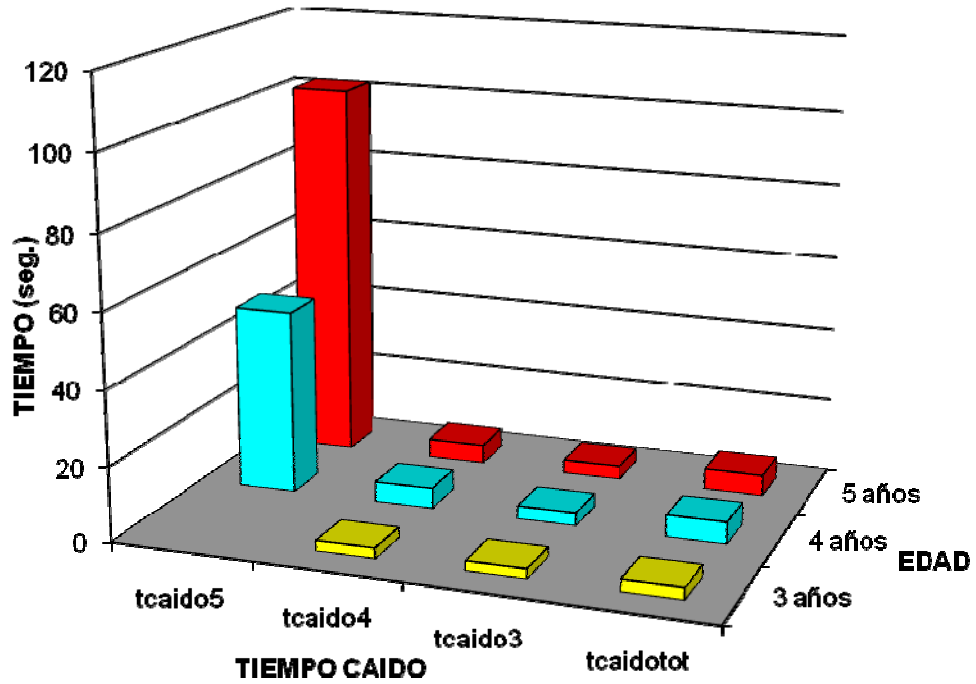
**TABLA 84. Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que por término medio están en contacto con el suelo los animales lidiados en las diferentes plazas de Castilla y León, como consecuencia de caídas de tipo 3, 4 y 5, y tiempo medio total de caída.**

PLAZA		tcaido3	tcaido4	tcaido5	tcaidot
Salamanca	Media	4.29 $\pm$ 3.33	5.48 $\pm$ 4.87 <sup>b</sup>	66.50 $\pm$ 30.40	7.27 $\pm$ 11.56 <sup>b</sup>
	N	106	33	2	105
Valladolid	Media	3.36 $\pm$ 2.92	5.40 $\pm$ 6.83 <sup>b</sup>	40	4.42 $\pm$ 6.08 <sup>b</sup>
	N	103	20	1	112
Burgos	Media	3.25 $\pm$ 2.61	4.95 $\pm$ 5.64 <sup>b</sup>	59.00 $\pm$ 33.94	6.13 $\pm$ 12.87 <sup>b</sup>
	N	65	19	2	69
Soria	Media	2.71 $\pm$ 1.99	14.00 $\pm$ 8.29 <sup>a</sup>	25	7.75 $\pm$ 9.22 <sup>b</sup>
	N	17	6	1	20
León	Media	3.36 $\pm$ 2.93	3.11 $\pm$ 3.37 <sup>b</sup>		3.97 $\pm$ 3.49 <sup>b</sup>
	N	33	9		35
Palencia	Media	3.05 $\pm$ 2.47	4.89 $\pm$ 5.98 <sup>b</sup>		4.01 $\pm$ 4.17 <sup>b</sup>
	N	66	18		72
Zamora	Media	4.40 $\pm$ 2.79	2.14 $\pm$ 1.34 <sup>b</sup>	102	14.64 $\pm$ 32.67 <sup>a</sup>
	N	10	7	1	11
Ávila	Media	2.63 $\pm$ 1.41	2.00 $\pm$ 1.41 <sup>b</sup>	29	4.91 $\pm$ 8.09 <sup>b</sup>
	N	8	2	1	11
TOTAL	Media	3.52 $\pm$ 2.89	5.28 $\pm$ 5.85	55.88 $\pm$ 30.18	5.70 $\pm$ 10.25
	N	408	114	8	435

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

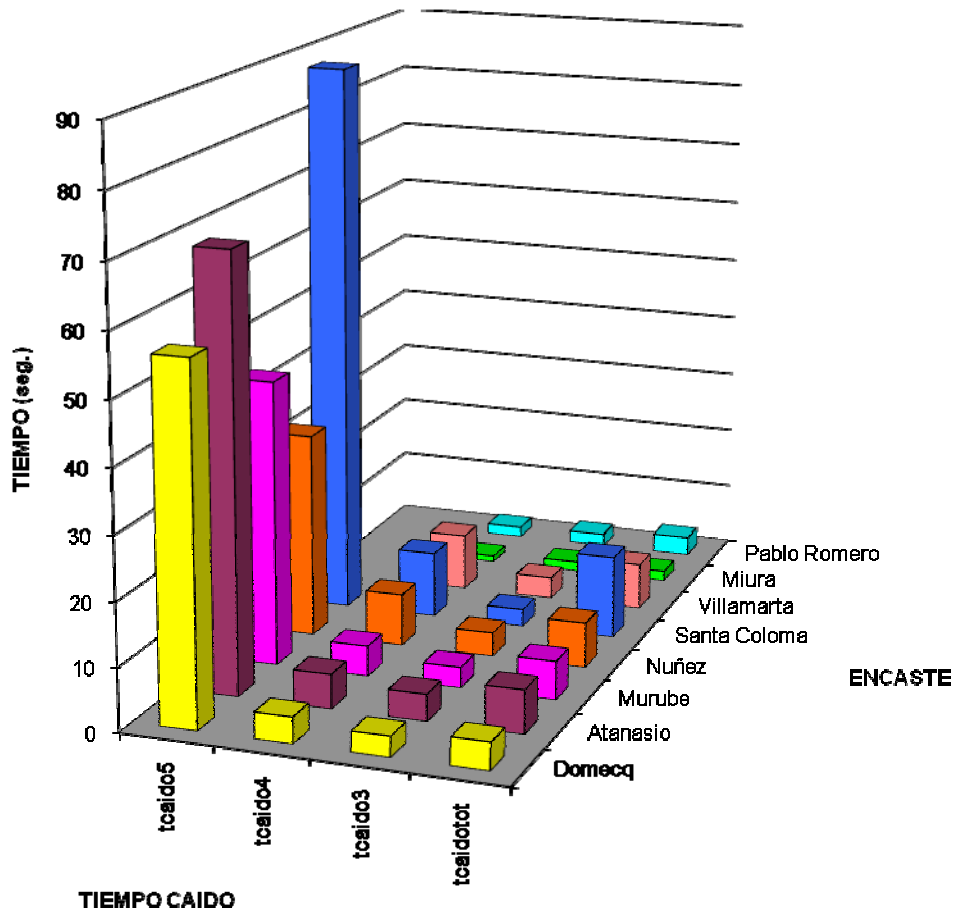
Las diferencias existentes entre las diferentes clases de edad y encastes estudiados no alcanzaron niveles estadísticamente significativos (GRÁFICOS 26 y 27). Los cincoños y los ejemplares del encaste Santa Coloma fueron los que más tiempo estuvieron en contacto con el suelo. Mientras que en el lado opuesto, se situaron los novillos y los ejemplares de Miura.

**GRÁFICO 26.** Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que por término medio están los animales en contacto con el suelo durante su lidia, clasificados en función de la edad, como consecuencia de caídas de tipo 3, 4 y 5, y tiempo medio total de caída.





**GRÁFICO 27.** Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que por término medio están los animales en contacto con el suelo durante toda la lidia, de cada encaste estudiado, como consecuencia de caídas de tipo 3, 4 y 5, y tiempo medio total de caída.



En la TABLA 85, se pueden apreciar las correlaciones existentes entre el tiempo que los animales permanecen caídos de los tipos 3, 4 y 5 y en total, con las frecuencias parciales de las distintas variedades de caída en los diferentes tercios de la lidia.

**TABLA 85. Correlación bilateral del tiempo que los animales permanecen caídos de los tipos 3, 4, 5 y total, con las frecuencias parciales de las distintas variedades de caída en las cuatro partes de la lidia.**

		tcaido3	tcaido4	tcaido5	tcaidot
<b>Frecuencia de caída en INICIO</b>					
Tipo 1		.055	-.097	(a)	.074
	N	173	49	1	185
Tipo 2		.179	-.097		.066
	N	98	30		107
Tipo 3		.345**	-.315	(a)	.096
	N	102	24	1	102
Tipo 4		-.367	.103		-.246
	N	7	7		7
<b>Frecuencia de caída en VARAS</b>					
Tipo 1		-.009	-.284	.727	.099
	N	118	29	4	126
Tipo 2		.101	.083	-.437	.033
	N	114	42	4	124
Tipo 3		.358**	.045	.501	.403**
	N	152	40	4	153
Tipo 4		(a)	(a)		(a)
	N	23	34		34
<b>Frecuencia de caída en BANDERILLAS</b>					
Tipo 1		-.062	-.097	(a)	-.080
	N	92	26	3	96
Tipo 2		.340**	-.125	(a)	.199
	N	57	22	0	64
Tipo 3		-.036	(a)	(a)	.634**
	N	55	16	1	55
Tipo 4		.262	-.001	(a)	.081
	N	23	30	0	30
<b>Frecuencia de caída en MULETA</b>					
Tipo 1		.237**	-.141	.015	-.013
	N	324	84	5	346
Tipo 2		.065	-.106	(a)	-.066
	N	266	77	6	286
Tipo 3		.749**	-.025	-.970*	.250**
	N	304	70	4	306
Tipo 4		-.081	.403**	-.976*	.180
	N	50	63	4	64
Tipo 5		.253	-.749	.800*	.776*
	N	5	4	8	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

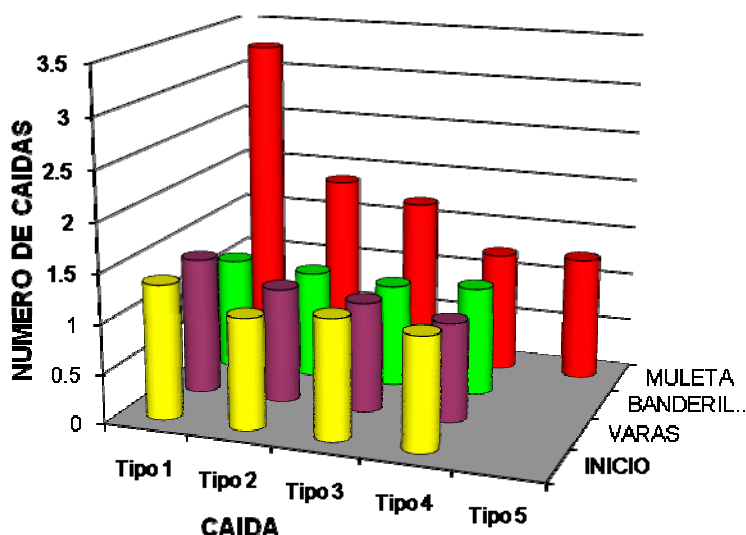
\* La correlación es significativa al nivel 0.05

(a) No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

#### 4.5.5 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDAS POR TIPOS Y TERCIOS.

Si analizamos las claudicaciones registradas de los diferentes tipos de caída por tercios, observamos que el tercio de muleta presenta la media más alta de todos los tipos registrados y que, conforme avanza la lidia, se incrementa el número de caídas y su gravedad (GRÁFICO 28).

**GRÁFICO 28.** Número medio de caídas manifestadas por los animales en las diferentes partes en que dividimos la lidia, durante los tres años de estudio.



##### 4.5.5.1 MANIFESTACIÓN DE CAÍDA EN EL INICIO DE LA LIDIA.

En la TABLA 86, se muestra la evolución del número medio de caídas de cada uno de los tipos estudiados durante la fase inicial de la lidia. Ningún animal, de todos los que completaron su lidia, manifestó caídas de tipo 5 durante dicha fase. Encontramos diferencias significativas entre el año 2005 y los otros dos años de estudio para la caída de tipo 1 ( $F_{(2,260)} = 8.477$ ;  $P \leq 0.001$ ).

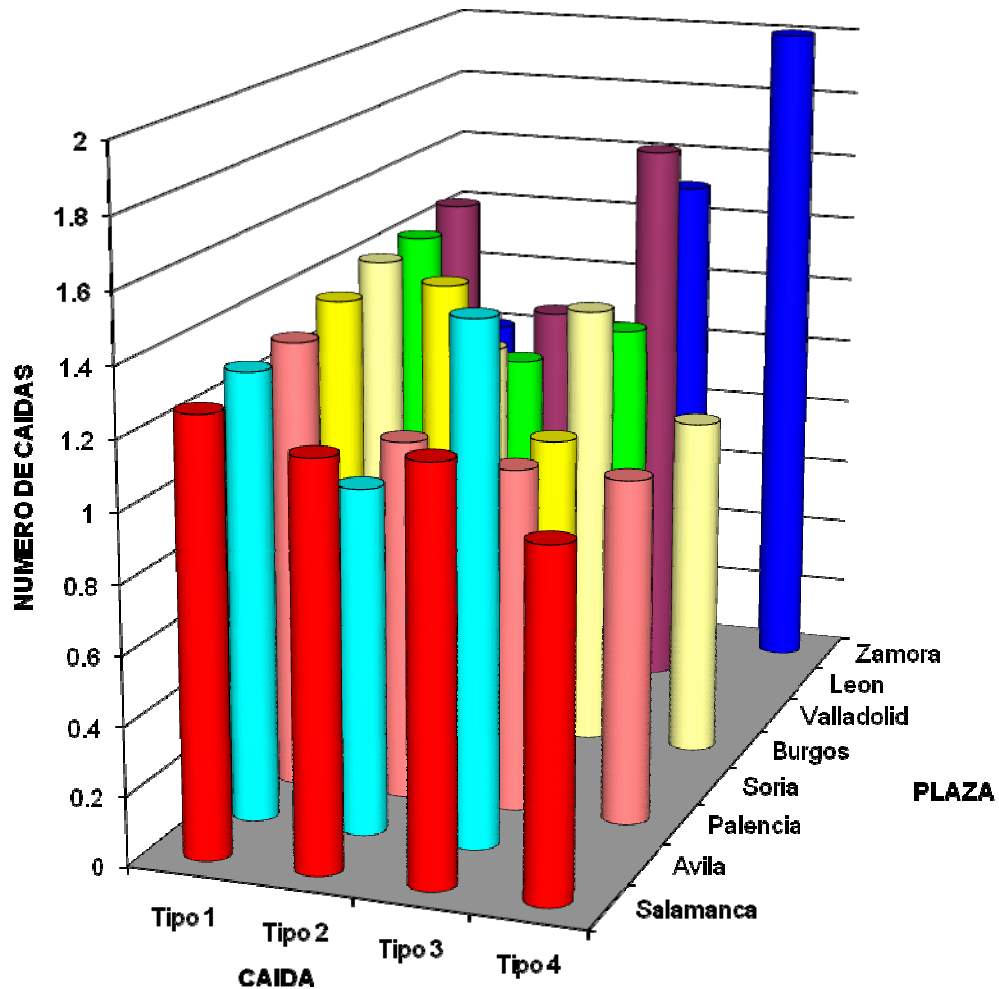
**TABLA 86. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales durante los tres años de estudio en el inicio de la lidia.**

AÑO		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
2004	Media	1.20±0.47 <sup>b</sup>	1.16±0.37	1.34±0.64	1
	N	70	55	35	4
2005	Media	1.54±0.78 <sup>a</sup>	1.13±0.34	1.13±0.49	1.50±0.71
	N	111	45	32	2
2006	Media	1.24±0.46 <sup>b</sup>	1.07±0.25	1.14±0.43	1
	N	82	45	35	1
TOTAL	Media	1.36±0.64	1.12±0.33	1.21±0.53	1.14±0.38
	N	263	145	102	7

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

No encontramos diferencias significativas entre plazas (GRÁFICO 29) aunque en la plaza de León fue donde más caídas de tipo 1 y 3 se observaron, mientras que Soria y Zamora fueron las plazas que más caídas de los tipos 2 y 4, respectivamente, registraron durante esta fase. No se registro ninguna caída de tipo 5 en esta parte de la lidia.

**GRÁFICO 29.** Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales, en las diferentes plazas estudiadas, durante los tres años de estudio en el inicio de la lidia.



No encontramos diferencias significativas entre las tres clases de edades consideradas; si bien, los que más caídas presentaron de los tipos 1 y 3 en el inicio fueron los cinqueños; de tipo 2, los novillos; y de tipo 4, los cuatreños (TABLA 87).

**TABLA 87. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales según su edad durante el inicio de la lidia.**

EDAD		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
3	Media	1.25±0.44	1.18±0.41	1	
	N	20	11	6	
4	Media	1.34±0.58	1.12±0.32	1.19±0.48	1.17±0.41
	N	166	102	75	6
5	Media	1.43±0.78	1.13±0.34	1.33±0.73	1
	N	77	32	21	1
TOTAL	Media	1.36±0.64	1.12±0.33	1.21±0.53	1.14±0.38
	N	263	145	102	7

Referente al encaste de origen de los ejemplares analizados, tampoco encontramos diferencias significativas (TABLA 88). Los animales pertenecientes al encaste Pablo Romero fueron quienes más caídas leves (tipos 1 y 2) presentaron al comienzo de su lidia. Sin embargo, los tipos de caída más graves fueron más frecuentes en ejemplares de los encastes Murube (tipo 3) y Atanasio (tipo 4).

**TABLA 88. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales según su encaste de procedencia durante el inicio de la lidia.**

ENCASTE		TIPOS DE CAÍDA			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Domecq	Media	1.39±0.65	1.11±0.32	1.20±0.51	1
	N	127	72	44	2
Atanasio	Media	1.16±0.42	1.18±0.39	1.13±0.43	1.33±0.57
	N	55	22	31	3
Murube	Media	1.40±0.60	1.05±0.22	1.44±0.72	1
	N	35	21	9	1
Núñez	Media	1.47±0.96	1.18±0.39	1.20±0.63	
	N	19	17	10	
Santa Coloma	Media	1.63±0.74	1.20±0.44	1	
	N	8	5	3	
Villamarta	Media	1.40±0.69	1	1	1
	N	10	2	4	1
Miura	Media	1.33±0.51	1		
	N	6	3		
Pablo Romero	Media	1.67±0.57	1.33±0.58		
	N	3	3		
TOTAL	Media	1.36±0.64	1.12±0.33	1.19±0.51	1.14±0.38
	N	263	145	101	7

#### 4.5.5.2 MANIFESTACIÓN DE CAÍDA EN EL TERCIO DE VARAS.

En la TABLA 89, se muestra la evolución, a lo largo de los años de estudio, del número medio de caídas de cada uno de los tipos estudiados para el primer tercio de la lidia. Ningún animal, de los que tuvieron una lidia completa, manifestó caídas de tipo 5 durante el tercio de varas. Encontramos diferencias significativas entre los años de estudio para la caída de tipo 1 ( $F_{(2,180)} = 4.957$ ;  $P \leq 0.001$ ), siendo durante el año 2005 cuando la media de caídas de este tipo alcanzó su valor más alto.

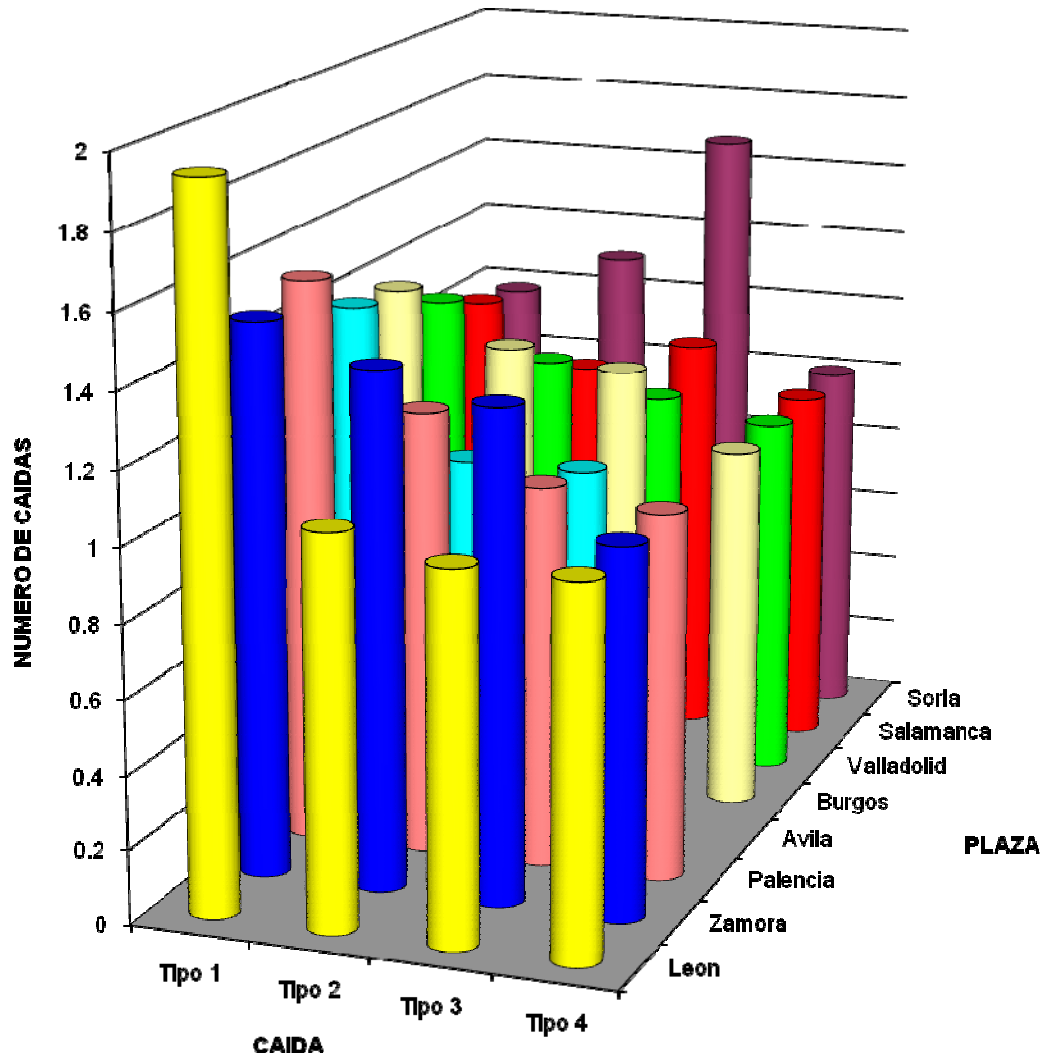
**TABLA 89. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales durante los tres años de estudio en el tercio de varas.**

AÑO		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
2004	Media	1.14±0.54 <sup>b</sup>	1.12±0.33	1.14±0.41	1
	N	36	67	51	13
2005	Media	1.56±0.97 <sup>a</sup>	1.15±0.41	1.10±0.30	1
	N	93	52	61	13
2006	Media	1.22±0.61 <sup>b</sup>	1.22±0.42	1.10±0.29	1
	N	54	50	42	8
TOTAL	Media	1.38±0.82	1.16±0.38	1.11±0.33	1
	N	183	169	154	34

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

A pesar de que no encontramos diferencias significativas entre plazas (GRÁFICO 30), durante el tercio de varas, al igual que en el inicio, en la plaza de León fue donde más caídas de tipo 1 se observaron. Mientras, Zamora y Soria fueron las plazas donde más caídas de los tipos 2 y 3, respectivamente, se registraron durante este tercio.

**GRÁFICO 30.** Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales, en las diferentes plazas estudiadas, durante los tres años de estudio en el tercio de varas.



Los cincoños fueron quienes mayor número de caídas del tipo 1 ( $F_{(2,180)} = 5.696$ ;  $P \leq 0.001$ ) y del tipo 3 ( $F_{(2,151)} = 1.115$ ;  $P \leq 0.05$ ) presentaron (TABLA 90), diferenciándose significativamente del resto de clases de edad.



**TABLA 90. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función de su edad durante el tercio de varas.**

EDAD		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
3	Media	1.37±1.16 <sup>b</sup>	1.21±0.43	1.07±0.27 <sup>b</sup>	1
	N	19	14	14	3
4	Media	1.26±0.58 <sup>b</sup>	1.13±0.36	1.10±0.29 <sup>b</sup>	1
	N	124	121	102	25
5	Media	1.75±1.12 <sup>a</sup>	1.24±0.43	1.16±0.43 <sup>a</sup>	1
	N	40	34	38	6
TOTAL	Media	1.38±0.82	1.16±0.38	1.11±0.33	1
	N	183	169	154	34

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

En la TABLA 91, podemos observar como los ejemplares de dos encastes con fama de duros, Pablo Romero y Miura, fueron los que mayor número medio de caídas de tipo 1 y de los tipos 2 y 3, presentaron en el tercio de varas, respectivamente. Sin embargo, el número de ejemplares implicados es muy pequeño y no encontramos diferencias significativas entre encastes.

**TABLA 91. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función del encaste de procedencia durante el tercio de varas.**

ENCASTE		TIPOS DE CAÍDA			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Domecq	Media	1.40±0.87	1.18±0.42	1.09±0.28	1
	N	103	74	58	14
Atanasio	Media	1.25±0.69	1.19±0.39	1.09±0.28	1
	N	36	37	57	10
Murube	Media	1.31±0.60	1.09±0.29	1.06±0.23	1
	N	16	22	18	6
Núñez	Media	1.38±0.62	1.15±0.36	1.27±0.47	1
	N	16	20	11	1
Santa Coloma	Media	1.00	1.00	1.00	1
	N	4	2	1	1
Villamarta	Media	2.00±1.22	1.14±0.38	1.33±0.82	
	N	5	7	6	
Miura	Media	1.00	1.25±0.50	1.50±0.71	
	N	1	4	2	
Pablo Romero	Media	2.50±2.12	1.00	1.00	1
	N	2	2	1	2
TOTAL	Media	1.38±0.82	1.16±0.38	1.11±0.33	1
	N	183	168	154	34

#### 4.5.5.3 MANIFESTACIÓN DE CAÍDA EN EL TERCIO DE BANDERILLAS.

En la TABLA 92, se muestra la evolución del número medio de caídas de cada uno de los tipos estudiados durante el desarrollo del tercio de banderillas. No se encontraron diferencias significativas entre los diferentes años de estudio y, tal y como sucedió en las dos fases estudiadas anteriormente, ningún animal de los que completaron su lidia manifestó caídas de tipo 5 durante este tercio.

**TABLA 92. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales durante los tres años de estudio en el tercio de banderillas.**

AÑO		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
2004	Media	1.14±0.35	1.13±0.33	1.00	1.25±0.62
	N	36	40	24	12
2005	Media	1.19±0.46	1.07±0.26	1	1
	N	77	28	16	8
2006	Media	1	1.05±0.21	1.13±0.34	1
	N	30	22	16	10
TOTAL	Media	1.14±0.38	1.09±0.28	1.04±0.18	1.10±0.40
	N	143	90	56	30

Durante este tercio, el mayor número de caídas graves (tipos 3 y 4) se produjo en las plazas de Zamora y Salamanca, mientras que los más leves (tipos 1 y 2) se observaron en Ávila y León (TABLA 93). Además, la frecuencia de presentación de la caída de tipo 3 en la plaza de Zamora fue significativamente superior al resto de plazas ( $F_{(7,48)} = 2.528$ ;  $P \leq 0.05$ ).

**TABLA 93. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en las diferentes plazas estudiadas durante los tres años de estudio en el tercio de banderillas.**

PLAZA		TIPO DE CAIDA			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Salamanca	Media	1.09±0.28	1.10±0.30	1.00 <sup>a</sup>	1.33±0.81
	N	34	21	13	6
Valladolid	Media	1.13±0.40	1.08±0.27	1 <sup>a</sup>	1
	N	40	26	8	7
Burgos	Media	1.15±0.37	1.07±0.26	1.09±0.30 <sup>a</sup>	1.17±0.41
	N	26	14	11	6
Soria	Media	1.25±0.46	1	1 <sup>a</sup>	
	N	8	6	2	
León	Media	1.08±0.28	1.25±0.50	1 <sup>a</sup>	1
	N	13	4	8	3
Palencia	Media	1.29±0.61	1.13±0.35	1 <sup>a</sup>	1
	N	14	15	9	6
Zamora	Media	1	1	1.50±0.71 <sup>b</sup>	1
	N	5	1	2	1
Ávila	Media	1.33±0.58	1	1 <sup>a</sup>	1
	N	3	3	3	1
TOTAL	Media	1.14±0.38	1.09±0.28	1.04±0.18	1.10±0.40
	N	143	90	56	30

<sup>a, b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Tanto para la edad como para el encaste no encontramos diferencias estadísticamente significativas. No obstante, en la TABLA 94 se puede observar como los cinqueños fueron los que más blandearon durante el tercio de banderillas, mientras que los cuatreños fueron los que mayor número de caídas graves manifestaron. Por otro lado, al realizar el análisis en función del encaste al que pertenecían los animales lidiados (TABLA 95), durante el tercio de banderillas los ejemplares del encaste Villamarta y Núñez fueron los que más blandearon (caídas tipo 1 y 2, respectivamente), mientras que los encastes mayoritarios, Domecq y Atanasio, fueron los que presentaron la media más alta de caídas de los tipos 3 y 4, respectivamente.

**TABLA 94. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función de su edad durante el tercio de banderillas.**

EDAD		TIPOS DE CAÍDA			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
3	Media	1.08±0.28	1.10±0.32	1	1
	N	12	10	4	1
4	Media	1.10±0.34	1.08±0.27	1.05±0.22	1.14±0.48
	N	96	65	39	21
5	Media	1.26±0.51	1.13±0.35	1	1
	N	35	15	13	8
TOTAL	Media	1.14±0.38	1.09±0.28	1.04±0.18	1.10±0.41
	N	143	90	56	30

**TABLA 95. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función del encaste de procedencia durante el tercio de banderillas.**

ENCASTE		TIPOS DE CAÍDA			
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Domecq	Media	1.15±0.39	1.09±0.29	1.08±0.28	1
	N	78	43	24	6
Atanasio	Media	1.11±0.32	1.06±0.24	1	1.22±0.66
	N	27	17	15	9
Murube	Media	1.13±0.34	1	1	1.14±0.38
	N	16	9	7	7
Núñez	Media	1.11±0.33	1.21±0.42	1	1
	N	9	14	2	2
Santa Coloma	Media	1	1	1	1
	N	1	3	3	1
Villamarta	Media	1.25±0.71	1	1	1
	N	8	3	4	3
Miura	Media	1	1	1	1
	N	2	1	1	2
Pablo Romero	Media	1			
	N	2			
TOTAL	Media	1.14±0.38	1.09±0.28	1.04±0.18	1.10±0.41
	N	143	90	56	30

#### 4.5.5.4 MANIFESTACIÓN DE CAÍDA EN EL TERCIO DE MULETA.

En la TABLA 96 se muestra la evolución durante los tres años estudiados del número medio de caídas de cada uno de los tipos durante el tercio de muleta. Encontramos diferencias significativas entre los diferentes años de estudio para la caída de tipo 1 ( $F_{(2,508)} = 51.203$ ;  $P \leq 0.001$ ), apareciendo tres grupos distintos según el año de estudio.

**TABLA 96. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales durante los tres años de estudio en el tercio de muleta.**

AÑO		TIPOS DE CAÍDA				
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
2004	Media	2.15±1.58 <sup>c</sup>	1.79±1.08	1.70±1.15	1.24±0.54	1.50±0.71
	N	130	144	97	21	2
2005	Media	4.30±2.44 <sup>a</sup>	1.90±1.23	1.64±0.96	1.12±0.32	1.50±0.71
	N	210	130	108	26	2
2006	Media	2.80±1.78 <sup>b</sup>	1.89±1.07	1.73±1.25	1.35±0.61	1
	N	171	127	101	17	4
TOTAL	Media	3.25±2.22	1.86±1.13	1.69±1.12	1.22±0.48	1.25±0.46
	N	511	401	306	64	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Por plazas, encontramos diferencias significativas para las caídas de tipo 1 ( $F_{(7,503)} = 4.785$ ;  $P \leq 0.001$ ) y de tipo 3 ( $F_{(7,298)} = 3.318$ ;  $P \leq 0.05$ ). En la plaza de León fue donde mayor número medio de caídas se registraron de los tipos leves: 1 y 2. La frecuencia de presentación de las caídas de tipo 3 y 5 tuvo su máximo exponente en la plaza de Salamanca, mientras que el tipo 4 fue mayoritario en Burgos (TABLA 97).

**TABLA 97. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en las diferentes plazas estudiadas durante los tres años de estudio en el tercio de muleta.**

PLAZA		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Salamanca	Media	3.04±2.17 <sup>abc</sup>	1.77±1.06	2.12±1.40 <sup>a</sup>	1.17±0.49	1.50±0.71
	N	104	86	81	23	2
Valladolid	Media	3.83±2.38 <sup>bc</sup>	1.95±1.06	1.68±1.12 <sup>ab</sup>	1.13±0.35	1
	N	139	117	81	8	1
Burgos	Media	2.92±1.97 <sup>abc</sup>	1.89±1.25	1.35±0.75 <sup>b</sup>	1.50±0.53	1
	N	84	61	43	8	2
Soria	Media	2.04±1.48 <sup>c</sup>	1.70±1.21	1.36±0.84 <sup>b</sup>	1.17±0.41	1
	N	27	30	14	6	1
León	Media	4.15±2.49 <sup>a</sup>	2.38±1.65	1.45±0.67 <sup>ab</sup>	1	
	N	48	29	22	5	
Palencia	Media	2.96±2.01 <sup>abc</sup>	1.67±0.82	1.54±0.96 <sup>ab</sup>	1.30±0.67	
	N	81	58	52	10	
Zamora	Media	2.77±2.35 <sup>abc</sup>	1.58±0.90	2.00±1.15 <sup>a</sup>	1	2
	N	13	12	7	3	1
Ávila	Media	2.53±1.30 <sup>ab</sup>	1.75±1.16	1.00 <sup>b</sup>	2	1
	N	15	8	6	1	1
TOTAL	Media	3.25±2.22	1.86±1.13	1.69±1.12	1.22±0.48	1.25±0.46
	N	511	401	306	64	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

Los cinqueños fueron quienes más blandearon en el tercio de muleta, mientras que los cuatreños presentaron el mayor número de caídas de los tipos más graves: 3, 4 y 5 (TABLA 98), si bien, no se encontraron diferencias significativas entre las diferentes clases de edad.

**TABLA 98. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función de su edad durante el tercio de muleta.**

EDAD		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
3	Media	3.24±2.65	1.72±0.88	1.45±0.67	1	
	N	42	43	22	4	
4	Media	3.11±2.13	1.86±1.14	1.73±1.21	1.29±0.55	1.14±0.38
	N	348	272	219	45	7
5	Media	3.65±2.29	1.91±1.21	1.63±0.89	1.07±0.26	2
	N	121	86	65	15	1
TOTAL	Media	3.25±2.22	1.86±1.13	1.69±1.12	1.22±0.48	1.25±0.46
	N	511	401	306	64	8

Encontramos significación estadística respecto de la incidencia de la caída de tipo 3 ( $F_{(7,297)} = 2.612$ ;  $P \leq 0.05$ ) en los ocho encastes considerados (TABLA

99), siendo superior en el encaste Atanasio. Además, los ejemplares de dicho encaste fueron los que mayor número medio de caídas presentaron de los tipos 2, 3 y 5. Por otro lado, al estudiar los tipos 1 y 4, los encastes mayoritariamente afectados fueron Miura y Murube, respectivamente.

**TABLA 99. Frecuencia media de cada tipo de caída manifestada por los animales en función del encaste de procedencia durante el tercio de muleta.**

ENCASTE		TIPOS DE CAÍDA				
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
<b>Domecq</b>	Media	3.31±2.27	1.82±1.08	1.56±0.98 <sup>b</sup>	1.05±0.23	1
	N	264	189	141	19	2
<b>Atanasio</b>	Media	3.32±2.35	2.04±1.27	2.11±1.39 <sup>a</sup>	1.31±0.48	1.50±0.71
	N	114	100	83	16	2
<b>Murube</b>	Media	3.19±1.75	1.68±0.98	1.41±0.98 <sup>b</sup>	1.46±0.77	1
	N	52	40	34	13	1
<b>Núñez</b>	Media	3.11±2.42	1.83±1.02	1.64±0.95 <sup>b</sup>	1.17±0.41	1
	N	47	41	25	6	2
<b>Santa Coloma</b>	Media	1.57±1.13	1.60±0.84	1.67±0.82 <sup>b</sup>	1	2
	N	7	10	6	4	1
<b>Villamarta</b>	Media	3.33±1.87	2.00±1.81	1.55±0.93 <sup>b</sup>	1.20±0.45	
	N	15	12	11	5	
<b>Miura</b>	Media	3.38±1.68	1.50±0.84	1 <sup>b</sup>		
	N	8	6	4		
<b>Pablo Romero</b>	Media	1.67±0.58	1.50±0.71	1 <sup>b</sup>	1	
	N	3	2	1	1	
<b>TOTAL</b>	Media	3.25±2.22	1.86±1.13	1.69±1.12	1.22±0.48	1.25±0.46
	N	510	400	305	64	8

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias  $P \leq 0.05$

---

#### **4.5.5.5 CORRELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES TIPOS DE CAÍDA.**

También realizamos un estudio de correlación entre los tipos de caída registrados en cada uno de los tercios y diversos parámetros generales. Destaca la correlación de signo negativo existente entre el peso en canal y la caída de tipo 3 en el inicio (TABLA 100).

En la TABLA 101, se muestran las correlaciones existentes entre todos los tipos de caída y el tercio en el cual se presentan. Destacando la correlación positiva entre el tipo 1 en el tercio de inicio y el tipo 2 en banderillas y el tipo 1 en muleta; el tipo 3 en varas y el mismo tipo en banderillas; el tipo 2 en varas y en banderillas con el tipo 3 en muleta; y el tipo 1 en muleta con los tipos 2 y 3 en el mismo tercio.

Por último, realizamos una matriz de correlación entre las caídas parciales de cada uno de los tipos considerados por tercios y la caída total (TABLA 102). Observamos que la caída total se correlaciona positivamente con la caída de tipo 1 registrada durante el inicio y el tercio de varas, con la caída de tipo 3 en varas, y las caídas de los tipos 1, 2 y 3 en el tercio de muleta.



**TABLA 100. Matriz general de correlación entre la caída en cada uno de los tercios y diversos parámetros generales.**

		Año	Edad	Peso Vivo	Peso canal
<b>Caída en INICIO</b>					
Tipo 1		.013	.062	.005	.019
	N	263	263	263	149
Tipo 2		-.120	-.036	-.096	.000
	N	145	145	145	73
Tipo 3		-.156	.203*	-.054	-.329*
	N	102	102	102	51
Tipo 4		.240	-.167	-.317	(a)
	N	7	7	7	2
<b>Caída en VARAS</b>					
Tipo 1		.002	.207**	.032	.118
	N	183	183	183	104
Tipo 2		.107	.047	.041	.086
	N	169	169	169	97
Tipo 3		-.050	.162*	.024	.170
	N	154	154	154	93
Tipo 4		(a)	(a)	(a)	(a)
	N	34	34	34	20
<b>Caída en BANDERILLAS</b>					
Tipo 1		-.111	.125	-.011	.082
	N	143	143	143	76
Tipo 2		-.116	.033	-.124	.142
	N	90	90	90	38
Tipo 3		.264*	-.064	.068	.141
	N	56	56	56	27
Tipo 4		-.276	-.117	.269	(a)
	N	30	30	30	18
<b>Caída en MULETA</b>					
Tipo 1		.076	.081	-.024	.042
	N	511	511	511	288
Tipo 2		.037	.041	-.010	.035
	N	401	401	401	208
Tipo 3		.012	.006	-.027	-.079
	N	306	306	306	168
Tipo 4		.079	-.095	.047	-.115
	N	64	64	64	27
Tipo 5		-.522	.655	-.185	(a)
	N	8	8	8	3

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01

\* La correlación es significativa al nivel 0,05

(a) No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

**TABLA 101. Matriz de correlación entre los diferentes tipos de caída en función del tercio de presentación.**

		TIPOS DE CAÍDA EN FUNCIÓN DEL TERCIO DE PRESENTACIÓN													
		1I	2I	3I	1V	2V	3V	1B	2B	3B	4B	1M	2M	3M	4M
2I		-.101													
	N	71													
3I		.163	.105												
	N	46	27												
1V		-.001	-.09	.136											
	N	79	42	24											
2V		.116	-.18	-.15	.114										
	N	69	40	31	46										
3V		.159	.165	-.09	.309*	.136									
	N	73	37	26	43	45									
1B		.008	.128	-.11	.049	-.159	.146								
	N	67	34	20	45	37	38								
2B		.676**	.076	-.09	-.156	-.157	.167	.169							
	N	39	28	19	34	30	22	24							
3B		(a)	(a)	-.11	-.108	(a)	.541*	-.15	(a)						
	N	27	9	17	18	13	17	13	8						
4B		-.241	1**	-.16	(a)	-.107	-.125	(a)	(a)	(a)					
	N	13	10	7	5	14	9	3	7	3					
1M		.195**	.042	-.04	.201*	-.110	-.039	-.11	-.033	-.21	.03				
	N	217	113	81	159	132	125	123	73	49	23				
2M		.091	.011	.075	.008	-.034	-.158	-.07	.029	-.14	.043	.227**			
	N	160	97	75	122	118	109	93	74	37	19	326			
3M		-.063	-.09	.099	-.086	.252*	.168	-.16	.363**	-.16	-.19	.190**	.052		
	N	126	79	63	94	84	95	68	53	37	18	243	196		
4M		-.113	.083	-.21	-.189	.274	-.049	-.15	-.091	(a)	.408	-.229	.016	-.17	
	N	30	17	14	23	25	24	15	12	7	10	47	43	40	
5M		(a)	(a)	(a)	1**	-.333	.333	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	-.58	-.1**
	N	1	0	1	4	4	4	3	0	1	0	5	6	4	4

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

(a) No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

**TABLA 102. Correlación bilateral de la frecuencia total de caída y las frecuencias globales de cada uno de los tipos considerados, con las frecuencias parciales en las diferentes partes de la lidia.**

		TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		C1T	C2T	C3T	C4T	C5T	
<b>Caída en INICIO</b>							
Tipo 1		.383**	.166*	.021	-.099	(a)	.324**
	N	263	200	176	49	1	263
Tipo 2		.064	.157	.190	.070		.134
	N	134	145	99	30		145
Tipo 3		-.017	.031	.418**	-.199	(a)	.153
	N	94	91	102	25	1	102
Tipo 4		-.489	(a)	-.367	.645		-.482
	N	6	5	7	7		7
<b>Caída en VARAS</b>							
Tipo 1		.447**	.079	.023	-.238	1.00**	.399**
	N	183	144	120	30	4	183
Tipo 2		-.025	.220**	.206*	.112	-.333	.106
	N	151	169	113	41	4	169
Tipo 3		.064	-.075	.401**	-.054	.333	.160*
	N	141	131	154	40	4	154
Tipo 4		(a)	(a)	(a)	(a)		(a)
	N	29	29	23	34		34
<b>Caída en BANDERILLAS</b>							
Tipo 1		.090	-.021	-.097	-.114	(a)	.002
	N	143	108	92	26	3	143
Tipo 2		-.036	.274**	.294*	-.163		.110
	N	81	90	59	23		90
Tipo 3		-.177	-.137	.086	(a)	(a)	-.110
	N	53	44	56	16	1	56
Tipo 4		.040	.128	.013	.507**		.080
	N	26	29	23	30		30
<b>Caída en MULETA</b>							
Tipo 1		.892**	.223**	.200**	-.061	(a)	.733**
	N	511	394	326	85	5	511
Tipo 2		.191**	.804**	.027	.000	.(a)	.418**
	N	368	401	265	78	6	401
Tipo 3		.168**	.130*	.822**	-.194	-.577	.425**
	N	276	247	306	70	4	306
Tipo 4		-.266*	-.096	-.111	.767**	-1.00**	-.062
	N	56	58	52	64	4	64
Tipo 5		.632	.149	-.280	-1.00**	1.00**	.058
	N	6	8	5	4	8	8

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01; \* La correlación es significativa al nivel 0.05; (a) No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

#### 4.6 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.

La TABLA 103 recoge las correlaciones lineales existentes entre la frecuencia de presentación de cada tipo de caída durante toda la lidia y la duración de las diferentes partes en que hemos dividido el espectáculo. Destaca que la duración del tercio de muleta y la lidia completa se correlacionan significativamente, y en sentido negativo, con la caída de tipo 4.

**TABLA 103. Correlación lineal de la frecuencia de cada tipo de caída, y de la suma total, con la duración de la lidia completa y de las distintas partes en que dividimos ésta.**

DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDA					
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Total
<b>Inicio</b>	.027	.029	.093	-.087	-.415	.035
<b>Varas</b>	.044	-.069	-.093	-.040	-.108	-.063
<b>Banderillas</b>	-.055	-.009	-.003	-.014	-.006	-.032
<b>Muleta</b>	.077	.014	.076	-.262**	-.103	.057
<b>Lidia completa</b>	.064	-.004	.064	-.276**	-.226	.028

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

Mientras, el tiempo que los animales permanecen en contacto con el suelo a consecuencia de la caída de tipo 4, se correlaciona significativamente, y de forma negativa, con la duración del tercio de muleta y la lidia completa (TABLA 104).

**TABLA 104. Correlación lineal del tiempo que están los animales en contacto con el suelo en cada tipo de caída y en total, con la duración de la lidia completa y de las distintas partes en que dividimos ésta.**

DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA	TIEMPO CAÍDO			
	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	TOTAL
<b>Inicio</b>	.063	-.038	-.353	-.015
<b>Varas</b>	-.073	-.132	-.117	-.082
<b>Banderillas</b>	-.016	.119	-.114	
<b>Muleta</b>	.019	-.288**	-.355	-.071
<b>Lidia completa</b>	.007	-.260**	-.393	-.086

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

La TABLA 105 muestra la correlación lineal de la duración de cada parte de la lidia con el tiempo que transcurre desde que al animal hace presencia en el ruedo hasta la primera aparición de cada tipo de caída. Se aprecia que, salvo el tipo 5, todos los demás se correlacionan significativamente, y de forma positiva, con la duración del tercio de inicio. Por otro lado, también se observa que la duración de la lidia completa y del tercio de varas, se correlacionan significativamente, y de forma positiva, con las caídas de tipo 1, 2 y 4, y los tipos 1, 2 y 3, respectivamente. Mientras, la duración del tercio de muleta sólo se correlaciona con la primera caída de tipo 2.

El hecho de que la duración de todos los apartados de la lidia se correlacionen de forma positiva con el tiempo que tardan en aparecer cada uno de los tipos de caída, a excepción del tipo 5, indicaría que tanto la duración de la lidia, como de sus partes, se prolongan a medida que los ejemplares tardan en presentar el problema de la caída.

**TABLA 105. Correlación lineal del tiempo que tarda en aparecer por primera vez cada tipo de caída con la duración de la lidia completa y de las distintas partes en que dividimos ésta.**

DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA	PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
<b>Inicio</b>	.154**	.136**	.101*	.265**	.142
<b>Varas</b>	.156**	.120**	.179**	.176	-.414
<b>Banderillas</b>	.067	.073	.022	.119	.413
<b>Muleta</b>	.043	.127**	-.048	.123	-.353
<b>Lidia completa</b>	.151**	.211**	.046	.277**	-.224

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

En la TABLA 106 se muestra la correlación lineal de la duración de cada parte de la lidia, y la lidia completa, con la frecuencia de presentación de los distintos tipos de caída en el inicio, y en los tercios de varas, banderillas y muleta. Se observa que la duración del inicio de la lidia, únicamente, se correlaciona de forma significativa, con la frecuencia de caída tipo 3 en el tercio de muleta. Igualmente, la duración del tercio de varas sólo presenta correlación significativa con la caída de tipo 3 en el inicio de la lidia. Mientras, la duración del tercio de

banderillas se correlaciona significativamente con la frecuencia de las caídas tipo 2 y 3 en varas, en ambos casos de manera positiva.

La duración del tercio de muleta, se correlaciona significativamente con la caída de tipo 3 en banderillas y la caída de tipo 4 en muleta, en ambos casos de forma negativa. Por el contrario, el signo es positivo con la frecuencia del tipo 1 en muleta.

**TABLA 106. Correlación lineal de la frecuencia de presentación de cada tipo de caída en los diferentes apartados de la corrida, con la duración de la lidia completa y de las distintas partes en que dividimos ésta.**

	DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA				
	Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
<b>Frecuencia de caída en el inicio de la lidia</b>					
Tipo 1	.040	.058	-.009	-.015	.009
Tipo 2	.001	-.063	-.056	-.081	-.114
Tipo 3	.067	-.207*	-.077	.073	-.016
Tipo 4	.213	.546	.729	.292	.919**
<b>Frecuencia de caída en varas</b>					
Tipo 1	-.084	.078	.114	.038	.075
Tipo 2	-.039	.054	.233**	.001	.115
Tipo 3	-.075	.064	.186*	.031	.102
<b>Frecuencia de caída en banderillas</b>					
Tipo 1	.129	-.010	-.024	.058	.075
Tipo 2	.187	.026	.106	.040	.129
Tipo 3	-.153	-.136	-.140	-.308*	-.362**
Tipo 4	.055	-.022	-.122	-.135	-.144
<b>Frecuencia de caída en muleta</b>					
Tipo 1	.039	.061	-.064	.088*	.077
Tipo 2	.035	-.060	-.051	.057	.021
Tipo 3	.162**	.015	.016	-.007	.051
Tipo 4	-.124	-.094	.034	-.343**	-.345**
Tipo 5	-.415	-.108	-.006	-.103	-.226

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

Finalmente, la duración completa de la lidia se correlaciona significativa y positivamente con la frecuencia de caída tipo 4 en inicio; y negativamente con el tipo 3 en banderillas y el tipo 4 en muleta (TABLA 106).

En la TABLA 107 se muestra la correlación lineal del momento en que comienzan los tercios de varas, banderillas y muleta, con la frecuencia de presentación de los distintos tipos de caída en el inicio de la lidia y en los tercios de varas, banderillas y muleta. Varias correlaciones alcanzan significación estadística. Así, podemos afirmar que cuanto más se cae el animal de tipo 4 en el inicio, y de tipo 2 en el tercio de varas, más tarda en iniciarse la faena de muleta. Y, por otro lado, cuanto más tardan en comenzar los tercios de varas y banderillas, el toro lo acusa manifestando un mayor número de caídas tipo 3 en el tercio de muleta.

**TABLA 107. Correlación lineal de la frecuencia de presentación de cada tipo de caída en los diferentes apartados de la corrida, con el momento en que comienzan los tercios de varas, banderillas y muleta.**

	MOMENTO DE COMIENZO DE LOS TERCIOS		
	Varas	Banderillas	Muleta
<b>Frecuencia de caída en inicio</b>			
Tipo 1	.040	.070	.040
Tipo 2	.001	-.039	-.065
Tipo 3	.067	-.098	-.113
Tipo 4	.213	.500	.804*
<b>Frecuencia de caída en varas</b>			
Tipo 1	-.084	-.001	.075
Tipo 2	-.039	.010	.186*
Tipo 3	-.075	-.017	.114
<b>Frecuencia de caída en banderillas</b>			
Tipo 1	.129	.086	.035
Tipo 2	.187	.146	.186
Tipo 3	-.153	-.180	-.244
Tipo 4	.055	.034	-.052
<b>Frecuencia de caída en muleta</b>			
Tipo 1	.039	.066	.006
Tipo 2	.035	-.016	-.045
Tipo 3	.162**	.122*	.095
Tipo 4	-.124	-.148	-.083
Tipo 5	-.415	-.344	-.314

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

#### 4.7 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y COMPORTAMIENTO.

En la TABLA 108 se muestra la frecuencia media de caídas, de cada uno de los tipos considerados y de la caída total, obtenida en función de la nota final de comportamiento asignada por el programa informático. Encontramos diferencias significativas para la caída tipo 1 ( $F_{(8,575)} = 2.064$ ;  $P \leq 0.05$ ), tipo 3 ( $F_{(7,400)} = 2.112$ ;  $P \leq 0.05$ ), tipo 4 ( $F_{(6,107)} = 2.689$ ;  $P \leq 0.05$ ) y la caída total ( $F_{(8,630)} = 2.412$ ;  $P \leq 0.05$ ). Se puede observar que cuanto mejor es el comportamiento del toro, la frecuencia de los tipos de caída más graves disminuye o resulta inexistente, mientras que la frecuencia de caída total se incrementa progresivamente.

**TABLA 108. Frecuencia media ( $\pm$  desviación estándar) de cada uno de los tipos de caída considerados y de la caída total, en función de la nota final de comportamiento asignada por el programa de valoración (N=639).**

Nota toro programa informático	TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5		
1	Media	3.25 $\pm$ 2.37 <sup>c</sup>	2.74 $\pm$ 1.92	1.76 $\pm$ 1.30 <sup>b</sup>	1.13 $\pm$ .35 <sup>ab</sup>		5.60 $\pm$ 3.39 <sup>b</sup>
	N	56	42	33	8		65
2	Media	4.13 $\pm$ 3.16 <sup>b</sup>	2.33 $\pm$ 1.45	2.39 $\pm$ 1.65 <sup>ab</sup>	1.71 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>	1.33 $\pm$ 0.57	7.27 $\pm$ 5.16 <sup>ab</sup>
	N	118	106	83	31	3	136
3	Media	4.03 $\pm$ 2.40 <sup>b</sup>	2.36 $\pm$ 1.48	2.13 $\pm$ 1.46 <sup>ab</sup>	1.29 $\pm$ 0.52 <sup>ab</sup>	1.25 $\pm$ 0.50	7.22 $\pm$ 3.94 <sup>ab</sup>
	N	160	134	112	35	4	173
4	Media	4.27 $\pm$ 2.90 <sup>b</sup>	2.49 $\pm$ 1.34	2.15 $\pm$ 1.41 <sup>ab</sup>	1.13 $\pm$ 0.34 <sup>ab</sup>	1	7.88 $\pm$ 3.94 <sup>ab</sup>
	N	114	102	86	23	1	121
5	Media	4.42 $\pm$ 2.78 <sup>b</sup>	2.27 $\pm$ 1.15	1.80 $\pm$ 1.41 <sup>b</sup>	1.20 $\pm$ .41 <sup>ab</sup>		7.17 $\pm$ 3.92 <sup>ab</sup>
	N	92	75	60	15		98
6	Media	3.89 $\pm$ 4.04 <sup>c</sup>	3.56 $\pm$ 3.01	1.67 $\pm$ .71 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>		8.30 $\pm$ 6.86 <sup>ab</sup>
	N	9	9	9	1		10
7	Media	5.18 $\pm$ 3.67 <sup>ab</sup>	2.50 $\pm$ 1.81	2.95 $\pm$ 1.65 <sup>a</sup>	1.00 <sup>b</sup>		9.03 $\pm$ 5.42 <sup>a</sup>
	N	28	24	19	1		29
8	Media	6.17 $\pm$ 3.97 <sup>a</sup>	2.00	1.83 $\pm$ 1.17 <sup>ab</sup>			9.00 $\pm$ 4.61 <sup>a</sup>
	N	6	3	6			6
9	Media	9 <sup>a</sup>	2				11 <sup>a</sup>
	N	1	1				1

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$



Por otro lado, en la TABLA 109 se muestra la frecuencia media de caídas, de cada uno de los tipos considerados y de la caída total, obtenida para la manifestación del público sobre toro y torero, al final de cada lidia. El ANOVA reveló la existencia de diferencias significativas para la caída de tipo 3 ( $F_{(6,401)} = 0.489$ ;  $P \leq 0.05$ ) y de tipo 4 ( $F_{(4,109)} = 5.998$ ;  $P \leq 0.05$ ) en el caso del mérito otorgado al toro, y del tipo 1 ( $F_{(7,576)} = 1.363$ ;  $P \leq 0.05$ ) respecto a la calificación otorgada al torero.

Al igual que sucedía con la valoración realizada por el programa informático, se observa que cuanto mejor es el comportamiento del toro, la frecuencia de los tipos de caída más graves disminuye o resulta inexistente. Por otro lado, el torero recibe el máximo premio cuando el toro apenas se cae.

En la TABLA 110 aparece la correlación bilateral de la frecuencia global de cada tipo de caída y de la frecuencia total, con la nota final de comportamiento registrada por el programa informático de valoración del comportamiento del toro y la valoración realizada por el público del comportamiento del toro y del torero al final de cada faena.

**TABLA 109. Frecuencia media ( $\pm$  desviación estándar) de cada uno de los tipos de caída considerados y de la caída total, en función de la valoración realizada por el público del comportamiento del toro y del torero al final de cada faena (N=650).**

	N	TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	
<b>Valoración del público del comportamiento del toro</b>							
Bronca	12	3.50 $\pm$ 2.94	1.92 $\pm$ 0.90	2.70 $\pm$ 2.36 <sup>a</sup>	2.13 $\pm$ 1.35 <sup>a</sup>	1.33 $\pm$ 0.57	8.69 $\pm$ 5.26
Pitos	92	3.83 $\pm$ 2.75	2.64 $\pm$ 1.78	2.15 $\pm$ 1.49 <sup>ab</sup>	1.55 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	1.33 $\pm$ 0.57	7.25 $\pm$ 4.65
Silencio	199	4.00 $\pm$ 2.92	2.37 $\pm$ 1.41	2.03 $\pm$ 1.54 <sup>ab</sup>	1.23 $\pm$ 0.42 <sup>b</sup>	1	6.90 $\pm$ 4.36
Palmas	182	4.57 $\pm$ 2.98	2.43 $\pm$ 1.54	2.21 $\pm$ 1.35 <sup>ab</sup>	1.16 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>	1	7.69 $\pm$ 4.36
Ovación	90	4.12 $\pm$ 2.65	2.41 $\pm$ 1.33	2.08 $\pm$ 1.43 <sup>ab</sup>	1.08 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>		7.27 $\pm$ 3.89
Vuelta al ruedo	7	4.86 $\pm$ 2.48	2.17 $\pm$ 1.61	2.25 $\pm$ 1.26 <sup>ab</sup>			8.00 $\pm$ 2.94
Indulto	2	4.00 $\pm$ 2.83	1.00	1.50 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>			6.00 $\pm$ 4.24
<b>Valoración del público de la labor del torero</b>							
Bronca	11	2.45 $\pm$ 2.11 <sup>b</sup>	2.18 $\pm$ 1.47	1.20 $\pm$ 0.45	1		4.21 $\pm$ 3.14
Pitos	10	5.10 $\pm$ 2.92 <sup>ab</sup>	3.22 $\pm$ 1.64	1.57 $\pm$ 1.51	1.33 $\pm$ 0.57		7.31 $\pm$ 4.75
Silencio	156	4.12 $\pm$ 2.70 <sup>ab</sup>	2.44 $\pm$ 1.56	2.46 $\pm$ 1.74	1.56 $\pm$ 0.87	1.25 $\pm$ 0.50	7.49 $\pm$ 4.53
Aplausos	36	3.69 $\pm$ 3.28 <sup>ab</sup>	2.07 $\pm$ 1.46	2.12 $\pm$ 1.84	1.43 $\pm$ 0.53		6.74 $\pm$ 5.06
Vuelta	145	3.99 $\pm$ 2.70 <sup>ab</sup>	2.47 $\pm$ 1.58	2.08 $\pm$ 1.30	1.35 $\pm$ 0.61	1.33 $\pm$ 0.57	7.22 $\pm$ 4.04
1oreja	173	4.43 $\pm$ 2.94 <sup>ab</sup>	2.41 $\pm$ 1.25	1.98 $\pm$ 1.32	1.10 $\pm$ 0.30	1	7.49 $\pm$ 4.21
2orejas	50	4.36 $\pm$ 3.29 <sup>ab</sup>	2.44 $\pm$ 1.84	2.00 $\pm$ 1.29	1.25 $\pm$ 0.50		7.48 $\pm$ 4.65
2orejas y rabo	3	6.00 $\pm$ 4.00 <sup>a</sup>	1.50 $\pm$ 0.71	1.67 $\pm$ 0.57			8.67 $\pm$ 5.51

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma fila indican diferencias  $P \leq 0.05$

**TABLA 110. Correlación bilateral de la frecuencia global de cada tipo de caída y de la frecuencia total, con la nota final de comportamiento registrada por el programa informático de valoración del comportamiento del toro y la valoración realizada por el público del comportamiento del toro y del torero al final de cada faena.**

VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO		TIPOS DE CAÍDA					CAÍDA TOTAL
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	
Programa Informático Toro		.137**	-.004	.007	-.216*	-.218	.132**
	N	584	496	408	114	8	639
Valoración Público Torero		.065	-.011	-.082	-.206*	-.062	.047
	N	584	496	408	114	8	639
Valoración Público Toro		.071	-.024	-.019	-.37**	-.289	.015
	N	584	496	408	114	8	639

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

La correlación de la frecuencia global de cada tipo de caída durante toda la lidia y de la frecuencia total de caída, con las distintas variables observadas y valoradas en los apartados de inicio y tercios de varas y banderillas, se muestran en la TABLA 111; y con los patrones de muleta y los observados durante toda la lidia en la TABLA 112.

**TABLA 111. Correlación bilateral de la frecuencia global de cada tipo de caída y de la frecuencia total, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el inicio, el tercio de varas y el tercio de banderillas.**

	FRECUENCIA GLOBAL DE CAÍDA					
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Caída Total
<b>Comportamiento en el inicio</b>						
Rapisal	-.008	-.010	.119*	.071		.046
Parapu	.054	.093*	-.024	-.037	-.218	.030
Recorre	-.024	-.022	.086	.103	-.389	.001
Acudlar	.090*	.007	.009	-.153	.120	.130**
Remata	.132**	.056	.127*	-.078	.455	.168**
<b>Comportamiento en el tercio de varas</b>						
Nº de varas	.060	.067	-.141**	-.035		-.017
Velocidad	.008		.040	-.132	-.029	.020
Humilla	.001	-.042	.009	-.026	-.408	.022
Meteriñ	.027	.039	.064	.077	-.311	.083*
Cabecea	-.071	-.002	-.086	-.169	.149	-.097*
Suelto	-.015	-.010	-.067	-.042	-.655	-.104**
No retira	-.011	-.027	.005	-.067		.028
Rehusa	-.014	.007	.003	-.062		-.059
Crecedol	.011	-.041	.022	-.127		.031
<b>Comportamiento en el tercio de banderillas</b>						
Largoban	.120**	-.061	.025	-.108	-.745*	.091*
Fijoban	.012	-.004	.008	-.032	.218	.024
Sigueban		-.026	.077	-.108	.218	.009
Rehusa	.008	.007	.063	-.024		-.024
Seduele	.081	.006	.006	-.072	.522	.024

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

En el inicio es donde mayor número de correlaciones alcanzan niveles estadísticamente significativos, y todas resultan de tipo positivo. Así, la rapidez de salida esta correlacionada con la caída de tipo 3, se para en la puerta con la variedad de tipo 2, acude de largo con la frecuencia total de caída y el tipo 1, y remata en tablas con las variedades 1 y 3, y la frecuencia total de caída.

---

Por otro lado, el número de varas que recibe el animal se correlaciona positivamente con los tipos de caída más leves, y negativamente tanto con la frecuencia total, como con las globales de las variedades de caída 3 y 4, alcanzando niveles estadísticamente significativos en el caso de la claudicación de tipo 3.

Por su parte, de todos los patrones etológicos valorados en el tercio de banderillas (TABLA 111), únicamente largo banderillero se correlaciona significativamente con la frecuencia global de caída y los tipos de caída 1 y 5.

Se observa que los patrones etológicos indicativos de mansedumbre, o de evitamiento de la pelea, se relacionan, la mayor parte de las veces, negativamente con la frecuencia total de caída y con las frecuencias globales de cada uno de los tipos, como por ejemplo sucede en el tercio de varas (TABLA 111) con sale suelto y cabecea, o en el tercio de muleta (TABLA 112) con derrota y huye de muleta.

**TABLA 112. Correlación bilateral de la frecuencia global de cada tipo de caída, y de la frecuencia total, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el tercio de muleta y la lidia completa.**

	FRECUENCIA GLOBAL DE CAÍDA					
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Caída Total
<b>Comportamiento en el tercio de muleta</b>						
Largomul	.199**	-.021	-.037	-.276**	-.277	.107**
Humilmul	.146**	-.019	-.007	-.272**		.082*
Derrota	-.036	-.022	-.054	-.019	.397	-.070
Pasabin	.108**	.011	.011	-.312**	-.408	.092*
Codicia	.199**	.039	-.060	-.255**	-.218	.138**
Reparada	-.062	.026	.033	.165	.364	-.034
Tardea	-.017	.024	.068	.064	.178	-.015
Todoterr	.153**	.082	.006	-.162	-.590	.158**
Fijomul	.123**	.084	.047	-.087	-.149	.139**
Huyemul	-.112**	-.128**	-.112*	-.020		-.174**
<b>Otros patrones observados durante toda la lidia</b>						
Querencia	-.144**	-.026	-.090	-.058	.655	-.183**
Escarba	.019	.041	.017	-.014	-.218	.012
Muge	.030	.095*	.087	.006		.075
Mosquea	.082*	.058	-.012	-.128	-.218	.073
Cangrejea	-.002	.020	.047	-.087	.655	-.007
Galopa	.141**	-.101*	.020	-.224*	-.655	.058
Trota	.064	.028	-.009	.171	.655	.027
Defeca	.024	-.059	.092			.026
Micción	-.008	-.021	.043	.066	.092	

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

También, hay que hacer notar que, las variables indicativas de movimiento en el tercio de muleta (TABLA 112), como codicia, embiste en todos los terrenos, etc., se relacionan positivamente con los tipos de caída menos graves, y negativamente con los superiores; mientras que los patrones que son muestra de escasa movilidad, como tardea, establecen correlaciones a la inversa, positivas con las claudicaciones graves y negativas con los leves.

Patrones observados durante toda la lidia, como querencia y galopa también se relacionaron negativamente con la frecuencia total de caída y la claudicación del tipo 1, y con la caída de tipo 2 y tipo 4, respectivamente. En ambos casos, alcanzando niveles estadísticamente significativos.

Las correlaciones lineales entre las variables de comportamiento observadas en los animales y el tiempo que permanecen caídos en los tipos 3, 4 y 5 y en total, se muestran en la TABLA 113, para los patrones del inicio y de los tercios de varas y banderillas, y en la TABLA 114, para los restantes.

**TABLA 113. Correlación lineal del tiempo que los animales están caídos en los tipos 3, 4 y 5 y en total, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el inicio, el tercio de varas y el tercio de banderillas.**

	TIEMPO CAÍDO			
	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tiempo caído total
<b>Comportamiento en el inicio</b>				
Rapisal	.140**	.028	-.006	.129**
Parapu	-.054	-.049	-.360	-.062
Recorre	.112*	-.005	-.515	.059
Acudlar	.010	-.031	.117	-.055
Remata	.115*	-.083	.473	.079
<b>Comportamiento en el tercio de varas</b>				
Varas	-.130**	-.082		-.104*
Velocidad	.006	-.069	-.240	-.066
Humilla	.014	-.008	-.135	-.027
Meteriñ	.047	.148	-.437	-.002
Cabecea	-.077	-.182	.031	-.086
Suelto	-.077	-.131	-.812*	-.111*
Noretira	-.007	-.048	.403	.035
Rehusa	.019	-.015		-.019
Crecedol	.011	-.078		.006
<b>Comportamiento en el tercio de banderillas</b>				
Largoban	.008	.044	-.616	-.083
Fijoban	.015	-.080	.279	-.026
Sigueban	.045	-.171	.457	-.041
Rehuban	.056	-.077		-.022
Seduele	.005	-.106	.218	-.044

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Durante el inicio, observamos cómo rapidez de salida y remata en tablas se relacionan significativa y positivamente con el tiempo que pasa el astado en contacto con el suelo debido al tipo 3 y el tiempo caído total.

El número de varas, por su parte, se correlaciona significativamente y de forma negativa con el tiempo de caída de tipo 3 y en todas las modalidades. El

resto de los patrones del tercio de varas poseen correlaciones diversas con los tiempos caídos, y únicamente sale suelto alcanza niveles significativos con el tiempo total de caída y el tiempo caído en 5.

Los patrones etológicos valorados en el tercio de banderillas no establecen correlaciones significativas con el tiempo de caída de ninguna de las variedades consideradas (TABLA 113), y exactamente lo mismo sucede con los parámetros ponderados durante toda la lidia, a excepción de galopa (TABLA 114).

**TABLA 114. Correlación lineal del tiempo que los animales están caídos en los tipos 3, 4 y 5 y en total, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el tercio de muleta y la lidia completa.**

	TIEMPO CAÍDO			
	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tiempo caído total
<b>Comportamiento en el tercio de muleta</b>				
Largomul	-.077	-.188*	-.347	-.135**
Humilmul	-.009	-.207*	-.367	-.119*
Derrota	-.038	-.040	.738*	-.007
Pasabin	-.022	-.192*	-.820*	-.167**
Codicia	-.050	-.171	-.624	-.175**
Reparada	.059	.077	.604	.135**
Tardea	.053	.071	.526	.126**
Todoterr	-.013	-.170	-.923**	-.161**
Fijomul	-.005	-.191*	-.351	-.119*
Huyemul	-.110*	-.078		-.076
<b>Otros patrones observados durante toda la lidia</b>				
Querencia	-.079	-.124	.617	-.057
Escarba	-.021	-.039	.363	-.068
Muge	.081	-.024		-.001
Mosquea	-.012	-.016	-.360	-.026
Saltaba	-.021	-.069		-.028
Cangrejea	.028	.033	.430	.025
Galopa	-.048	-.114	-.557	-.145**
Trota	.027	.011	.484	.007
Defeca	.041			-.019
Micción	.053	.013	.026	.070

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Por último, llama la atención que las variables etológicas indicativas de bravura en la muleta (largo muleta, humilla muleta, pasa bien, codicia y fijo en la

muleta) se relacionan, de forma negativa, con el tiempo caído en todas las variedades, alcanzando significación estadística para el tiempo caído en 4 y el tiempo caído total. Sin embargo, los patrones indicativos de mansedumbre, como tardea, se relacionan a la inversa y de forma significativa con el tiempo caído total.

La correlación lineal de las variables de comportamiento estudiadas en los distintos apartados de la lidia, con el tiempo que tardan en presentarse por primera vez los diferentes tipos de caída, se recogen en las TABLAS 115 y 116.

**TABLA 115. Correlación lineal del tiempo que tarda en presentarse por primera vez cada tipo de caída, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el inicio y los tercios de varas y banderillas.**

	PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
<b>Comportamiento en el inicio</b>					
Rapisal	-.030	-.068	-.035	-.102	-.653
Parapu	.060	.084	.026	.134	-.661
Recorre	.049	-.009	.052	-.036	.007
Acudlar	-.092*	-.068	-.015	-.026	.003
Remata	-.088*	-.041	-.041	-.017	-.608
<b>Comportamiento en el tercio de varas</b>					
Nº de varas	.089*	.111*	.099*	.087	
Velocidad	.070	.119**	-.009	-.049	-.251
Humilla	.035	.041	.047	.209*	.126
Meteriñ	.021	-.059	-.022	.220*	-.830*
Cabecea	.019	.026	.069	-.273**	-.399
Suelto	.100*	.089*	.021	-.235*	-.237
No retira	.006	.013	.024	.155	-.288
Rehusa	.039	.081	.017	-.125	
Crecedol	.039	-.045	-.031	.080	
<b>Comportamiento en el tercio de banderillas</b>					
Largoban	-.043	.096*	.096	.084	-.555
Fijoban	-.013	.067	.074	-.024	.543
Sigueban	.003	.100*	-.002	.003	-.130
Rehuban	.017	-.033	-.084	-.006	
Seduele	.022	.043	-.077	-.003	-.340

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05



En el apartado de inicio de la lidia se observa que las variables indicativas de movimiento, como rapidez de salida y acude de largo, y fiereza, como remata en tablas, se relacionan de forma negativa con todos los tiempos de presentación de los diferentes tipos de caída (TABLA 115), de modo que cuanto mayor sea la movilidad del toro antes se presentan los distintos tipos de claudicación.

En el tercio de varas (TABLA 115), las variables sale suelto y número de varas se correlacionan significativamente con la presentación de tres tipos de caída. Mientras, humilla y cabecea lo hacen solamente con la claudicación de tipo 4, al igual que mete los riñones, que también lo hace con el tipo 5.

Dos variables indicativas de movimiento en el tercio de banderillas, largo banderilleo y sigue banderillero, se correlacionan de forma significativa con la primera presentación de la caída de tipo 2, de tal forma que cuanto mayor sea la movilidad del toro en este tercio antes aparece esta variedad de caída. Lo mismo sucede con el parámetro galopa, observado durante toda la lidia.

**TABLA 116. Correlación lineal del tiempo que tarda en presentarse por primera vez cada tipo de caída, con los patrones de comportamiento del toro observados durante el tercio de muleta y la lidia completa.**

	PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
<b>Comportamiento el tercio de muleta</b>					
Largomul	-.083*	.064	.052	.012	.050
Humilmul	.015	-.014	-.024	.059	-.181
Derrota	-.017	.043	.047	-.130	.356
Pasabin	-.013	-.019	.002	.040	-.350
Codicia	.011	.053	.073	.046	-.312
Reparada	.009	-.079	-.107*	-.099	.029
Tardea	-.033	-.007	-.108*	-.104	-.280
Todoterr	-.026	.006	.019	.085	-.290
Fijomul	-.047	-.055	-.039	.041	.100
Huyemul	.099*	.062		-.098	
<b>Otros patrones observados durante toda la lidia</b>					
Querencia	.115**	.049	-.044	-.022	.078
Escarba	-.007	.051	.030	.030	.201
Muge	.035		-.008	-.062	
Mosquea	-.009	.040	-.041	.029	-.661
Saltaba	-.007	-.039	.002	.079	
Cangrejea	.023	.046	.016	.092	.196
Galopa	.012	.087	.121*	.060	-.406
Trota	-.014	.027	-.009	-.016	.078
Defeca	.034	.022	-.017		
Micción	.013	-.022	.050	.068	.710*

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

En el tercio de muleta (TABLA 116), variables indicativas de movimiento, como largo en la muleta o codicia, se correlacionan, generalmente, de forma positiva con la primera presentación de todos los tipos de caída. Si bien, largo muleta se correlaciona negativamente y de forma significativa con la primera presentación del tipo 1.

Por otro lado, las indicativas de falta de movilidad, como repite la embestida con parada, o tardea, lo hacen de forma negativa con los tipos 2, 3 y 4, alcanzando significación estadística en el caso de la primera presentación de la caída tipo 3.

Desde la TABLA 117 a la 121 se recogen las correlaciones bilaterales de las frecuencias parciales de los cinco tipos de caída, con las variables de comportamiento estudiadas a lo largo de la lidia de los animales.

**TABLA 117. Correlación bilateral de los patrones de comportamiento observados durante el inicio de la lidia, con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios.**

	COMPORTAMIENTO EN EL INICIO				
	Rapisal	Parapu	Recorre	Acudlar	Remata
<b>Frecuencia de caída en el inicio</b>					
Tipo 1	-.019	-.026	.034	.021	.006
Tipo 2	.084	-.069	-.033	.024	-.127
Tipo 3	.118	-.111	.085	.116	.032
Tipo 4			.167	-.354	.113
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>					
Tipo 1	.036	.006	-.052	.068	.152*
Tipo 2		.015	-.059	-.024	.179*
Tipo 3	-.023	.085	-.017	-.048	-.005
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>					
Tipo 1	-.130	-.021	.025	-.122	-.012
Tipo 2	-.047	.015	-.044	-.158	.016
Tipo 3	-.005	-.084	-.167	-.079	-.078
Tipo 4	.214	-.119	.106	.093	.152
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>					
Tipo 1	-.028	.111*	-.030	.065	.111*
Tipo 2	-.046	.135**	-.069	-.038	.032
Tipo 3	.070	.008	.063	-.033	.182**
Tipo 4	.050	-.103	.161	-.048	-.094
Tipo 5		-.218	-.389	.120	.455

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Tan sólo dos patrones de comportamiento valorados durante el inicio de la lidia (TABLA 117), remata y se para en la puerta, establecen correlaciones estadísticamente significativas con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída, en ambos casos de tipo positivo y fundamentalmente, con la caída en el tercio de muleta.

**TABLA 118. Correlación lineal de los patrones de comportamiento observados durante el tercio de varas, con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios.**

	COMPORTAMIENTO EN VARAS								
	Varas	Velocidad	Humilla	Meteriñ	Cabecea	Suelto	Noretira	Rehusa	Crecedol
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>									
Tipo1	-.053	-.104	-.004	-.061	-.046	-.074	.016	-.035	-.037
Tipo2	.155	.033	.159	.023	-.070	-.049	.058	.153	.089
Tipo3	-.148	-.090	-.047	-.154	.160	-.088	.002	-.071	-.172
Tipo4		-.081	-.070	.548	.211	.091	-.167		.354
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>									
Tipo1	-.083	-.043	-.022	.016	-.060	-.089	.013	-.026	-.029
Tipo2	-.075	.100	.089	.123	-.038	-.260**	.083	-.074	-.006
Tipo3	-.018	-.122	-.115	.001	.046	-.084	.147	-.036	-.035
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>									
Tipo1	.004	-.054	-.126	-.105	.007	.128	-.108	-.025	-.072
Tipo2	.240*	-.083	-.092	-.108	.142	.164	-.049	.322**	-.115
Tipo3	-.073	.023	.152	.021	-.067	-.121	.160	-.050	.061
Tipo4	-.068	-.141	.095	.088	-.107	-.135	-.176	-.047	.014
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>									
Tipo1	.117**	-.002	.005	.019	-.056	.034	.006	.036	.011
Tipo2	.049	-.005	-.048	.040	-.077	.049	-.017	.012	-.067
Tipo3	-.106	.090	.064	.073	-.091	-.018	-.034	.121*	.029
Tipo4	-.055	-.265*	-.160		-.126	.097	.022	-.077	-.163
Tipo5		-.029	-.408	-.311	.149	-.655			

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

Dos parámetros etológicos registrados durante el tercio de varas (TABLA 118) se correlacionan positiva y significativamente con la frecuencia de caída tipo 2 en banderillas y tipo 1 en muleta: el número de varas; y la variable rehusa, con la caída de tipo 3 en muleta y de tipo 2 en banderillas.

Mientras que otros dos lo hacen a la inversa, velocidad con la caída de tipo 4 en muleta y sale suelto con la caída de tipo 2 en el propio tercio de varas (TABLA 118).

**TABLA 119. Correlación lineal de los patrones de comportamiento observados durante el tercio de banderillas, con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios.**

	COMPORTAMIENTO EN BANDERILLAS				
	Largoban	Fijoban	Sigueban	Rehuban	Seduele
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>					
Tipo 1	-.029	-.078	-.046	.186**	.077
Tipo 2	-.143	-.058	-.058	.166*	-.015
Tipo 3	-.113	-.009	.028	.097	.047
Tipo 4		-.320	-.070		.289
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>					
Tipo 1	-.060	-.096	.061	.016	.022
Tipo 2	-.026	-.189*	-.020	-.006	-.097
Tipo 3	.084	.016	.028	.070	-.168*
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>					
Tipo 1	-.114	-.200*	-.064	.131	-.075
Tipo 2	-.099	-.016	-.026	.158	.142
Tipo 3	-.114	-.117	.009	-.055	-.118
Tipo 4	-.274	.025	.075	.396*	.194
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>					
Tipo 1	.135**	.012	.025	-.016	.082
Tipo 2	-.010	.051	-.024	-.066	.050
Tipo 3	.064	.053	.067	.040	.069
Tipo 4	-.094	-.089	-.121	-.032	-.180
Tipo 5	-.745*	.218	.218		.522

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

La variable indicativa de mansedumbre en el tercio de banderillas (TABLA 119), rehúsa al banderillero, se correlaciona positiva y significativamente con la caída de tipo 1 y 2 en el inicio y con la caída de tipo 4 en el tercio de banderillas. En el mismo sentido observamos que cuanto más se duele el toro en el tercio de banderillas, menos se cae del tipo 3.

Mientras, en el lado opuesto encontramos las variables relacionadas con la bravura, que se correlacionan negativamente con la caída de tipo 2 en el tercio de varas y el tipo 1 en banderillas, en el caso de la variable que evalúa el grado de fijeza del animal en el banderillero, y con la caída de tipo 5 en muleta, en el caso de acude de largo al cite del banderillero (TABLA 119).

**TABLA 120. Correlación lineal de los patrones de comportamiento observados durante el tercio de muleta, con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios.**

	COMPORTAMIENTO EN MULETA									
	Largomul	Humilmul	Derrota	Pasabin	Codicia	Reparada	Tardea	Todoter	Fijomul	Huyemul
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>										
Tipo1	.094	.025	-.031	.053	.037	.055	.052	-.065	.016	.031
Tipo2	-.089	.031		-.092	-.009	.084	.100	-.007	-.006	-.091
Tipo3	-.077	-.016	.032	.029	-.043	.070	.125	-.098	.077	-.045
Tipo4		-.240	.611	-.222	-.167	.175	.132	-.091	-.240	-.167
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>										
Tipo1	.017	-.058	.008	.016	.004	.028	.093	-.013	.123	-.032
Tipo2	.009	-.037	-.029	-.012	-.119	.094	.064	-.039	.059	-.069
Tipo3	-.038	-.240**	.106	-.196*	-.251**	.213**	.176*	-.227**	-.011	.040
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>										
Tipo1	-.034	-.104	.095	-.037	-.065	.089	.063	-.144	-.121	.122
Tipo2	-.014	-.020	.106	.055	-.031	.100	.025	.042	.075	-.057
Tipo3	-.123	-.097	-.040	-.298*	-.188	.193	.232	-.336*	-.320*	-.057
Tipo4	-.095	-.241	-.234	-.395*	-.147	.155	.116	-.075	.073	-.084
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>										
Tipo1	.147**	.131**	-.014	.070	.183**	-.059	-.047	.151**	.103*	-.072
Tipo2	-.057	-.042	.019	-.008	.070	-.014	-.040	.093	.092	-.120*
Tipo3	-.030	.001	-.020	-.021	-.009	.003	.033	.030	-.047	-.060
Tipo4	-.298*	-.276*	-.084	-.253*	-.280*	.123	-.005	-.126	-.222	-.016
Tipo5	-.277		.397	-.408	-.218	.364	.178	-.590	-.149	

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

En la TABLA 120 observamos que la caída de tipo 3 en el tercio de varas se correlaciona significativamente, de forma negativa, con las variables indicativas de bravura en el tercio de muleta y en sentido positivo con las de mansedumbre. Lo mismo sucede con la caída de tipo 3 en banderillas, aunque sólo alcanza significación estadística con las variables: fijo en la muleta, embiste en todos los terrenos y pasa bien. Ésta última también lo hace con la caída de tipo 4 en el mismo tercio.

Mientras, en el tercio de muleta las variables indicativas de bravura se correlacionan de forma significativa con dos tipos de caída muy diferentes en su gravedad, de forma positiva con el tipo más leve y negativa con el tipo 4 (TABLA 120).

Finalmente, en la TABLA 121 se muestran la correlación existente entre otros parámetros de comportamiento registrados durante toda la lidia con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios. Destaca comprobar que cuanto más galopan los animales a lo largo de la lidia menos se caen de los tipos más graves en el tercio de muleta.

**TABLA 121. Correlación bilateral de los patrones de comportamiento observados durante toda la lidia, con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los diferentes tercios.**

	OTROS PATRONES DE COMPORTAMIENTO									
	Querencia	Escarba	Muge	Mosquea	Saltaba	Cangrejea	Galopa	Trota	Defeca	Micción
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>										
Tipo1	.031	-.004	-.053	-.021	.049	-.077	.100	.023	-.066	-.027
Tipo2	.030	.005	-.048	.060	-.023	.020	-.185*	-.002	-.053	.066
Tipo3	-.028	.057	-.041	-.158	.116	-.039	-.104	-.002	.212*	.006
Tipo4	-.167					-.258	-.382	.059		.167
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>										
Tipo1	-.041	.058	-.083	-.024		.064	-.017	.173*	.125	-.042
Tipo2	-.110	.016	.053	-.095	.042	-.080	.127	-.083	-.054	-.019
Tipo3	-.017	.004	-.021	-.056	-.038	-.142	-.057	-.014	-.045	.112
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>										
Tipo1	.134	.096	-.047	-.058	.072	.028	-.022	.050	.001	-.027
Tipo2	.049	-.010	-.051	.142	-.047	-.121	.050	.269*	.099	.212*
Tipo3	-.070	.132	-.037	.043	-.026	-.093	-.006	-.176	-.044	-.059
Tipo4	-.136	.259	-.064	-.072		-.107	-.232	.287		.408*
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>										
Tipo1	-.102*	-.005	.052	.084	-.065	-.009	.108*	.082	.025	.008
Tipo2	-.038	.054	.067	.077	-.086	.075	-.107*	.029	-.061	-.045
Tipo3	-.061	.028	.203**	.083	-.039	.084	.060	-.007	.135*	.072
Tipo4	-.099	-.127	.023	-.091	-.057	-.096	-.274*	.071		-.089
Tipo5	.655	-.218		-.218		.655	-.655	.655		.092

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

Por otro lado, con el objetivo de obtener un modelo que proporcione una visión general de los patrones de comportamiento valorados en los animales, las frecuencias globales de los cinco tipos de caída considerados, la primera manifestación de caída y la duración de las caídas más graves, se realizó un análisis de componentes principales (ACP). El resultado del ACP es complejo, ya que las dos primeras componentes principales solamente explicaron el 22% de la variabilidad total (TABLA 122).

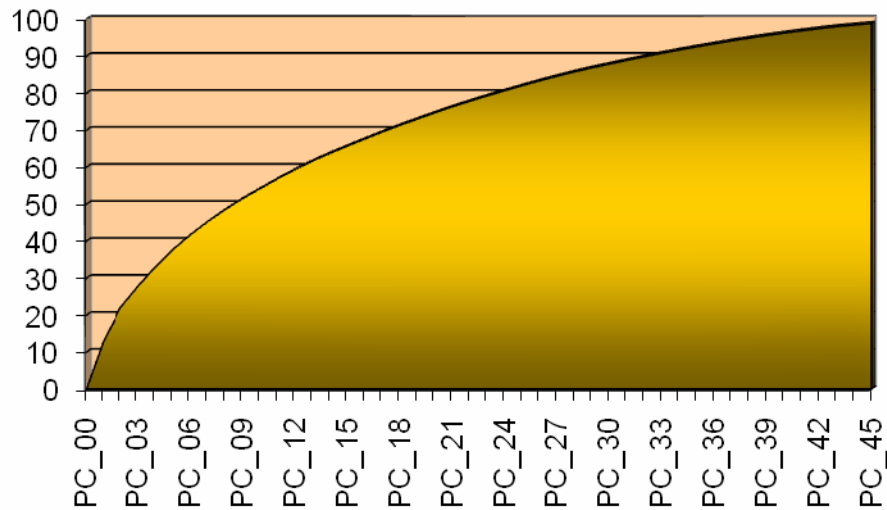
**TABLA 122. Porcentajes de varianza explicada y acumulada, resultante del ACP realizado con los patrones etológicos y las frecuencias globales de los cinco tipos de caída a lo largo del período de estudio.**

Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	13.156	13.156
CP 02	8.862	22.018
CP 03	5.700	27.718
CP 04	5.245	32.963
CP 05	4.675	37.638
CP 06	4.031	41.669
CP 07	3.604	45.273
CP 08	3.247	48.520
CP 09	2.981	51.501
CP 10	2.681	54.182
CP 11	2.666	56.848
CP 12	2.510	59.358
CP 13	2.327	61.685
CP 14	2.049	63.734
CP 15	1.968	65.702
CP 16	1.923	67.625
CP 17	1.885	69.510
CP 18	1.793	71.303
CP 19	1.700	73.003
CP 20	1.679	74.682
CP 21	1.606	76.288
CP 22	1.523	77.811
CP 23	1.454	79.265
CP 24	1.379	80.644
CP 25	1.369	82.013
CP 26	1.320	83.333
CP 27	1.244	84.577
CP 28	1.186	85.763
CP 29	1.090	86.853
CP 30	1.009	87.862
CP 31	1.004	88.866
CP 32	0.966	89.832
CP 33	0.946	90.778

El modelo obtenido es fiable estadísticamente, tal y como puede apreciarse en el GRÁFICO 31, sin embargo se requieren muchas componentes para poder explicar el modelo. Así, para explicar el 80% de la varianza se requieren veinticuatro componentes principales, lo cual indicaría que el estudio conjunto de las variables consideradas es laberíntico en extremo, dadas las elevadas cargas de correlación existentes entre las numerosas variables.



**GRÁFICO 31. Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con los patrones etológicos y las frecuencias globales de los cinco tipos de caída.**

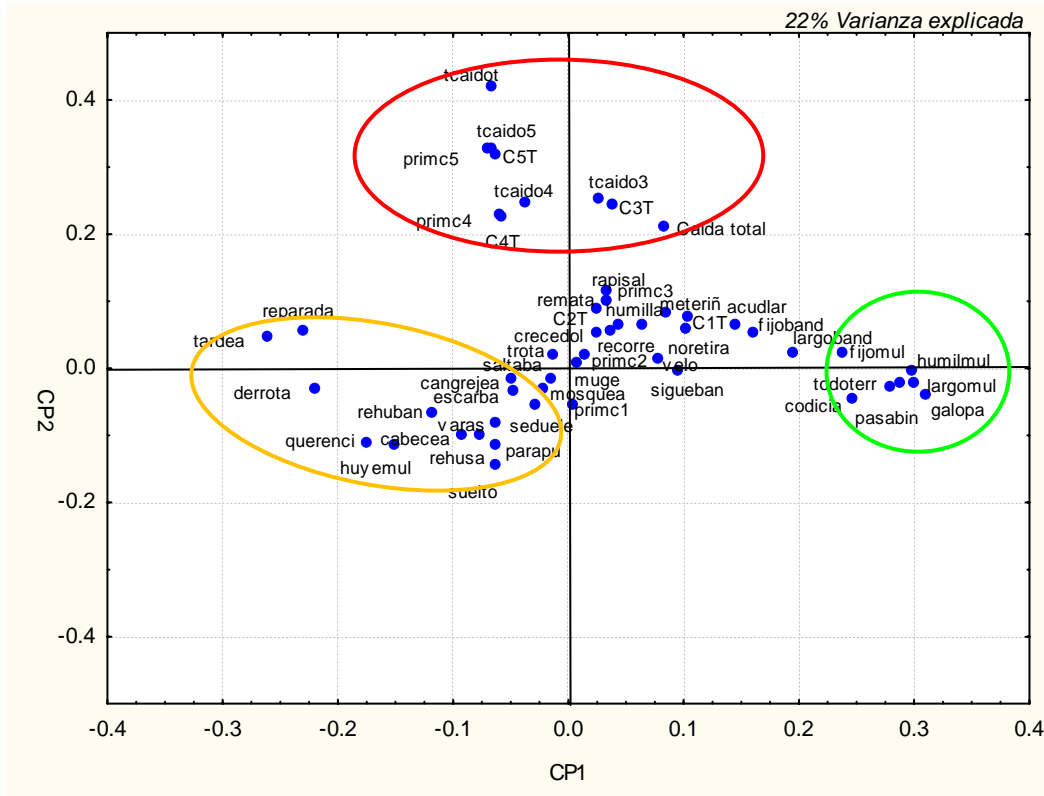


La primera componente (CP1) está sustentada por variables de comportamiento y movilidad, dado que, si nos fijamos en el GRÁFICO 32, podemos comprobar que separa a la izquierda las variables que indican mansedumbre y a la derecha las variables que indican bravura, sobretodo en el tercio de muleta. Este primer componente explica el 13% de la variabilidad total.

El segundo componente principal (CP2), podemos identificarlo claramente como “manifestación de caída”, agrupándonos casi todas las variables de caída registradas en la parte superior del GRÁFICO 32. Con los dos primeros componentes principales se explica el 22% de la variabilidad total.



**GRÁFICO 33. Relaciones de los distintos patrones de comportamiento y variables de manifestación del síndrome de caída puestas de manifiesto por el ACP.**



#### 4.8 COMPORTAMIENTO DEL TORO Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.

En la TABLA 123 se muestra la duración media de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función de la nota final de comportamiento asignada por el programa informático. De modo general, se observa que cuanto mejor es el comportamiento evidenciado por el animal, mayor es la duración de su lidia.

**TABLA 123. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función de la nota final de comportamiento asignada por el programa de valoración (N=650).**

Nota toro programa informático	N	DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA				Lidia completa
		Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	
1	66	149.45 $\pm$ 50.11	139.47 $\pm$ 56.26	133.65 $\pm$ 51.04	559.48 $\pm$ 154.14	982.23 $\pm$ 173.76
2	138	148 $\pm$ 47.19	128.83 $\pm$ 43.31	142.62 $\pm$ 78.11	569.07 $\pm$ 143.54	988.75 $\pm$ 150.62
3	178	145.03 $\pm$ 38.33	123.49 $\pm$ 40.31	131.84 $\pm$ 57.73	583.77 $\pm$ 124.05	984.22 $\pm$ 150.76
4	124	139.12 $\pm$ 38.67	122.69 $\pm$ 38.74	136.31 $\pm$ 58.92	604.94 $\pm$ 114.08	1003.51 $\pm$ 144.51
5	98	144.46 $\pm$ 37.67	126.78 $\pm$ 35.04	129.51 $\pm$ 56.97	615.85 $\pm$ 124.27	1016.67 $\pm$ 138.59
6	10	138.30 $\pm$ 34.54	126.40 $\pm$ 49.57	160.80 $\pm$ 92.22	530.30 $\pm$ 62.57	956.40 $\pm$ 100.19
7	29	146.17 $\pm$ 35.69	144.83 $\pm$ 39.52	140.97 $\pm$ 56.97	628.28 $\pm$ 100.41	1060.38 $\pm$ 132.46
8	6	142.83 $\pm$ 18.87	135.83 $\pm$ 43.84	123 $\pm$ 41.73	643.17 $\pm$ 104.64	1044.67 $\pm$ 101.74
9	1	138	148	110	454	850

No encontramos diferencias significativas entre las diferentes notas consideradas para la duración de las diferentes partes de la lidia y de la lidia completa.

Por otro lado, en las TABLAS 124 y 125 se muestra la duración media de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función de la calificación asignada por el público presente en la plaza, al torero y al toro, respectivamente, después del arrastre de éste último.

**TABLA 124. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa, en función de la calificación otorgada por el público al torero (N=650).**

PÚBLICO TORERO	N	DURACIÓN				
		Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Bronca	14	155.14 $\pm$ 49.97	177.29 $\pm$ 59.35 <sup>a</sup>	138.36 $\pm$ 78.32	589.57 $\pm$ 218.56 <sup>ab</sup>	1060.29 $\pm$ 184.39
Pitos	14	136.43 $\pm$ 40.24	128.43 $\pm$ 38.22 <sup>b</sup>	134 $\pm$ 46.56	531.79 $\pm$ 172.97 <sup>b</sup>	930.93 $\pm$ 197.31
Silencio	179	144.19 $\pm$ 43.33	132.13 $\pm$ 44.34 <sup>b</sup>	143.49 $\pm$ 75.34	569.83 $\pm$ 153.94 <sup>ab</sup>	989.84 $\pm$ 171.19
Aplausos	38	137.74 $\pm$ 47.18	116.47 $\pm$ 37.26 <sup>b</sup>	121.47 $\pm$ 35.16	628.63 $\pm$ 130.44 <sup>ab</sup>	1004.61 $\pm$ 141.79
Vuelta	165	151.98 $\pm$ 44.14	126.35 $\pm$ 40.75 <sup>b</sup>	133.15 $\pm$ 47.42	595.70 $\pm$ 115.08 <sup>ab</sup>	1007.35 $\pm$ 139.14
1 oreja	185	140.10 $\pm$ 36.16	120.82 $\pm$ 35.02 <sup>b</sup>	131.98 $\pm$ 62	588.03 $\pm$ 106.03 <sup>ab</sup>	981.18 $\pm$ 130.57
2 orejas	52	146.92 $\pm$ 33.079	137.37 $\pm$ 50.62 <sup>b</sup>	138.58 $\pm$ 71.38	611.96 $\pm$ 103.84 <sup>ab</sup>	1035.02 $\pm$ 134.44
2 orejas y rabo	3	123 $\pm$ 21.38	110 $\pm$ 32.45 <sup>b</sup>	134 $\pm$ 74.11	694.67 $\pm$ 63.51 <sup>a</sup>	1061.00 $\pm$ 19.05

El ANOVA reveló la existencia de diferencias significativas en la duración del tercio de varas y de muleta, entre las faenas que finalizaron con broncas para el matador ( $F_{(7,642)} = 4.816$ ;  $P \leq 0.001$ ) y las faenas premiadas con los máximos trofeos ( $F_{(7,642)} = 2.062$ ;  $P \leq 0.05$ ), respectivamente, y el resto (TABLA 124).

**TABLA 125. Duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función de la calificación otorgada por el público asistente al toro, una vez finalizada su lidia (N=650).**

PÚBLICO TORO	N	DURACIÓN				
		Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Bronca	13	147.85 $\pm$ 26.09	113.00 $\pm$ 38.77	133.69 $\pm$ 35.28	419.69 $\pm$ 121.24 <sup>b</sup>	814.38 $\pm$ 150.15 <sup>b</sup>
Pitos	112	148.03 $\pm$ 45.01	132.13 $\pm$ 45.67	141.36 $\pm$ 71.28	540.13 $\pm$ 130.59 <sup>a</sup>	961.80 $\pm$ 153.95 <sup>a</sup>
Silencio	221	141.19 $\pm$ 44.28	127.52 $\pm$ 44.57	134.53 $\pm$ 63.23	598.96 $\pm$ 140.86 <sup>a</sup>	1002.46 $\pm$ 152.63 <sup>a</sup>
Palmas	199	144.99 $\pm$ 38.49	124.19 $\pm$ 37.96	134.29 $\pm$ 50.76	591.23 $\pm$ 102.01 <sup>a</sup>	994.95 $\pm$ 127.72 <sup>a</sup>
Ovación	96	148.86 $\pm$ 37.44	132.34 $\pm$ 40.56	132.17 $\pm$ 73.38	631.84 $\pm$ 122.34 <sup>a</sup>	1045.28 $\pm$ 148.26 <sup>a</sup>
Vuelta	7	150.14 $\pm$ 32.28	130.71 $\pm$ 50.84	159.57 $\pm$ 75.78	651.14 $\pm$ 118.46 <sup>a</sup>	1091.57 $\pm$ 183.74 <sup>a</sup>
Indulto	2	114.50 $\pm$ 21.92	123.50 $\pm$ 31.82	139.50 $\pm$ 103.94	690 $\pm$ 89.09 <sup>a</sup>	1066.50 $\pm$ 23.34 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

El ANOVA también reveló la existencia de diferencias significativas para la duración del tercio de muleta ( $F_{(6,643)} = 9.492$ ;  $P \leq 0.001$ ) y de la lidia completa ( $F_{(7,642)} = 6.927$ ;  $P \leq 0.001$ ), entre las reses que fueron abroncadas en su arrastre y el resto (TABLA 125).

En la TABLA 126 se muestra la correlación existente entre los parámetros de comportamiento valorados en cada una de las partes en que se ha dividido la lidia y el momento de comienzo de los tres tercios de que ésta se compone.

**TABLA 126. Correlación bilateral de los parámetros de comportamiento registrados en cada parte de la lidia, con el momento de comienzo de los tercios de varas, banderillas y muleta (N=650).**

PATRONES	MOMENTO DE COMIENZO DE LOS DISTINTOS TERCIOS		
	Varas	Banderillas	Muleta
<b>Comportamiento durante el inicio</b>			
rapisal	-.128**	-.204**	-.141**
parapu	.181**	.251**	.180**
recorre	.263**	.078*	.039
acudlar	-.162**	-.180**	-.104**
remata	-.024	.002	.053
<b>Comportamiento durante el tercio de varas</b>			
varas	.090*	.391**	.262**
velocidad	.149**	.128**	.087*
humilla	.054	.088*	.028
meteriñ	.031	.063	.041
cabecea	-.072	-.083*	-.074
suelto	.039	.079*	-.008
noretira	-.038	.017	.060
rehusa	.061	.137**	.071
crecedol	-.056	-.054	-.077*
<b>Comportamiento durante el tercio de banderillas</b>			
largoban	-.062	-.069	.055
fijoban	-.028	-.049	.026
sigueban	-.020	-.006	.197**
rehuban	.059	.075	.125**
seduele	.063	.055	.100*
<b>Comportamiento durante el tercio de muleta</b>			
largomul	-.086*	-.115**	-.134**
humilmul	-.002	-.055	-.114**
derrota	.013	.026	.091*
pasabin	-.031	-.084*	-.137**
codicia	.036	.013	-.054
reparada	-.067	-.070	-.011
tardea	-.043	-.063	-.004
todoterr	-.017	-.089*	-.118**
fijomul	-.003	-.107**	-.122**
huyemul	.050	.129**	.171**

\*\* = correlación significativa al nivel 0.01; \* = correlación significante al nivel 0.05

Observamos como el tercio de varas empieza más tarde si el toro se para en la puerta y recorre la plaza, mientras que sucede lo contrario cuando sale con rapidez de chiqueros y acude de largo a los cites de capote. Igual sucede con el comienzo del tercio de banderillas, y, además, también influye en su comienzo más tardío el hecho de que el animal reciba más número de varas, acuda rápido a su encuentro con el caballo de picar, pelee con la cabeza baja, salga suelto del caballo o bien rehúse la pelea. Por último, cuanto más se pare el toro en la puerta, acuda rápido al caballo, varas reciba, siga o rehúse al banderillero y se duela al clavarle las banderillas, más tarde dará comienzo el tercio de muleta (TABLA 126).

En la TABLA 127 se muestra la correlación entre los parámetros de comportamiento registrados en cada uno de los diferentes apartados de la lidia, con la duración de la lidia completa y las distintas partes en que dividimos ésta.

**TABLA 127. Correlación bilateral de los patrones de comportamiento registrados en cada uno de los diferentes apartados de la corrida, con la duración de la lidia completa y de las distintas partes en que dividimos esta (N=650).**

PATRONES	DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA				
	Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
<b>Comportamiento durante el inicio</b>					
rapisal	-.128**	-.173**	-.003	-.027	-.108**
parapu	.181**	.190**	.012	.006	.113**
recorre	.263**	-.144**	-.020	.002	.026
acudlar	-.162**	-.104**	.027	-.042	-.099*
remata	-.024	.026	.074	.023	.052
<b>Comportamiento durante el tercio de varas</b>					
varas	.090*	.483**	-.008	-.043	.120**
velocidad	.149**	.041	.000	-.017	.038
humilla	.054	.077	-.047	.028	.041
meteriñ	.031	.062	-.004	.038	.057
cabecea	-.072	-.051	-.026	-.035	-.075
suelto	.039	.078*	-.089*	.018	.012
noretira	-.038	.063	.069	.020	.053
rehusa	.061	.141**	-.033	-.034	.013
crecedol	-.056	-.024	-.058	.064	.009
<b>Comportamiento durante el tercio de banderillas</b>					
largoban	-.062	-.040	.148**	.005	.038
fijoban	-.028	-.045	.087*	.021	.034
sigueban	-.020	.010	.290**	.044	.157**
rehuban	.059	.051	.106**	.007	.082*
seduele	.063	.019	.091*	.005	.065
<b>Comportamiento durante el tercio de muleta</b>					
largomul	-.086*	-.084*	-.080*	.132**	.033
humilmul	-.002	-.078*	-.110**	.176**	.084*
derrota	.013	.025	.107**	-.085*	-.019
pasabin	-.031	-.092*	-.115**	.199**	.091*
codicia	.036	-.016	-.091*	.187**	.130**
reparada	-.067	-.037	.054	-.091*	-.084*
tardea	-.043	-.049	.057	-.068	-.061
todoterr	-.017	-.113**	-.082*	.172**	.079*
fijomul	-.003	-.153**	-.072	.149**	.057
huyemul	.050	.139**	.120**	-.095*	.021

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05



En la TABLA 128 podemos apreciar la correlación existente entre la nota asignada por el programa informático al comportamiento mostrado por cada toro en el ruedo y las valoraciones que el público asistente en la plaza realiza del toro y el matador, con el momento de inicio y duración de cada uno de los tercios de que se compone la lidia y la lidia completa.

**TABLA 128. Correlación lineal de la nota final de comportamiento asignada por el programa informático y las valoraciones que del toro y el torero realiza el público asistente, con el momento en que comienzan los tercios de varas, banderillas y muleta, y con la duración de la lidia completa y las distintas partes en que dividimos ésta (N=650).**

	MOMENTO DE COMIENZO DEL TERCIO			DURACIÓN PARTE DE LA LIDIA				
	Varas	Banderillas	Muleta	Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Nota final	-.047	-.035	-.034	-.047	-.005	-.015	.134**	.096*
Público torero	-.014	-.083*	-.088*	-.014	.107**	-.045	.086*	.021
Público toro	.009	.008	-.010	.009	.003	-.023	.235**	.198**

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Se observa como el programa asigna una nota final de comportamiento más elevada, cuanto mayor es la duración del tercio de muleta y la lidia completa. Lo mismo sucede con la valoración que realiza el público asistente a la plaza. Por otro lado, la valoración del torero que realiza el público es tanto mejor cuanto menos dura el tercio de varas y más el de muleta, y cuanto más rápido se inicien los tercios de banderillas y muleta (TABLA 128).

Con el objetivo de obtener una visión conjunta de la estructura de correlación de las distintas variables de comportamiento y la duración de las distintas partes de la lidia, se realizó un análisis de componentes principales (ACP).

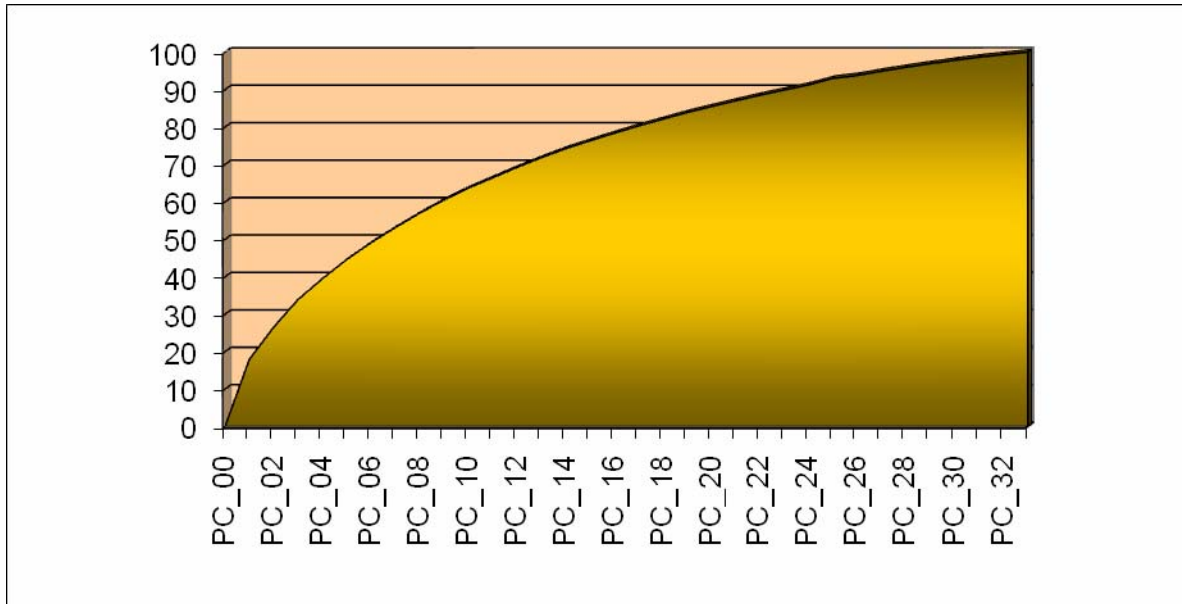
El resultado del ACP obtenido es, desde un punto de vista estadístico, complejo ya que las dos primeras componentes principales explicaron el 27% de la variabilidad total (TABLA 129). El modelo obtenido es fiable estadísticamente,

tal y como puede verse en el GRÁFICO 34, sin embargo, se requieren muchas variables para poder explicar el modelo. Así, para explicar el 80% de la varianza se requieren 17 componentes principales. Esto indica la existencia de elevadas cargas de correlación entre las variables estudiadas.

**TABLA 129. Porcentajes de varianza explicada y acumulada resultante del ACP entre los patrones de comportamiento y la duración de las diferentes partes de la lidia.**

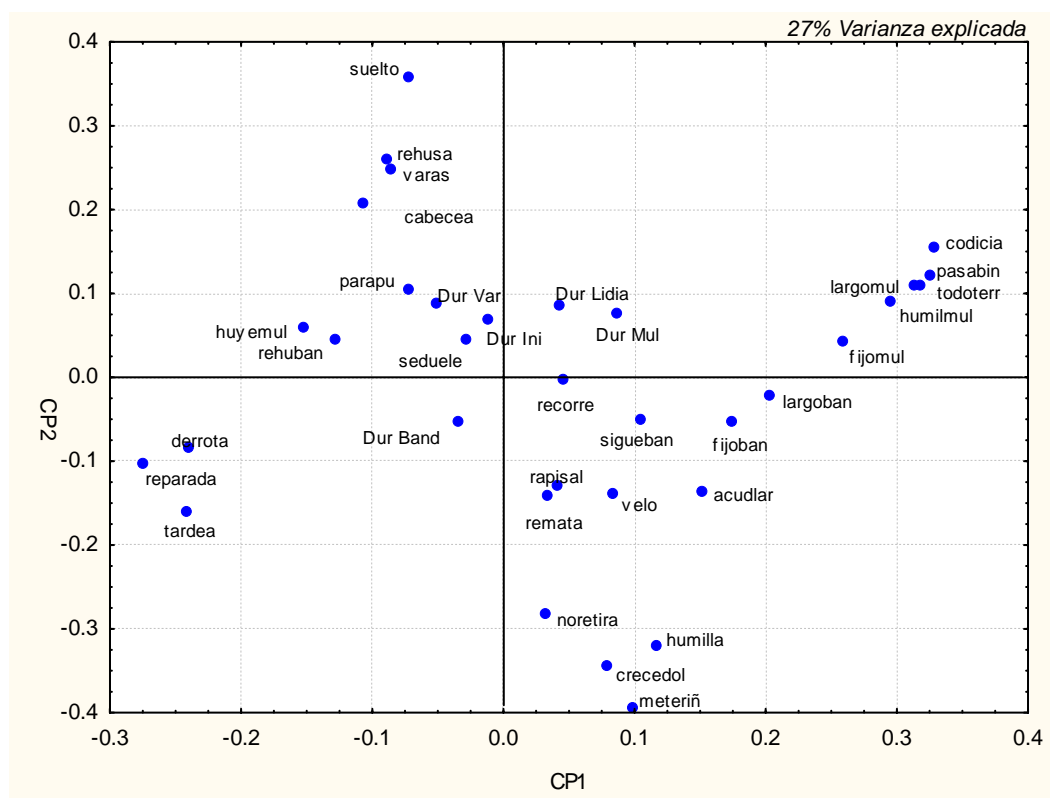
Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	17.956	17.956
CP 02	8.602	26.558
CP 03	7.373	33.931
CP 04	5.553	39.484
CP 05	5.143	44.627
CP 06	4.474	49.101
CP 07	4.040	53.141
CP 08	3.830	56.971
CP 09	3.534	60.505
CP 10	3.142	63.647
CP 11	2.783	66.430
CP 12	2.742	69.172
CP 13	2.602	71.774
CP 14	2.401	74.175
CP 15	2.112	76.287
CP 16	2.032	78.319
CP 17	1.928	80.247
CP 18	1.816	82.063
CP 19	1.797	83.860
CP 20	1.571	85.431
CP 21	1.536	86.967
CP 22	1.486	88.453
CP 23	1.381	89.834
CP 24	1.373	91.207
CP 25	1.740	92.947
CP 26	0.777	93.724
CP 27	1.139	94.863
CP 28	1.039	95.902
CP 29	0.985	96.887
CP 30	0.933	97.820
CP 31	0.817	98.637
CP 32	0.704	99.341
CP 33	0.659	100

**GRÁFICO 34. Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con los patrones etológicos y las duraciones de las distintas partes de la lidia.**



El primer componente podemos identificarlo claramente como comportamiento en el tercio de muleta y nos separa, claramente, los patrones indicativos de bravura y de mansedumbre en dicho tercio (izquierda y derecha del GRÁFICO 35), explicando un 18% de la variabilidad total. El segundo componente CP2 lo identificamos como comportamiento en el tercio de varas, separándonos, al igual que sucedía en el caso anterior, los patrones indicativos de bravura (parte inferior) y mansedumbre (parte superior), y explicándonos un 8% de la varianza total (GRÁFICO 35).

**GRÁFICO 35. Representación espacial de los patrones de comportamiento y de duración de las diferentes partes de la lidia resultantes del ACP.**



Los patrones indicativos de bravura en el tercio de muleta están muy relacionados entre sí. Así, las variables “codicia”, “pasabin”, “todoterr”, “humilmul”, “fijomul” y “largomul” se sitúan muy próximas en el espacio, presentando una alta carga positiva respecto al CP1, como puede verse en la elipse roja del GRÁFICO 36. Mientras, las variables “derrota”, “reparada” y “tardea”, indicativas de mansedumbre en dicho tercio, se sitúan en la parte negativa del eje X (elipse naranja, GRÁFICO 36).

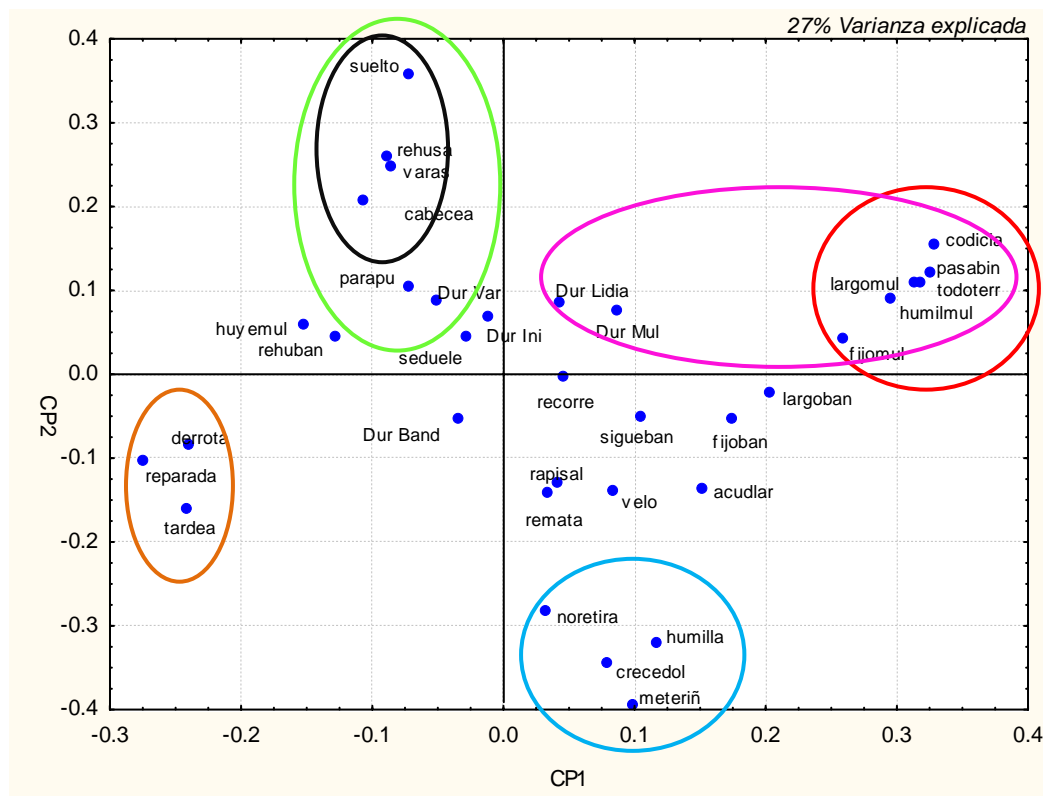
Por otro lado, podemos ver como los patrones registrados en el tercio de varas “salirse suelto”, “nº de varas”, “rehusar” y “cabecear”, que denotan ausencia de pelea en dicho tercio, y por tanto, mansedumbre, se sitúan muy próximos entre sí y con alta carga positiva en el segundo componente principal (elipse negra, GRÁFICO 36). Simultáneamente, los patrones opuestos: “noretira”, “humilla”,

“crecedol” y “meteriñ” se sitúan en la parte negativa del eje Y (elipse azul, GRÁFICO 36).

Por otro lado, la duración del tercio de muleta y la lidia completa presentan afinidad por los patrones indicativos de bravura en el tercio de muleta (elipse rosa, GRÁFICO 36), mientras que la duración del tercio de varas parece estar muy condicionada por la manifestación de patrones indicativos de mansedumbre por parte del animal (elipse verde, GRÁFICO 36).

El resto de variables apenas influyen, respecto al CP1 y CP2, puesto que se disponen en la zona de intersección de los dos ejes.

**GRÁFICO 36. Relaciones de los distintos patrones de comportamiento y duración de las distintas partes de la lidia puestas de manifiesto por el ACP.**



## 4.9 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.

### 4.9.1 CAÍDA TOTAL Y ACIDOSIS RUMINAL.

Encontramos diferencias muy significativas para la frecuencia total de caída tipo 3 ( $F_{(3,402)} = 5.355$ ;  $P \leq 0.001$ ) y tipo 1 ( $F_{(3,578)} = 3.328$ ;  $P \leq 0.01$ ), entre los ejemplares con presencia de abscesos en su hígado y el resto. Éstos ejemplares fueron los que más caídas manifestaron de los tipos 1 y 3, y en total. Mientras, los toros con hígado friable fueron los que más caídas de los tipos 2 y 4 manifestaron (TABLA 130).

**TABLA 130. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes tipos de caída y la caída total, en función del estado sanitario del hígado del total de ejemplares muestreados.**

HÍGADO		FRECUENCIA TOTAL DE CAÍDA					
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Caída Total
Sano	Media	4.35 $\pm$ 2.99 <sup>a</sup>	2.44 $\pm$ 1.51	2.04 $\pm$ 1.44 <sup>b</sup>	1.31 $\pm$ 0.62	1	7.37 $\pm$ 4.57
	N	425	365	289	81	2	466
Friable	Media	2.93 $\pm$ 1.64 <sup>b</sup>	2.50 $\pm$ 1.79	2.50 $\pm$ 1.84 <sup>b</sup>	1.71 $\pm$ 0.75	1	7.13 $\pm$ 3.05
	N	29	28	24	7	1	32
Adherencias	Media	3.70 $\pm$ 2.62 <sup>ab</sup>	2.38 $\pm$ 1.36	2.04 $\pm$ 1.18 <sup>b</sup>	1.41 $\pm$ 0.79	1	6.74 $\pm$ 3.59
	N	99	79	72	17	3	108
Abscesos	Media	4.41 $\pm$ 2.54 <sup>a</sup>	2.26 $\pm$ 1.51	3.29 $\pm$ 2.01 <sup>a</sup>	1.22 $\pm$ 0.44	2	8.52 $\pm$ 4.46
	N	29	23	21	9	2	31

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

En la TABLA 131, podemos observar que los ejemplares cuya mucosa ruminal fue calificada, tras la inspección visual, como sana, fueron los que menos caídas evidenciaron en la plaza, diferenciándose significativamente del resto de categorías consideradas ( $F_{(4,632)} = 2.314$ ;  $P \leq 0.05$ ). En el caso de la caída tipo 3, los ejemplares con la mucosa lesionada fueron los que mayor número de claudicaciones manifestaron, diferenciándose significativamente del resto de categorías consideradas ( $F_{(4,401)} = 3.301$ ;  $P \leq 0.01$ ).

**TABLA 131. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes tipos de caída y la caída total, en función del estado sanitario de la mucosa ruminal del total de ejemplares muestreados.**

MUCOSA		FRECUENCIA TOTAL DE CAÍDA					
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Caída Total
Sana	Media	3.36 $\pm$ 1.78	1.54 $\pm$ 0.77	1.29 $\pm$ 0.48 <sup>b</sup>	1.50 $\pm$ 0.71		4.65 $\pm$ 2.03 <sup>b</sup>
	N	14	13	7	2		17
Mínima Paraqueratosis	Media	3.90 $\pm$ 2.87	2.51 $\pm$ 1.71	1.91 $\pm$ 1.18 <sup>ab</sup>	1.44 $\pm$ 0.63	1	6.95 $\pm$ 4.44 <sup>a</sup>
	N	154	134	104	16	3	167
Moderada Paraqueratosis	Media	4.35 $\pm$ 2.93	2.49 $\pm$ 1.48	2.12 $\pm$ 1.51 <sup>ab</sup>	1.37 $\pm$ 0.72	1.50 $\pm$ 0.57	7.50 $\pm$ 4.49 <sup>a</sup>
	N	320	272	232	73	4	355
Intensa Paraqueratosis	Media	4.31 $\pm$ 2.96	2.23 $\pm$ 1.22	2.55 $\pm$ 1.75 <sup>a</sup>	1.13 $\pm$ 0.35		7.53 $\pm$ 3.98 <sup>a</sup>
	N	68	56	42	15		72
Erosión	Media	3.65 $\pm$ 2.31	2.20 $\pm$ 1.15	2.86 $\pm$ 1.71 <sup>a</sup>	1.25 $\pm$ 0.46	1	8.08 $\pm$ 3.37 <sup>a</sup>
	N	26	20	21	8	1	26

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Respecto a las cuatro categorías consideradas, en función del grado de acidez del contenido ruminal (TABLA 132), el análisis de varianza de una vía reveló diferencias significativas para la frecuencia de caída tipo 1 ( $F_{(3,578)} = 3.581$ ;  $P \leq 0.05$ ) y la caída total ( $F_{(3,633)} = 3.064$ ;  $P \leq 0.05$ ), no existiendo diferencias para el resto de tipos de caída. En ambos casos, los ejemplares con un pH ruminal más bajo fueron los que presentaron un mayor número de caídas.

**TABLA 132. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los diferentes tipos de caída y la caída total, en función del grado de acidez del contenido ruminal del total de ejemplares muestreados.**

ACIDOSIS		FRECUENCIA TOTAL DE CAÍDA					
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Caída Total
Normal	Media	3.77 $\pm$ 2.71 <sup>b</sup>	2.28 $\pm$ 1.53	2.06 $\pm$ 1.49	1.45 $\pm$ 0.74	1	6.74 $\pm$ 4.15 <sup>b</sup>
	N	240	209	165	42	3	265
Crónica	Media	4.37 $\pm$ 2.91 <sup>ab</sup>	2.44 $\pm$ 1.39	2.20 $\pm$ 1.53	1.29 $\pm$ 0.62	1.33 $\pm$ 0.57	7.60 $\pm$ 4.32 <sup>ab</sup>
	N	243	203	172	48	3	263
Subaguda	Media	4.46 $\pm$ 3.04 <sup>ab</sup>	2.76 $\pm$ 1.70	2.14 $\pm$ 1.31	1.30 $\pm$ 0.57	1.50 $\pm$ 0.71	7.83 $\pm$ 4.92 <sup>ab</sup>
	N	79	68	56	20	2	88
Aguda	Media	5.45 $\pm$ 3.22 <sup>a</sup>	2.73 $\pm$ 1.33	2.15 $\pm$ 1.46	1		8.67 $\pm$ 4.09 <sup>a</sup>
	N	20	15	13	4		21

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

#### 4.9.2 PRIMERA CAÍDA Y ACIDOSIS RUMINAL.

En la TABLA 133 se muestra el tiempo transcurrido desde la salida del toro al ruedo hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída considerados, en función del estado sanitario del hígado.

No encontramos diferencias significativas entre las cuatro categorías consideradas para el estado sanitario del hígado con respecto al tiempo transcurrido, en segundos, hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída. No obstante, cabe destacar que las primeras caídas de los tipos 1 y 3 aparecen más rápidamente en los toros que presentan abscesos hepáticos, mientras que aquellos que presentaron un hígado sano fueron los más tempranos en manifestar caídas de los tipos 2 y 4.

**TABLA 133. Tiempo transcurrido, en segundos, ( $\pm$  desviación estándar) hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída considerados, en función del estado sanitario del hígado de los toros muestreados.**

HÍGADO		PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Sano	Media	250.63 $\pm$ 215.20	304.14 $\pm$ 226.46	313.52 $\pm$ 202.24	325.21 $\pm$ 167.79	508.50 $\pm$ 84.14
	N	425	365	289	81	2
Friable	Media	300.52 $\pm$ 205.66	348.61 $\pm$ 233.81	267.58 $\pm$ 186.71	391.43 $\pm$ 149.35	423
	N	29	28	24	7	1
Adherencias	Media	235.29 $\pm$ 204.58	327.65 $\pm$ 240.50	281.38 $\pm$ 227.76	370.65 $\pm$ 203.88	636 $\pm$ 43.31
	N	99	79	72	17	3
Abscesos	Media	216.72 $\pm$ 195.37	336.52 $\pm$ 219.30	241.52 $\pm$ 176.70	361.33 $\pm$ 179.65	598 $\pm$ 18.38
	N	29	23	21	9	2

En la TABLA 134 se muestra el tiempo transcurrido desde la salida del toro al ruedo hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída considerados, en función del estado de la mucosa ruminal.

Encontramos diferencias significativas entre las categorías consideradas para el estado sanitario de la mucosa ruminal con respecto al tiempo transcurrido, en segundos, hasta la primera presentación de la caída tipo 4 ( $F_{(4,109)} = 2.597$ ;  $P \leq 0.05$ ). Observamos que las primeras caídas de los tipos más graves son las últimas en manifestarse en aquellos ejemplares que presentaron la mucosa



lesionada, aunque, también se observa que la primera caída de tipo 2 es la que más rápido aparece de todos los tipos considerados, y lo hace en estos mismos ejemplares (TABLA 134).

**TABLA 134. Tiempo transcurrido, en segundos, ( $\pm$  desviación estándar) hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída considerados, en función del estado sanitario de la mucosa ruminal de los toros muestreados.**

MUCOSA		PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Sana	Media	242.79 $\pm$ 187.94	336.77 $\pm$ 234.27	249.43 $\pm$ 237.23	199.00 $\pm$ 123.04 <sup>b</sup>	
	N	14	13	7	2	
Mínima Paraqueratosis	Media	258.64 $\pm$ 220.41	323.39 $\pm$ 223.96	311.32 $\pm$ 208.56	359.38 $\pm$ 152.68 <sup>ab</sup>	557 $\pm$ 93.53
	N	154	134	104	16	3
Moderada Paraqueratosis	Media	247.02 $\pm$ 209.92	313.26 $\pm$ 232.39	295.90 $\pm$ 201.99	312.27 $\pm$ 158.51 <sup>ab</sup>	546.75 $\pm$ 84.37
	N	320	272	232	73	4
Intensa Paraqueratosis	Media	238.06 $\pm$ 223.74	315.98 $\pm$ 242.04	296.45 $\pm$ 217.50	391.33 $\pm$ 226.78 <sup>ab</sup>	
	N	68	56	42	15	
Erosión	Media	244.08 $\pm$ 177.71	189.10 $\pm$ 123.63	339.81 $\pm$ 201.49	477.63 $\pm$ 159.88 <sup>a</sup>	686.00
	N	26	20	21	8	1

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Los animales cuyo pH ruminal, al final de la lidia, se sitúa dentro del rango fisiológico son los que antes presentan caídas de los tipos 3 y 4, diferenciándose, de forma significativa ( $F_{(3,110)} = 3.471$ ;  $P \leq 0.01$ ), de aquellos cuyo valor de pH ruminal se encuentra por debajo de lo normal en el caso de la caída tipo 4 (TABLA 135).

**TABLA 135. Tiempo transcurrido en segundos ( $\pm$  desviación estándar) hasta la primera presentación de cada uno de los tipos de caída considerados en función del grado de acidez del contenido ruminal de los toros muestreados.**

ACIDOSIS		PRIMERA PRESENTACIÓN DE CAÍDA				
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Normal	Media	263.20 $\pm$ 223.76	327.46 $\pm$ 233.36	292.54 $\pm$ 195.61	312.45 $\pm$ 148.91 <sup>b</sup>	573.67 $\pm$ 135.62
	N	240	209	165	42	3
Crónica	Media	250.03 $\pm$ 214.16	291.34 $\pm$ 221.87	300.26 $\pm$ 214.57	322.06 $\pm$ 173.63 <sup>b</sup>	596.33 $\pm$ 24.54
	N	243	203	172	48	3
Subaguda	Media	220.84 $\pm$ 175.13	321.04 $\pm$ 234.03	318.96 $\pm$ 212.50	390.80 $\pm$ 189.20 <sup>b</sup>	517 $\pm$ 96.17
	N	79	68	56	20	2
Aguda	Media	172 $\pm$ 150.33	332.20 $\pm$ 226.35	352.62 $\pm$ 174.90	559.25 $\pm$ 150.90 <sup>a</sup>	
	N	20	15	13	4	

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

### 4.9.3 TIEMPO CAÍDO Y ACIDOSIS RUMINAL.

Encontramos diferencias significativas para el tiempo que pasa el animal en contacto con el suelo debido a la caída de tipo 3 ( $F_{(3,402)} = 6.085$ ;  $P \leq 0.001$ ) y en total ( $F_{(3,429)} = 6.887$ ;  $P \leq 0.001$ ), observando cómo los animales que presentaron abscesos en el hígado fueron los que más tiempo permanecieron caídos de los tipos 3 y 5, y en total (TABLA 136).

**TABLA 136. Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que el animal permanece en contacto con el suelo para los tipos de caída 3, 4 y 5 y el tiempo total en función del estado sanitario del hígado.**

HIGADO		TIEMPO CAÍDO			
		Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tiempo caído total
Sano	Media	3.32 $\pm$ 2.76 <sup>b</sup>	5.60 $\pm$ 6.33	37.50 $\pm$ 3.53	4.83 $\pm$ 6.343 <sup>b</sup>
	N	290	81	2	308
Friable	Media	4.42 $\pm$ 3.59 <sup>b</sup>	5 $\pm$ 3.55	29	6.54 $\pm$ 6.60 <sup>b</sup>
	N	24	7	1	26
Adherencias	Media	3.34 $\pm$ 2.38 <sup>b</sup>	4.71 $\pm$ 5.37	51 $\pm$ 29.46	6.25 $\pm$ 12.36 <sup>b</sup>
	N	71	17	3	75
Abscesos	Media	5.86 $\pm$ 4.23 <sup>a</sup>	3.67 $\pm$ 3.31	95 $\pm$ 9.89	14.42 $\pm$ 28.55 <sup>a</sup>
	N	21	9	2	24

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

En la TABLA 137 se observa cómo los ejemplares con la mucosa lesionada fueron los que más tiempo estuvieron en contacto con el suelo, diferenciándose significativamente del resto, por la caída tipo 3 ( $F_{(4,401)} = 4.033$ ;  $P \leq 0.001$ ).

**TABLA 137. Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que el animal permanece en contacto con el suelo para los tipos de caída 3, 4 y 5 y el tiempo total en función del estado sanitario de la mucosa ruminal.**

MUCOSA		TIEMPO CAÍDO			
		Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tiempo caído total
Sana	Media	2.43 $\pm$ 1.13 <sup>b</sup>	5.50 $\pm$ 0.71		3.50 $\pm$ 2.14
	N	7	2		8
Mínima Paraqueratosis	Media	2.95 $\pm$ 2.18 <sup>b</sup>	7.53 $\pm$ 8.34	47.67 $\pm$ 31.01	5.43 $\pm$ 11.05
	N	104	17	3	106
Moderada Paraqueratosis	Media	3.56 $\pm$ 3.03 <sup>ab</sup>	5 $\pm$ 5.68	64.75 $\pm$ 35.68	5.74 $\pm$ 10.65
	N	232	72	4	251
Intensa Paraqueratosis	Media	3.93 $\pm$ 2.83 <sup>ab</sup>	4.07 $\pm$ 3.61		4.83 $\pm$ 3.76
	N	41	15		46
Erosión	Media	5.45 $\pm$ 3.96 <sup>a</sup>	5.38 $\pm$ 4.86	45	9.41 $\pm$ 12.63
	N	22	8	1	22

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

En la TABLA 138 se muestra el tiempo medio que el animal permanece caído de los tipos más graves y el tiempo total, en función del grado de acidez de su contenido ruminal. No encontramos diferencias significativas entre las categorías consideradas, pero sí se observa que el tiempo que el animal permanece en contacto con el suelo, en la caída de tipo 3, se incrementa a medida que disminuye el pH ruminal.

**TABLA 138. Tiempo, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), que el animal permanece caído de los tipos de caída 3, 4 y 5 y el tiempo total en función del grado de acidez del contenido ruminal.**

ACIDOSIS		TIEMPO CAÍDO			
		Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tiempo caído total
Normal	Media	3.08 $\pm$ 2.35	6.14 $\pm$ 7.43	52.33 $\pm$ 27.74	5.32 $\pm$ 9.28
	N	166	42	3	174
Crónica	Media	3.72 $\pm$ 3.19	4.91 $\pm$ 4.85	51 $\pm$ 32.91	5.47 $\pm$ 8.88
	N	170	47	3	186
Subaguda	Media	4.07 $\pm$ 3.05	5 $\pm$ 4.69	68.50 $\pm$ 47.37	7.98 $\pm$ 16.36
	N	57	21	2	59
Aguda	Media	4.08 $\pm$ 3.86	2 $\pm$ 0.82		4.36 $\pm$ 3.91
	N	13	4		14

#### 4.9.4 CAÍDA EN LOS DIFERENTES TERCIOS Y ACIDOSIS RUMINAL.

Si analizamos la frecuencia de claudicaciones de cada tipo de caída en las diferentes partes de que consta la lidia, en función del estado sanitario del hígado de los ejemplares muestreados (TABLA 139), encontramos diferencias significativas entre las diferentes categorías sanitarias registradas para las caídas de tipo 3 en el inicio ( $F_{(3,98)} = 4.639$ ;  $P \leq 0.001$ ), el tipo 1 en el tercio de varas ( $F_{(3,177)} = 2.878$ ;  $P \leq 0.05$ ), y los tipos 1 ( $F_{(3,505)} = 3.125$ ;  $P \leq 0.05$ ) y 3 ( $F_{(3,300)} = 3.780$ ;  $P \leq 0.01$ ) en el tercio de muleta. Los animales más afectados, con abscesos en el hígado, fueron los que más caídas de tipo 1 y 3 presentaron en el inicio y durante el tercio de varas, respectivamente. Sin embargo, los más sanos fueron los que más caídas de tipo 1 presentaron en el tercio de muleta, y aquellos que presentaron un hígado friable fueron los que más se cayeron de tipo 3 en el tercio de muleta.

Por otro lado, analizando la frecuencia de claudicaciones de cada tipo de caída en las diferentes partes de que consta la lidia, en función del estado sanitario de la mucosa ruminal de los ejemplares muestreados (TABLA 140), encontramos diferencias significativas entre las distintas categorías sanitarias registradas para las caídas de tipo 2, en banderillas ( $F_{(4,85)} = 3.289$ ;  $P \leq 0.05$ ), y tipo 3 en el tercio de muleta ( $F_{(4,299)} = 2.981$ ;  $P \leq 0.05$ ).

Por último, en la TABLA 141 se muestran las claudicaciones de cada tipo de caída en las diferentes partes de que consta la lidia, en función del grado de acidez del contenido ruminal de los ejemplares muestreados. Encontramos diferencias significativas entre las distintas categorías sanitarias registradas para las caídas de tipo 1 en inicio ( $F_{(3,259)} = 3.207$ ;  $P \leq 0.05$ ), y tipo 4 en el tercio de banderillas ( $F_{(2,27)} = 4.290$ ;  $P \leq 0.05$ ).

**TABLA 139. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los distintos tipos de caída durante las diferentes partes de la lidia, en función del estado sanitario del hígado de los ejemplares muestreados.**

		ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO			
		Sano	Friable	Adherencias	Abscesos
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.39 $\pm$ 0.68	1.10 $\pm$ 0.32	1.31 $\pm$ 0.55	1.27 $\pm$ 0.46
	N	190	10	48	15
<b>Tipo 2</b>	Media	1.13 $\pm$ 0.34	1.20 $\pm$ 0.45	1.12 $\pm$ 0.33	1
	N	108	5	26	6
<b>Tipo 3</b>	Media	1.15 $\pm$ 0.47 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.24 $\pm$ 0.44 <sup>b</sup>	1.86 $\pm$ 1.07 <sup>a</sup>
	N	62	8	25	7
<b>Tipo 4</b>	Media	1	1	1	2
	N	4	1	1	1
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.38 $\pm$ 0.82 <sup>ab</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.24 $\pm$ 0.61 <sup>ab</sup>	1.93 $\pm$ 1.21 <sup>a</sup>
	N	128	6	33	14
<b>Tipo 2</b>	Media	1.18 $\pm$ 0.38	1	1.18 $\pm$ 0.50	1.14 $\pm$ 0.38
	N	125	14	22	7
<b>Tipo 3</b>	Media	1.12 $\pm$ 0.35	1.11 $\pm$ 0.33	1.04 $\pm$ 0.20	1.22 $\pm$ 0.44
	N	110	9	25	9
<b>Tipo 4</b>	Media		1	1	1
	N	28	1	3	3
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.15 $\pm$ 0.38	1.13 $\pm$ 0.35	1.17 $\pm$ 0.51	1
	N	109	8	18	8
<b>Tipo 2</b>	Media	1.08 $\pm$ 0.27	1.20 $\pm$ 0.45	1.06 $\pm$ 0.24	1.33 $\pm$ 0.57
	N	65	5	17	3
<b>Tipo 3</b>	Media	1	1	1.20 $\pm$ 0.42	1
	N	35	4	10	7
<b>Tipo 4</b>	Media	1	2.00 $\pm$ 1.41	1.17 $\pm$ 0.41	
	N	22	2	6	
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	3.43 $\pm$ 2.33 <sup>a</sup>	2.46 $\pm$ 1.53 <sup>b</sup>	2.84 $\pm$ 1.96 <sup>ab</sup>	2.85 $\pm$ 1.56 <sup>ab</sup>
	N	374	24	85	26
<b>Tipo 2</b>	Media	1.89 $\pm$ 1.14	1.76 $\pm$ 1.36	1.83 $\pm$ 0.96	1.62 $\pm$ 1.12
	N	292	25	63	21
<b>Tipo 3</b>	Media	1.63 $\pm$ 1.06 <sup>b</sup>	2.38 $\pm$ 1.71 <sup>a</sup>	1.59 $\pm$ 0.97 <sup>b</sup>	2.24 $\pm$ 1.35 <sup>ab</sup>
	N	222	16	49	17
<b>Tipo 4</b>	Media	1.24 $\pm$ 0.53	1.17 $\pm$ 0.41	1.30 $\pm$ 0.48	1
	N	42	6	10	6
<b>Tipo 5</b>	Media	1	1	1	2
	N	2	1	3	2

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

**TABLA 140. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los distintos tipos de caída durante las diferentes partes de la lidia, en función del estado sanitario de la mucosa de los ejemplares muestreados.**

		ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA				
		Sana	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>						
<b>Tipo1</b>	Media	1	1.36 $\pm$ 0.76	1.39 $\pm$ 0.61	1.26 $\pm$ 0.51	1.45 $\pm$ 0.82
	N	6	66	145	35	11
<b>Tipo2</b>	Media	1	1.07 $\pm$ 0.26	1.13 $\pm$ 0.34	1.14 $\pm$ 0.36	1.20 $\pm$ 0.42
	N	3	29	82	21	10
<b>Tipo3</b>	Media	1	1.22 $\pm$ 0.51	1.19 $\pm$ 0.52	1.31 $\pm$ 0.75	1.25 $\pm$ 0.50
	N	4	27	54	13	4
<b>Tipo4</b>	Media		1	1.25 $\pm$ 0.5	1	1
	N		1	4	1	1
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>						
<b>Tipo1</b>	Media	1.50 $\pm$ 0.57	1.16 $\pm$ 0.37	1.50 $\pm$ 0.99	1.38 $\pm$ 0.67	1.13 $\pm$ 0.35
	N	4	45	103	21	8
<b>Tipo2</b>	Media	1	1.29 $\pm$ 0.46	1.11 $\pm$ 0.35	1.11 $\pm$ 0.32	1
	N	3	52	87	18	8
<b>Tipo3</b>	Media	1	1.18 $\pm$ 0.39	1.09 $\pm$ 0.33	1.14 $\pm$ 0.36	1
	N	2	34	95	14	8
<b>Tipo4</b>	Media	1		1	1	
	N	1		28	5	
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>						
<b>Tipo1</b>	Media	1.20 $\pm$ 0.45	1.06 $\pm$ 0.24	1.19 $\pm$ 0.46	1.10 $\pm$ 0.31	1.11 $\pm$ 0.33
	N	5	34	75	20	9
<b>Tipo2</b>	Media	1 <sup>b</sup>	1.15 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>	1.04 $\pm$ 0.19 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	1.50 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>
	N	1	26	55	4	4
<b>Tipo3</b>	Media		1.07 $\pm$ 0.26	1	1.10 $\pm$ 0.32	1
	N		15	29	10	2
<b>Tipo4</b>	Media	1	1	1.17 $\pm$ 0.51	1	1
	N	1	9	18	1	1
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>						
<b>Tipo1</b>	Media	2.90 $\pm$ 1.66	3.22 $\pm$ 2.25	3.29 $\pm$ 2.27	3.36 $\pm$ 2.22	2.86 $\pm$ 1.56
	N	10	131	288	59	21
<b>Tipo2</b>	Media	1.44 $\pm$ 0.73	1.93 $\pm$ 1.11	1.87 $\pm$ 1.19	1.79 $\pm$ 0.88	1.50 $\pm$ 0.91
	N	9	108	229	43	12
<b>Tipo3</b>	Media	1 <sup>b</sup>	1.45 $\pm$ 0.84 <sup>ab</sup>	1.70 $\pm$ 1.16 <sup>ab</sup>	1.97 $\pm$ 0.97 <sup>ab</sup>	2.25 $\pm$ 1.71 <sup>a</sup>
	N	3	76	173	32	20
<b>Tipo4</b>	Media	1	1.44 $\pm$ 0.53	1.24 $\pm$ 0.55	1	1.14 $\pm$ 0.38
	N	1	9	37	10	7
<b>Tipo5</b>	Media		1.00	1.50 $\pm$ 0.58		1
	N		3	4		1

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

**TABLA 141. Frecuencia media de claudicaciones ( $\pm$  desviación estándar) de los distintos tipos de caída durante las diferentes partes de la lidia, en función del grado de acidosis del contenido ruminal de los ejemplares muestreados.**

		GRADO DE ACIDOSIS			
		Normal	Crónica	Sub-aguda	Aguda
<b>Frecuencia de caída durante el inicio</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.30 $\pm$ 0.66 <sup>b</sup>	1.33 $\pm$ 0.53 <sup>b</sup>	1.41 $\pm$ 0.64 <sup>b</sup>	1.91 $\pm$ 1.04 <sup>a</sup>
	N	105	108	39	11
<b>Tipo 2</b>	Media	1.15 $\pm$ 0.36	1.10 $\pm$ 0.31	1.10 $\pm$ 0.31	1.20 $\pm$ 0.45
	N	52	68	20	5
<b>Tipo 3</b>	Media	1.28 $\pm$ 0.65	1.19 $\pm$ 0.49	1.08 $\pm$ 0.27	1
	N	39	48	13	2
<b>Tipo 4</b>	Media	1	1	1.33 $\pm$ 0.57	
	N	2	2	3	
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de varas</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.36 $\pm$ 0.75	1.33 $\pm$ 0.75	1.48 $\pm$ 0.98	1.71 $\pm$ 1.49
	N	61	84	29	7
<b>Tipo 2</b>	Media	1.17 $\pm$ 0.37	1.13 $\pm$ 0.38	1.22 $\pm$ 0.42	1.25 $\pm$ 0.50
	N	72	69	23	4
<b>Tipo 3</b>	Media	1.14 $\pm$ 0.39	1.11 $\pm$ 0.31	1.05 $\pm$ 0.22	1
	N	65	65	20	3
<b>Tipo 4</b>	Media	1	1	1	
	N	13	18	3	
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de banderillas</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	1.17 $\pm$ 0.37	1.11 $\pm$ 0.36	1.20 $\pm$ 0.52	1
	N	54	64	20	5
<b>Tipo 2</b>	Media	1.06 $\pm$ 0.25	1.09 $\pm$ 0.294	1.13 $\pm$ 0.34	
	N	31	43	16	
<b>Tipo 3</b>	Media	1.03 $\pm$ 0.183	1	1	2
	N	30	19	6	1
<b>Tipo 4</b>	Media	1 <sup>b</sup>	1.10 $\pm$ 0.32 <sup>b</sup>	1.67 $\pm$ 1.15 <sup>a</sup>	
	N	17	10	3	
<b>Frecuencia de caída durante el tercio de muleta</b>					
<b>Tipo 1</b>	Media	2.99 $\pm$ 2.21	3.43 $\pm$ 2.26	3.43 $\pm$ 2.24	3.55 $\pm$ 2.16
	N	208	214	67	20
<b>Tipo 2</b>	Media	1.79 $\pm$ 1.13	1.84 $\pm$ 1.04	2.03 $\pm$ 1.29	2.14 $\pm$ 1.23
	N	168	160	59	14
<b>Tipo 3</b>	Media	1.59 $\pm$ 1.05	1.70 $\pm$ 1.15	1.84 $\pm$ 1.15	2.10 $\pm$ 1.52
	N	116	135	43	10
<b>Tipo 4</b>	Media	1.32 $\pm$ 0.57	1.24 $\pm$ 0.52	1.08 $\pm$ 0.27	1
	N	22	25	13	4
<b>Tipo 5</b>	Media	1	1.33 $\pm$ 0.57	1.50 $\pm$ 0.71	
	N	13	3	2	

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

#### 4.9.5 CORRELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE CAÍDA Y LOS SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.

La correlación de la frecuencia global de cada tipo de caída registrada durante toda la lidia, y de la frecuencia total de caída, con las distintas variables observadas y valoradas en los ejemplares incluidos en este estudio, relacionados con la acidosis ruminal, se muestran en la TABLA 142.

**TABLA 142. Correlación de la frecuencia global de cada tipo de caída y de la frecuencia total, con distintas variables relacionadas con la acidosis ruminal registrada en los animales.**

FRECUENCIA DE CAIDA		Peso vivo	Peso canal	pH sangre	Acidosis	Mucosa rumen	Estado hígado	Grosor papila
Tipo 1		-.010	.046	-.126**	.127**	.035	-.068	-.197*
	N	584	320	582	582	582	582	114
Tipo 2		-.041	-.003	-.034	.106*	-.013	-.024	-.041
	N	496	255	495	495	495	495	95
Tipo 3		-.026	-.093	.014	.027	.173**	.119*	-.129
	N	408	229	406	406	406	406	81
Tipo 4		.166	.010	.017	-.136	-.117	.023	-.441*
	N	114	56	114	114	114	114	21
Tipo 5		-.185		.254	.462	.078	.715*	
	N	8		8	8	8	8	
CAIDA TOTAL		-.013	0.000	-.103**	.115**	.094*	-.006	-.147
	N	639	351	637	637	637	637	120

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

Es de destacar que la frecuencia total de caída tipo 5 se correlaciona positivamente, de forma significativa, con el estado hepático, mientras que el grosor de las papilas ruminales lo hace negativamente con la caída de tipo 4.

En las TABLAS 143 y 144 se muestran las correlaciones existentes entre diversos parámetros generales registrados en los ejemplares muestreados y la primera presentación de cada uno de los diferentes tipos de caídas, y el tiempo que los animales están caídos en los tipos 3, 4 y 5 y en total, respectivamente.



**TABLA 143. Correlación lineal del tiempo que tarda en presentarse por primera vez cada tipo de caída, con distintas variables relacionadas con la acidosis ruminal registrada en los toros.**

PRIMERA CAIDA		Peso vivo	Peso canal	pH sangre	Acidosis	Mucosa rumen	Estado hígado	Grosor papila
Tipo 1		.026	.018	.101*	-.088*	-.023	-.034	.099
	N	584	320	582	582	582	582	114
Tipo 2		.052	.030	-.020	-.023	-.076	.050	.058
	N	496	255	495	495	495	495	95
Tipo 3		.023	.119	-.006	.057	.017	-.094	-.131
	N	408	229	406	406	406	406	81
Tipo 4		-.078	-.151	-.070	.244**	.211*	.104	.152
	N	114	56	114	114	114	114	21
Tipo 5		-.221	.269	-.423	-.230	.438	.601	
	N	8	3	8	8	8	8	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

**TABLA 144. Correlación lineal del tiempo que los animales están caídos en los tipos 3, 4 y 5 y en total, con distintas variables relacionadas con la acidosis ruminal registrada en los toros.**

TIEMPO CAIDO		Peso vivo	Peso canal	pH sangre	Acidosis	Mucosa rumen	Estado hígado	Grosor papila
Tipo 3		-.027	-.093	-.023	.126*	.188**	.127*	-.114
	N	408	225	406	406	406	406	81
Tipo 4		.050	.134	.064	-.125	-.106	-.097	.006
	N	114	55	114	114	114	114	22
Tipo 5		.106	.820	.445	.203	.014	.712*	
	N	8	3	8	8	8	8	1
Tiempo caído total		.031	-.023	.005	.047	.053	.171**	-.064
	N	435	244	433	433	433	433	87

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

Destaca la fuerte correlación, de signo positivo, entre el estado sanitario del hígado y el tiempo que el animal permanece caído en los tipos 3, 5 y en total. Este dato indicaría que cuanto mayor es el daño hepático, mayor es el tiempo que el toro permanece caído de los tipos más graves.

En la TABLA 145 podemos observar las correlaciones existentes entre los diferentes tipos de caída registrados, en cada una de las diferentes partes que componen la lidia, y distintas variables anotadas en los toros muestreados.

---

Se observa que existe una correlación significativa entre la caída de tipo 4, registrada en el inicio de la lidia, y el estado hepático y pH sanguíneo del animal. Esta correlación es de signo positivo: cuanto mayor es el daño hepático y el pH sanguíneo, al final de la lidia, mayores caídas de tipo 4 aparecen en el inicio. Por su parte, la correlación del pH sanguíneo con la caída de tipo 3 es de signo negativo.

**TABLA 145. Correlación lineal de la frecuencia global de cada tipo de caída en el inicio y los diferentes tercios que componen la lidia, con distintas variables relacionadas con la acidosis ruminal registrada en los toros muestreados.**

		Peso vivo	Peso Canal	pH sangre	Acidosis	Mucosa rumen	Estado hígado	Grosor papila
<b>Frecuencia de caídas durante el inicio</b>								
<b>Tipo 1</b>		.005	.019	-.098	.142*	.019	-.067	.131
	N	263	149	263	263	263	263	52
<b>Tipo 2</b>		-.096	.000	.025	-.034	.106	-.052	-.087
	N	145	73	145	145	145	145	22
<b>Tipo 3</b>		-.054	-.329*	-.274**	-.137	.064	.245*	.042
	N	102	51	102	102	102	102	20
<b>Tipo 4</b>		-.317	.000	.879**	.420	-.132	.778*	
	N	7	2	7	7	7	7	
<b>Frecuencia de caídas durante el tercio de varas</b>								
<b>Tipo 1</b>		.032	.118	-.132	.074	.043	.075	.132
	N	183	104	181	181	181	181	32
<b>Tipo 2</b>		.041	.086	.045	.032	-.175*	-.030	.192
	N	169	97	168	168	168	168	26
<b>Tipo 3</b>		.024	.170	-.033	-.095	-.080	-.011	-.004
	N	154	93	153	153	153	153	25
<b>Frecuencia de caídas durante el tercio de banderillas</b>								
<b>Tipo 1</b>		-.011	.082	.070	-.038	.017	-.050	.000
	N	143	76	143	143	143	143	17
<b>Tipo 2</b>		-.124	.142	-.076	.074	.077	.074	-.247
	N	90	38	90	90	90	90	15
<b>Tipo 3</b>		.068	.141	-.085	.230	.004	.205	.000
	N	56	27	56	56	56	56	7
<b>Tipo 4</b>		.269	.000	.024	.427*	.093	.272	.000
	N	30	18	30	30	30	30	6
<b>Frecuencia de caídas durante el tercio de muleta</b>								
<b>Tipo 1</b>		-.024	.042	-.055	.087	.001	-.114**	-.258**
	N	511	288	509	509	509	509	105
<b>Tipo 2</b>		-.010	.035	-.036	.083	-.034	-.051	-.018
	N	401	208	401	401	401	401	78
<b>Tipo 3</b>		-.027	-.079	-.006	.096	.195**	.088	-.170
	N	306	168	304	304	304	304	70
<b>Tipo 4</b>		.047	-.115	-.005	-.209	-.180	-.081	-.463
	N	64	27	64	64	64	64	11
<b>Tipo 5</b>		-.185	.000	.254	.462	.078	.715*	.000
	N	8	3	8	8	8	8	1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

#### 4.9.6. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

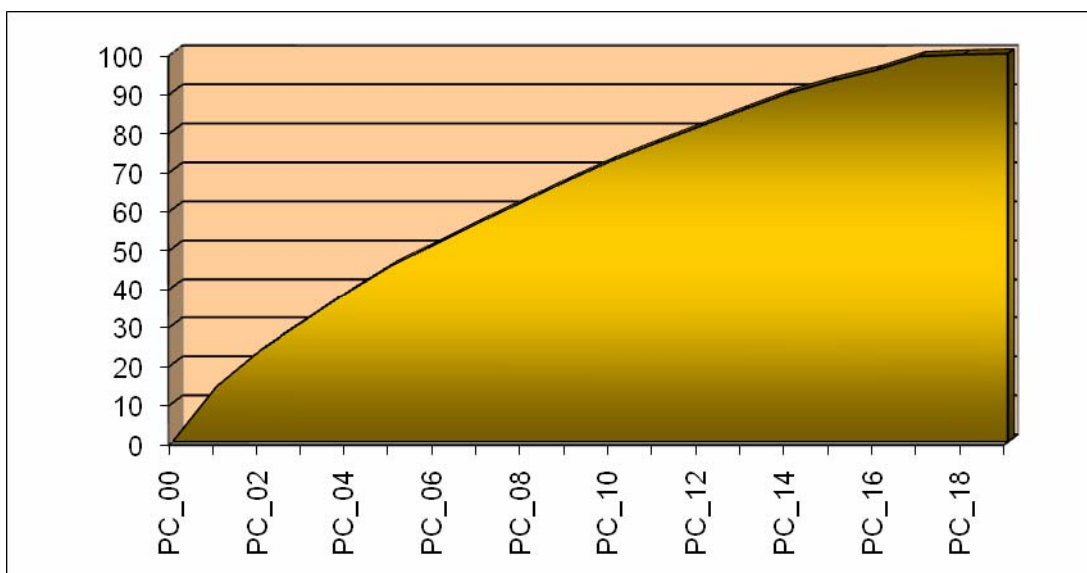
Con el objetivo de obtener un modelo que proporcione una visión global de las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal, y su relación con la aparición del síndrome de caída, se realizaron dos análisis de componentes principales (ACP).

En primer lugar, se procedió a efectuar un ACP de las variables indicativas de acidosis ruminal y las variables que registran la duración y primera manifestación de los distintos tipos de caídas consideradas. El resultado del ACP es complejo, ya que las dos primeras componentes principales explicaron sólo el 23% de la variabilidad total (TABLA 146). El modelo obtenido es fiable estadísticamente, tal y como puede verse en el GRÁFICO 37, sin embargo, se requieren muchas variables para poder explicar la situación. Así, para acumular el 80% de la varianza se requieren doce componentes principales. Esto indica que existen elevadas cargas de correlación entre numerosas variables.

**TABLA 146. Porcentajes de varianza explicada y acumulada resultante del ACP en los toros muestreados.**

Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	14.201	14.201
CP 02	9.296	23.497
CP 03	7.441	30.938
CP 04	7.608	38.546
CP 05	6.976	45.522
CP 06	5.532	51.054
CP 07	5.544	56.598
CP 08	5.341	61.939
CP 09	5.530	67.469
CP 10	5.024	72.493
CP 11	4.464	76.957
CP 12	4.311	81.268
CP 13	4.220	85.488
CP 14	4.208	89.696
CP 15	3.169	92.865
CP 16	2.726	95.591
CP 17	3.525	99.116
CP 18	0.463	99.579
CP 19	0.421	100

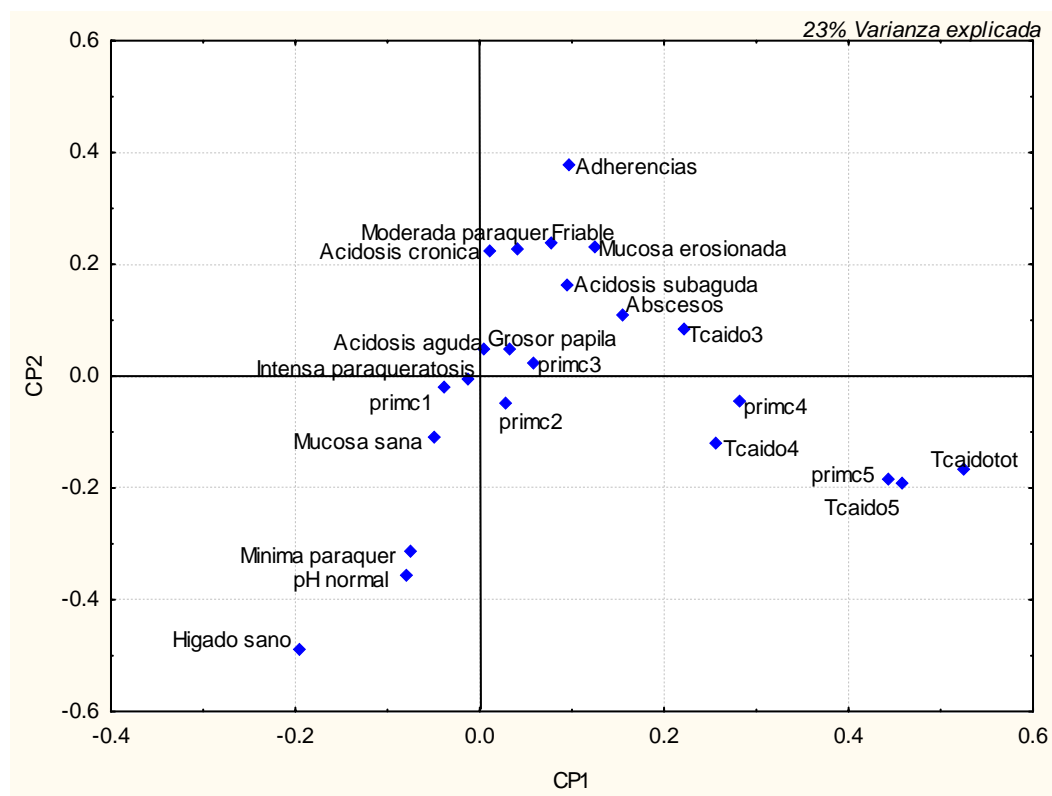
**GRÁFICO 37. Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con las variables indicativas de acidosis ruminal y la duración y primera manifestación de los tipos de caída considerados.**



En el GRÁFICO 38 podemos ver el CP1 frente al CP2. El primer componente podemos interpretarlo como “manifestación de caídas”, puesto que, si nos fijamos, sitúa en el extremo más positivo del eje X las variables de duración de las caídas, siendo la pauta más importante “Tcaidotot” (es la más distal y, por tanto, la que ejerce una mayor influencia). Este CP1 explica el 14% de la variabilidad del modelo.

El segundo componente principal, podemos identificarlo como “estado sanitario del animal”, estando delimitado en la parte inferior, con alta carga negativa, por la existencia de un pH ruminal normal y la ausencia de lesiones en hígado y mucosa ruminal, mientras que, en la parte superior, y con carga positiva, se encuentran los tipos de lesión más graves en esos mismos órganos. En conjunto, los dos primeros componentes acumulan y explican el 23% de la variabilidad total.

**GRÁFICO 38. Representación espacial de los signos indicativos del padecimiento de acidosis ruminal y las variables registradas respecto de la primera manifestación de los diferentes tipos de caída y la duración de los más graves, resultantes del ACP.**

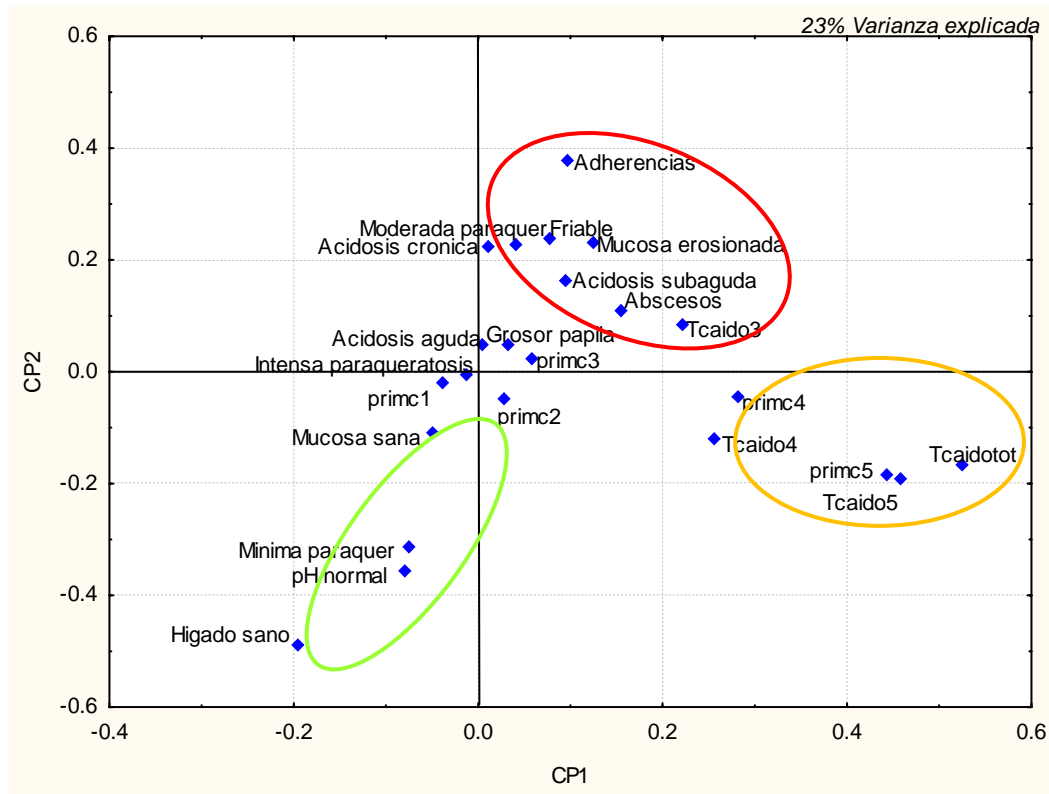


La duración y primera manifestación de los tipos de caída 4 y 5, los más graves, están muy relacionados entre sí y con el tiempo total que el animal permanece en el suelo (elipse naranja, GRÁFICO 39). Mientras que el tiempo que pasa el toro en el suelo a consecuencia de la caída de tipo 3, “Tcaido3”, se sitúa muy próximo a las variables “adherencias”, “friable”, “abscesos”, “moderada paraqueratosis”, “mucosa erosionada”, “acidosis crónica” y “acidosis subaguda”, indicativas del padecimiento de una acidosis ruminal, y todas, con alta carga positiva en el segundo componente principal (elipse roja, GRÁFICO 39).

Por otro lado, las variables que registran el buen estado sanitario del animal respecto al padecimiento de acidosis ruminal: “hígado sano”, “mucosa sana” y “pH normal”, se sitúan muy próximas entre sí y en la parte negativa del eje Y (elipse verde, GRÁFICO 39).

El resto de variables, por situarse próximas al origen, no proporcionan información de relevancia respecto a estos dos primeros componentes principales.

**GRÁFICO 39. Relaciones entre las variables indicativas de acidosis ruminal y la duración y primera manifestación de los distintos tipos de caída, puestas de manifiesto por el ACP.**



En segundo lugar, se realizó un ACP de las variables indicativas de acidosis ruminal y las variables que registran la manifestación de los distintos tipos de caídas por tercios y a lo largo de toda la lidia.

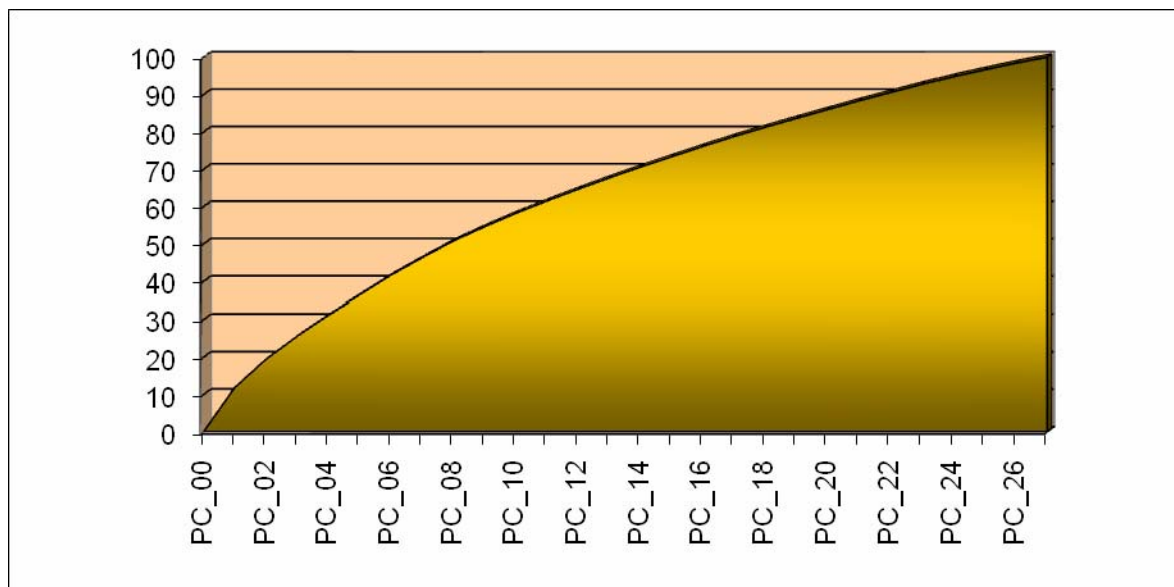
Como resultado del ACP se obtuvieron dos primeras componentes principales que explicaron el 19% de la variabilidad total, llegando con once componentes a explicar el 61% de la varianza (TABLA 147). El modelo obtenido es fiable, a pesar de su enorme complejidad, requiriéndose dieciocho componentes principales para explicar el 80% de la variabilidad total y veintisiete para llegar al 100%, tal y como podemos apreciar en el GRÁFICO 40.

**TABLA 147. Porcentajes de varianza explicada y acumulada resultante del ACP en los toros muestreados.**

Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	11.867	11.867
CP 02	7.551	19.418
CP 03	6.155	25.573
CP 04	5.571	31.144
CP 05	5.258	36.402
CP 06	5.237	41.639
CP 07	4.652	46.291
CP 08	4.487	50.778
CP 09	3.809	54.587
CP 10	3.573	58.160
CP 11	3.331	61.491
CP 12	3.137	64.628
CP 13	3.042	67.670
CP 14	2.904	70.574
CP 15	2.774	73.350
CP 16	2.754	76.104
CP 17	2.642	78.746
CP 18	2.474	81.220
CP 19	1.948	83.168
CP 20	2.809	85.977
CP 21	2.321	88.298
CP 22	2.212	90.510
CP 23	2.181	92.691
CP 24	2.088	94.779
CP 25	1.841	96.620
CP 26	1.802	98.422
CP 27	1.578	100



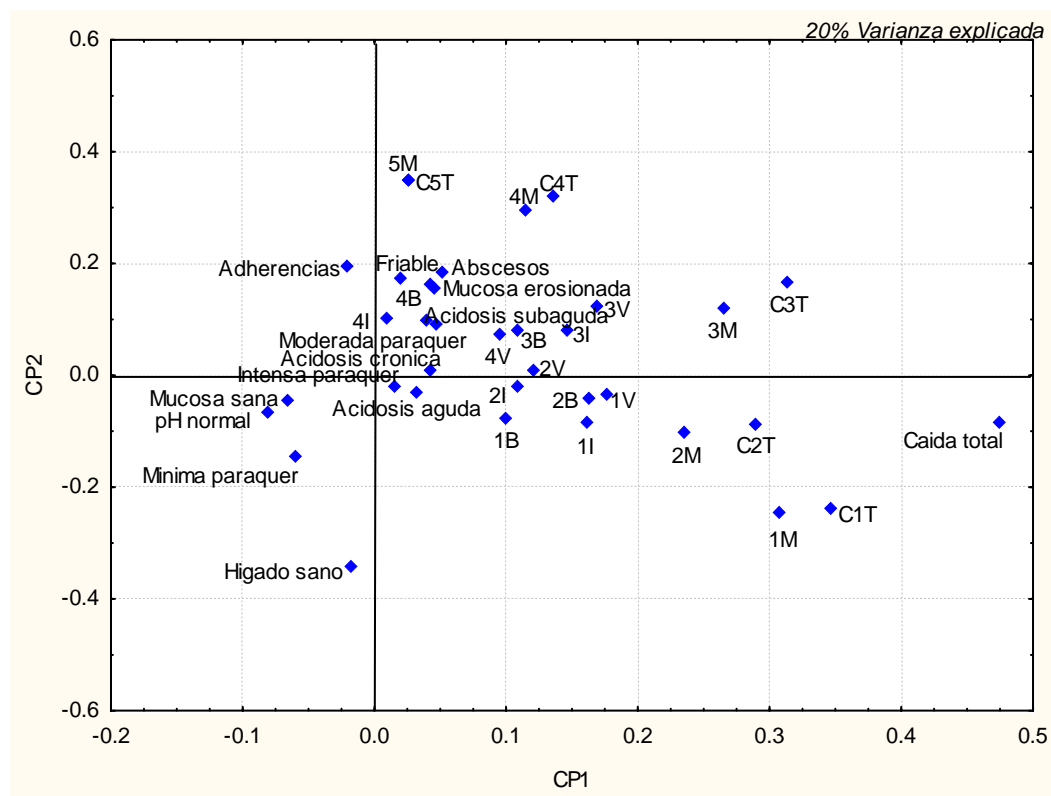
**GRÁFICO 40. Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con las variables indicativas de acidosis ruminal y las que registran la manifestación de los tipos de caídas por tercios y a lo largo de toda la lidia.**



El primer componente podemos interpretarlo como “caídas totales” registradas, puesto que, si nos fijamos, nos sitúa en el extremo más positivo de las X las variables que incorporan el número global de caídas, siendo la “Caída total” la que ejerce una mayor influencia en la parte positiva del eje de las X (GRÁFICO 41). Este CP1 explica el 12% de la variabilidad del modelo.

La interpretación del segundo componente principal no resulta sencilla, se podría identificar, al igual que en el ACP anterior, como “estado sanitario del animal”, estando delimitado en la parte inferior y con alta carga negativa por la existencia de un pH ruminal normal y la ausencia de lesiones en hígado y mucosa ruminal, mientras que, en la parte superior, y con carga positiva, se encuentran los tipos de lesión más graves en esos mismos órganos (GRÁFICO 41). En conjunto, los dos primeros componentes explican el 19% de la variabilidad total.

**GRÁFICO 41. Representación espacial de las variables indicativas de acidosis ruminal y las que registran la manifestación de los tipos de caídas por tercios y a lo largo de toda la lidia.**



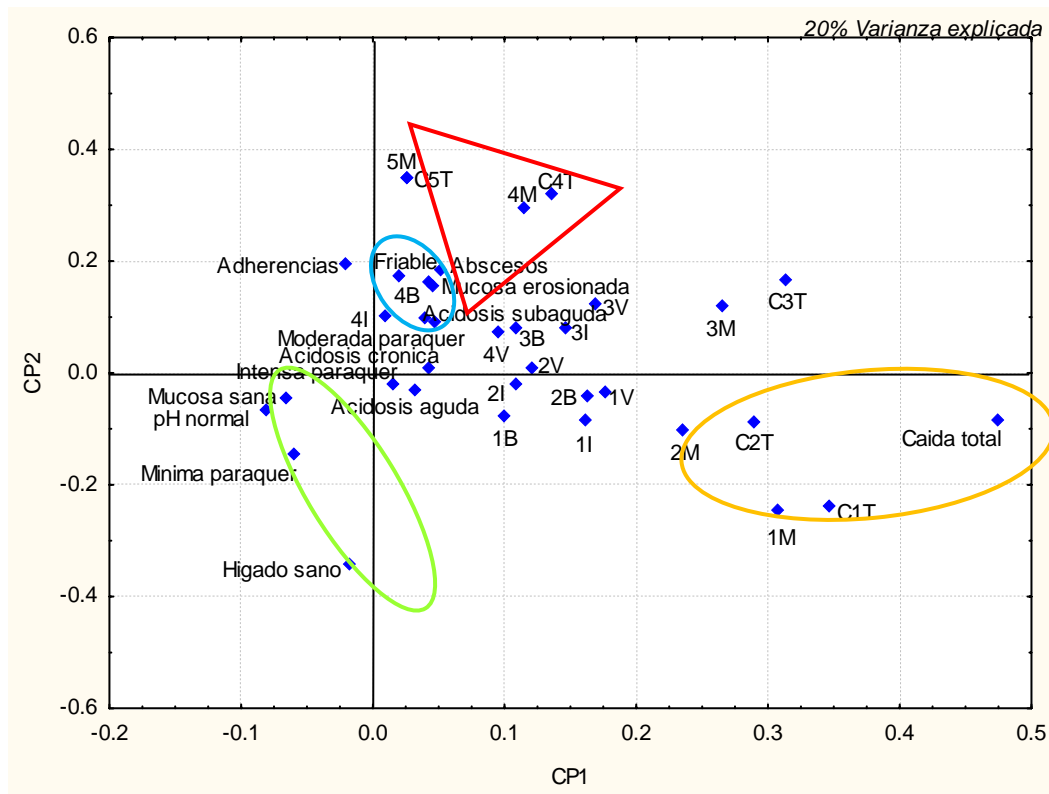
En el GRÁFICO 42 se ha resaltado con un triángulo rojo, la relación entre el grado máximo de lesiones del hígado (abscesos) y de la mucosa ruminal (mucosa erosionada) con las caídas de tipo 4 y 5 en muleta y a lo largo de toda la lidia.

Mientras, las caídas de tipo 4 en banderillas (4B) y al comienzo de la lidia (4I) parecen estar más relacionadas con la friabilidad del hígado, la existencia de adherencias hepatodiafragmáticas y una acidosis subaguda (elipse azul, GRÁFICO 42).

Por otro lado, las variables que registran el buen estado sanitario del animal respecto al padecimiento de acidosis ruminal: “hígado sano”, “mucosa sana” y “pH normal”, se sitúan muy próximas entre sí y en la parte negativa del eje Y (elipse verde, GRÁFICO 42).

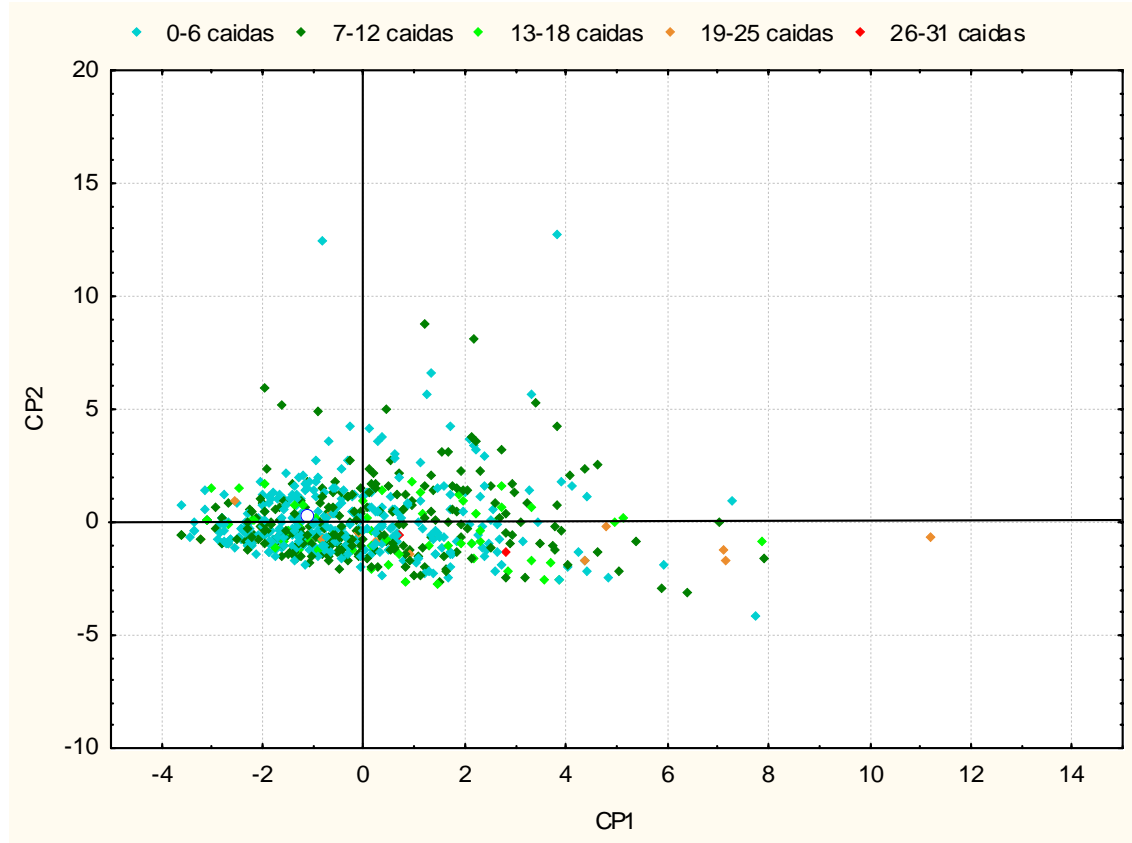
En la parte más distal del eje X y, por tanto, con gran carga positiva en el CP1, encontramos la “caída total”, en estrecha relación con la caída total y en el tercio de muleta, de los dos tipos más leves: 1 y 2.

**GRÁFICO 42. Relaciones entre las variables indicativas de acidosis ruminal y las que registran la manifestación de los distintos tipos de caídas por tercios y a lo largo de toda la lidia.**



Por otro lado, si nos fijamos en el GRÁFICO 43, observamos cómo en la zona de la izquierda es donde se sitúan, principalmente, los animales que menor número de caídas evidenciaron a lo largo de su lidia, apreciándose una gradación de menor a mayor número de caídas, hacia la derecha.

**GRÁFICO 43. Puntuaciones de los toros muestreados para el número de caídas totales, situadas en el espacio de componentes principales.**



#### 4.10 COMPORTAMIENTO DEL TORO Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.

Para estudiar la relación entre el comportamiento del animal en el ruedo y la existencia, o no, de lesiones en su hígado se realizaron los pertinentes ANOVAs, no encontrando diferencias significativas para ningún patrón de comportamiento, por lo que resultó imposible distinguir, por las frecuencias de puntuación de alguno de los parámetros de comportamiento registrados, a aquellos animales que presentan un hígado sano de los que tienen alguna lesión.

No sucede lo mismo con las cuatro categorías de lesión de la mucosa ruminal contempladas (TABLA 148). El análisis de varianza de una vía reveló diferencias estadísticamente significativas para los siguientes patrones de comportamiento: rapidez con la que sale al ruedo ( $F_{(4,643)} = 5.312$ ;  $P \leq 0.001$ ), recorre la plaza ( $F_{(4,643)} = 3.438$ ,  $P \leq 0.05$ ), salir suelto del caballo de picar ( $F_{(4,643)} = 1.727$ ,  $P \leq 0.05$ ), humillar en el caballo ( $F_{(4,643)} = 3.384$ ,  $P \leq 0.05$ ), escarbar ( $F_{(4,643)} = 4.933$ ,  $P \leq 0.05$ ) y miccionar ( $F_{(4,643)} = 4.402$ ,  $P \leq 0.05$ ).

**TABLA 148. Puntuación media ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento que en el ANOVA mostraron significación estadística en función del grado de lesión de la mucosa ruminal de los ejemplares muestreados.**

	MUCOSA				
	Sana	Mínima paraqueratosis	Moderada paraqueratosis	Intensa paraqueratosis	Erosionada
N	17	173	360	72	26
<b>PATRONES DE COMPORTAMIENTO</b>					
rapisal	2.76 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	2.18 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>	2.46 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>	2.33 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>	2.54 $\pm$ 0.76 <sup>ab</sup>
recorre	2.53 $\pm$ 0.80 <sup>ab</sup>	2.46 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>	2.66 $\pm$ 0.85 <sup>ab</sup>	2.46 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>	2.92 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>
suelto	0.47 $\pm$ 0.62 <sup>b</sup>	1.14 $\pm$ 1.21 <sup>a</sup>	1.12 $\pm$ 1.13 <sup>a</sup>	1.19 $\pm$ 1.02 <sup>a</sup>	0.88 $\pm$ 1.36 <sup>ab</sup>
humilla	1.41 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	1.56 $\pm$ 0.91 <sup>b</sup>	1.52 $\pm$ 0.86 <sup>b</sup>	1.57 $\pm$ 0.81 <sup>b</sup>	2.15 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>
escarba	0.18 $\pm$ 0.53 <sup>b</sup>	0.97 $\pm$ 1.48 <sup>ab</sup>	0.88 $\pm$ 1.52 <sup>ab</sup>	1.28 $\pm$ 1.72 <sup>a</sup>	0.85 $\pm$ 1.49 <sup>ab</sup>
micción	1.00 $\pm$ 1.32 <sup>b</sup>	0.99 $\pm$ 1.06 <sup>b</sup>	0.75 $\pm$ 1.17 <sup>b</sup>	0.88 $\pm$ 1.22 <sup>b</sup>	1.73 $\pm$ 1.37 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Por lo que respecta al valor de pH ruminal (TABLA 149), los animales con acidosis aguda al final de la lidia metieron los riñones en el tercio de varas ( $F_{(3,644)} = 2.665$ ,  $P \leq 0.05$ ), no se retiraron del caballo ( $F_{(3,644)} = 3.327$ ,  $P \leq 0.05$ ),

rehusaron acudir al encuentro con el caballo ( $F_{(3,644)} = 3.006, P \leq 0.05$ ), humillaron en la muleta ( $F_{(3,644)} = 2.763, P \leq 0.05$ ), pasaron bien ( $F_{(3,644)} = 3.194, P \leq 0.05$ ), embistieron en todos los terrenos ( $F_{(3,644)} = 3.173, P \leq 0.05$ ) y su nota global de comportamiento ofrecida por el programa informático ( $F_{(3,644)} = 2.627, P \leq 0.05$ ) fue significativamente superior al del resto de los ejemplares muestreados.

**TABLA 149. Puntuación media ( $\pm$  desviación estándar) de los parámetros de comportamiento que en el ANOVA mostraron significación estadística en función del grado de acidez del pH ruminal de los ejemplares muestreados.**

	ACIDOSIS RUMINAL			
	Normal	Crónica	Subaguda	Aguda
N	269	269	89	21
<b>PATRONES DE COMPORTAMIENTO</b>				
meteriñ	1.48 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	1.42 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	1.21 $\pm$ 0.82 <sup>b</sup>	1.29 $\pm$ 1.01 <sup>b</sup>
noretira	0.72 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>	0.68 $\pm$ 0.86 <sup>a</sup>	0.40 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>	0.67 $\pm$ 0.86 <sup>a</sup>
rehusa	0.09 $\pm$ 0.39 <sup>b</sup>	0.10 $\pm$ 0.51 <sup>b</sup>	0.15 $\pm$ 0.61 <sup>b</sup>	0.43 $\pm$ 1.21 <sup>a</sup>
humilmul	1.88 $\pm$ 0.88 <sup>ab</sup>	1.93 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	1.63 $\pm$ 0.87 <sup>b</sup>	1.90 $\pm$ 0.77 <sup>ab</sup>
pasabin	1.71 $\pm$ 0.93 <sup>a</sup>	1.78 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	1.44 $\pm$ 0.86 <sup>b</sup>	1.76 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>
todoterr	2.13 $\pm$ 1.032 <sup>ab</sup>	2.13 $\pm$ 0.91 <sup>ab</sup>	1.81 $\pm$ 0.84 <sup>b</sup>	2.33 $\pm$ 1.42 <sup>a</sup>
nota global	3.41 $\pm$ 1.56 <sup>a</sup>	3.42 $\pm$ 1.57 <sup>a</sup>	2.92 $\pm$ 1.40 <sup>b</sup>	3.33 $\pm$ 1.39 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

En la TABLA 35, se ponía de manifiesto la correlación existente entre el pH ruminal y el pH sanguíneo. Realizado un ANOVA de los diferentes tipos de acidosis considerados y el valor medio del pH sanguíneo (TABLA 150), encontramos diferencias muy significativas ( $F_{(3, 644)} = 18.565, P \leq 0.001$ ). Así, los ejemplares que presentan un pH ruminal compatible con el padecimiento de una acidosis aguda fueron los que presentaron el pH sanguíneo más bajo de las cuatro categorías registradas. Del mismo modo, encontramos también diferencias significativas entre los diferentes grados de lesión hepática y el valor medio del pH sanguíneo de las reses muestreadas ( $F_{(3, 644)} = 8.220, P \leq 0.001$ ). Al igual que en el caso anterior, los animales con el grado más elevado de lesión, presentaron el pH sanguíneo más bajo.

**TABLA 150. Valor medio ( $\pm$  desviación estándar) del pH sanguíneo registrado al final de la lidia en función del grado de acidosis ruminal y del estado sanitario del hígado de las reses muestreadas (N=648).**

	N	pH sanguíneo
<b>ACIDOSIS RUMINAL</b>		
Normal	269	6.97 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>
Crónica	269	6.95 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>
Subaguda	89	6.94 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>
Aguda	21	6.53 $\pm$ 0.34 <sup>b</sup>
<b>ESTADO HÍGADO</b>		
Sano	474	6.96 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>
Friable	32	6.94 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>
Adherencias	110	6.94 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>
Abscesos	32	6.71 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Para comprobar la influencia del comportamiento del animal en el ruedo sobre el valor de pH sanguíneo registrado al final de la lidia, realizamos un ANOVA que mostró un efecto muy significativo (TABLA 151), únicamente para los patrones identificados con los siguientes acrónimos: largoban ( $F_{(4,643)} = 4.540$ ,  $P \leq 0.001$ ), fijoban ( $F_{(4,643)} = 2.862$ ,  $P \leq 0.05$ ), largomul ( $F_{(5,642)} = 5.588$ ,  $P \leq 0.001$ ), derrota ( $F_{(5,642)} = 2.148$ ,  $P \leq 0.05$ ), todoterr ( $F_{(5,642)} = 3.507$ ,  $P \leq 0.001$ ), fijomul ( $F_{(4,643)} = 2.579$ ,  $P \leq 0.05$ ), galopa ( $F_{(5,642)} = 4.997$ ,  $P \leq 0.001$ ) y trota ( $F_{(5,642)} = 2.975$ ,  $P \leq 0.05$ ). Así, la manifestación en grado sumo de patrones indicativos de movimiento y bravura provocó una reducción significativa del valor de pH sanguíneo, mientras que sucede todo lo contrario con los patrones indicativos de mansedumbre.

**TABLA 151. Valor medio ( $\pm$  desviación estándar) del pH sanguíneo registrado al final de la lidia según la puntuación obtenida para ciertos patrones de comportamiento registrados durante su lidia en la plaza.**

PATRÓN	PUNTUACIÓN					
	0	1	2	3	4	5
<b>largoban</b>	7.05 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>	6.96 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>	6.95 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>	6.77 $\pm$ 0.38 <sup>b</sup>	
N	24	146	290	158	30	
<b>fjoban</b>	7.05 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup>	6.96 $\pm$ 0.24 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>	6.95 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>	6.74 $\pm$ 0.42 <sup>b</sup>	
N	17	148	306	165	12	
<b>largomul</b>	6.96 $\pm$ 0.24 <sup>a</sup>	6.96 $\pm$ 0.24 <sup>a</sup>	6.93 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>	6.84 $\pm$ 0.38 <sup>ab</sup>	6.72 $\pm$ 0.48 <sup>ab</sup>	5.94 <sup>b</sup>
N	133	284	174	47	9	1
<b>derrota</b>	6.91 $\pm$ 0.27 <sup>b</sup>	6.97 $\pm$ 0.25 <sup>b</sup>	6.96 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>	6.94 $\pm$ 0.33 <sup>b</sup>	6.95 $\pm$ 0.30 <sup>b</sup>	7.16 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>
N	304	145	81	87	22	9
<b>todoterr</b>	7.05 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>	6.95 $\pm$ 0.28 <sup>ab</sup>	6.93 $\pm$ 0.25 <sup>ab</sup>	6.94 $\pm$ 0.25 <sup>ab</sup>	6.78 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>	6.71 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>
N	47	111	253	215	18	4
<b>fjomul</b>	7.10 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>	6.94 $\pm$ 0.25 <sup>b</sup>	6.95 $\pm$ 0.24 <sup>b</sup>	6.92 $\pm$ 0.29 <sup>b</sup>	6.90 $\pm$ 0.34 <sup>b</sup>	
N	22	90	282	237	17	
<b>galopa</b>	6.99 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>	6.93 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>	6.94 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>	6.95 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>	6.75 $\pm$ 0.47 <sup>ab</sup>	5.94 <sup>b</sup>
N	89	193	256	92	17	1
<b>trota</b>	7.13 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	6.85 $\pm$ 0.34 <sup>b</sup>	6.93 $\pm$ 0.26 <sup>ab</sup>	6.97 $\pm$ 0.26 <sup>ab</sup>	6.93 $\pm$ 0.22 <sup>ab</sup>	6.98 $\pm$ 0.15 <sup>ab</sup>
N	6	74	283	235	41	9

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

La correlación entre los diferentes tipos de lesión relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo con la manifestación de los patrones de comportamiento registrados al inicio de la lidia, y en los tercios de varas, banderillas y muleta se muestran en las TABLAS 152 a 155.

**TABLA 152. Correlación bilateral de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con los patrones de comportamiento registrados al inicio de la lidia.**

	Acidosis ruminal	Mucosa	Hígado	Grosor papila	pH sanguíneo
N	648	648	648	121	648
<b>PATRONES DEL INICIO</b>					
rapisal	-.050	.066	-.004	-.088	.022
parapu	-.089*	.005	-.019	-.050	.099*
recorre	.034	.079*	.042	-.081	.040
acudlar	-.021	.059	-.012	-.041	-.082*
remata	-.007	.056	-.021	.124	.017

\* La correlación es significativa al nivel 0.05



**TABLA 153. Correlación bilateral de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con los patrones de comportamiento registrados en el tercio de varas.**

	Acidosis ruminal	Mucosa	Hígado	Grosor papila	pH sanguíneo
N	648	648	648	121	648
<b>PATRONES TERCIO VARAS</b>					
varas	.006	-.010	-.017	.049	.069
velocidad	.015	.078*	.051	-.100	.012
humilla	-.029	.081*	.024	-.045	.091*
meteriñ	-.099*	.020	-.045	-.119	.080*
cabecea	.059	-.028	.026	.076	-.017
suelto	-.022	.017	-.018	.105	-.046
noretira	-.089*	-.076	-.093*	.030	.017
rehusa	.088*	-.036	-.045	.100	-.014
crecedol	-.038	.008	-.063	.003	.029

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

**TABLA 154. Correlación bilateral de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con los patrones de comportamiento registrados en el tercio de banderillas.**

	Acidosis ruminal	Mucosa	Hígado	Grosor papila	pH sanguíneo
N	648	648	648	121	648
<b>PATRONES TERCIO BANDERILLAS</b>					
largoban	.035	.039	.019	-.065	-.137**
fijoban	.013	.074	-.022	-.224*	-.072
sigueban	-.036	.027	.056	-.082	-.020
rehuban	-.040	-.058	-.072	.210*	.078*
seduele		.026	.003	-.001	-.057

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significativa al nivel 0.05

**TABLA 155. Correlación bilateral de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con los patrones de comportamiento registrados en el tercio de muleta.**

	Acidosis ruminal	Mucosa	Hígado	Grosor papila	pH sanguíneo
N	648	648	648	121	648
<b>PATRONES TERCIO MULETA</b>					
largomul	-.016	.001	-.025	-.216*	-.149**
humilmul	-.053	.016	.007	-.210*	-.060
derrota	-.049	-.011	-.043	.232*	.084*
pasabin	-.047	.007	-.008	-.237**	-.090*
codicia	-.011	-.035	.004	-.243**	-.074
reparada	-.008	.031	.041	.135	.066
tardea	-.003	.030	.037	.207*	.038
todoterr	-.049	.013	-.019	-.243**	-.116**
fijomul	-.074	-.041	.013	-.140	-.094*
huyemul	-.035	-.028	-.081*	.174	.104**

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

En la TABLA 156 se muestra la correlación entre los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con la nota final de comportamiento ofrecida por el programa de valoración, y la manifestación del público asistente respecto del comportamiento del toro y el torero actuantes.

**TABLA 156. Correlación bilateral de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el padecimiento de acidosis ruminal y el pH sanguíneo, con la nota final de comportamiento ofrecida por el programa de valoración, y las manifestaciones del público asistente respecto del comportamiento del toro y el torero actuantes.**

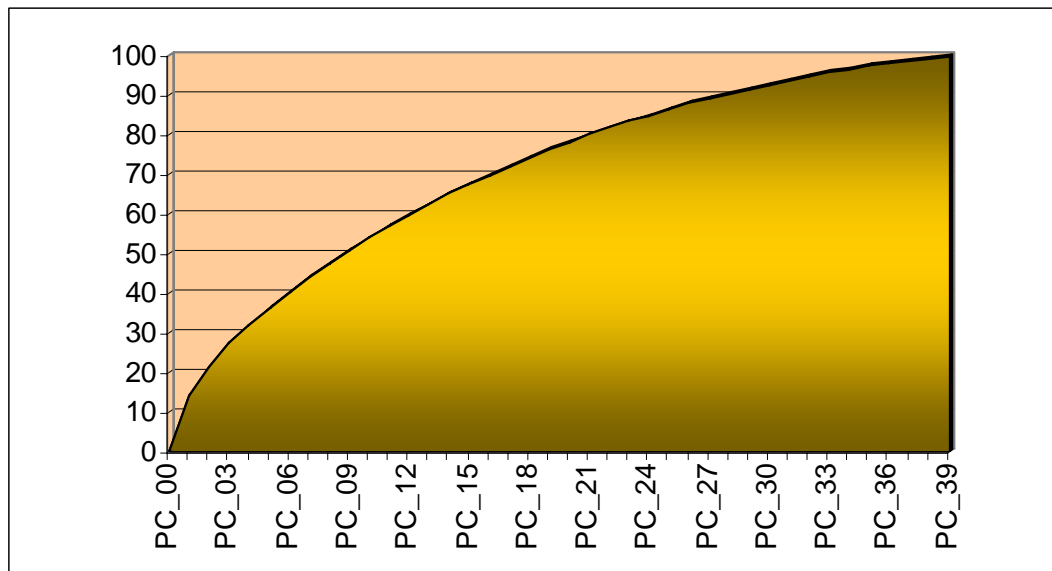
	Acidosis ruminal	Mucosa	Hígado	Grosor papila	pH sanguíneo
N	648	648	648	121	648
<b>NOTAS GLOBALES</b>					
Nota toro programa informático	-.068	-.041	-.036	-.220*	-.048
Valoración toro público	-.039	-.049	-.029	-.290**	-.064
Valoración torero público	-.023	-.093*	.014	-.270**	-.088*

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

Finalmente, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con todas las variables analizadas. El resultado del ACP, tomando en consideración las dos primeras componentes explica un 21% de la varianza y con las primeras doce componentes principales explicamos el 60% de la variabilidad total (TABLA 157). El modelo obtenido es estadísticamente fiable, tal y como podemos apreciar en el GRÁFICO 44, a pesar de ser complejo, ya que para explicar el 80% de la varianza se requieren 21 componentes principales.

**GRÁFICO 44. Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con los patrones etológicos y las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal.**



**TABLA 157. Porcentajes de varianza explicada y acumulada resultante del ACP en los toros muestreados.**

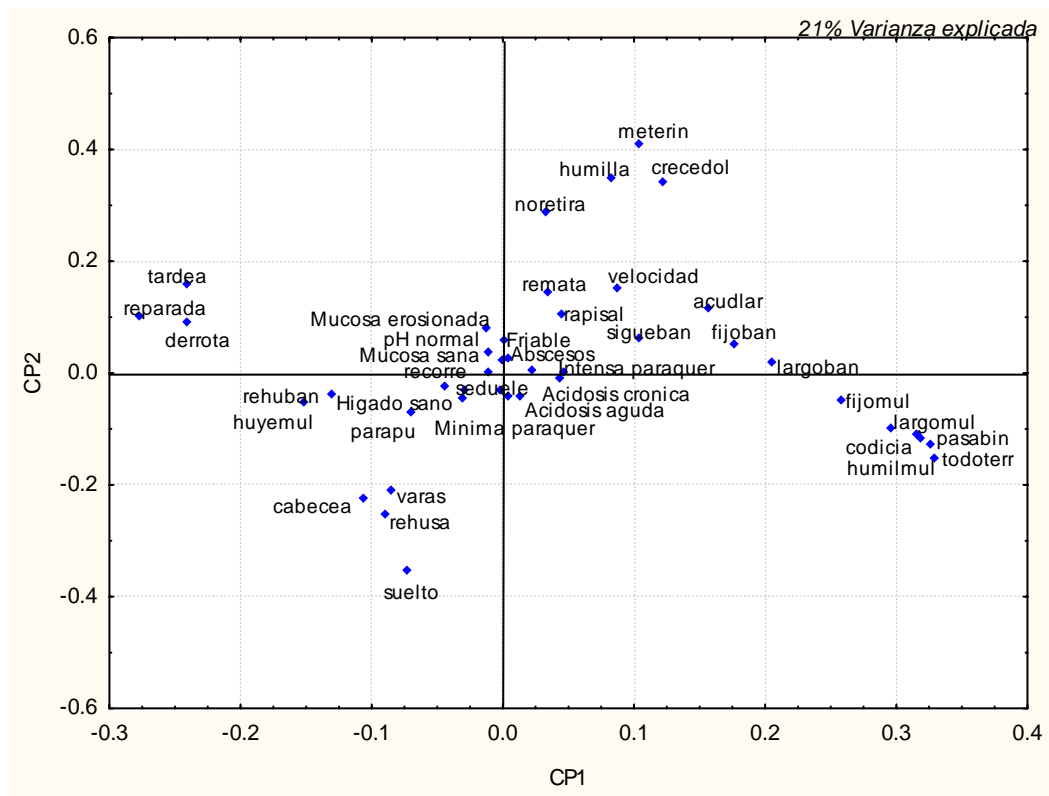
Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	14.344	14.344
CP 02	6.964	21.308
CP 03	5.901	27.209
CP 04	4.777	31.986
CP 05	4.339	36.325
CP 06	4.175	40.500
CP 07	3.906	44.406
CP 08	3.305	47.711
CP 09	3.189	50.900
CP 10	3.004	53.904
CP 11	2.930	56.834
CP 12	2.886	59.720
CP 13	2.749	62.469
CP 14	2.606	65.075
CP 15	2.510	67.585
CP 16	2.345	69.930
CP 17	2.267	72.197
CP 18	2.146	74.343
CP 19	1.990	76.333
CP 20	1.907	78.240
CP 21	1.804	80.044
CP 22	1.697	81.741
CP 23	1.649	83.390
CP 24	1.587	84.977
CP 25	1.552	86.529
CP 26	1.435	87.964
CP 27	1.274	89.238
CP 28	1.237	90.475
CP 29	1.172	91.647
CP 30	1.128	92.775
CP 31	1.052	93.827
CP 32	1.024	94.851
CP 33	0.965	95.816
CP 34	0.866	96.682
CP 35	0.794	97.476
CP 36	0.743	98.219
CP 37	0.678	98.897
CP 38	0.576	99.473
CP 39	0.527	100

El primer componente podemos interpretarlo como “comportamiento en el tercio de muleta”, ya que sitúa en el extremo más positivo de las X las variables indicativas de bravura, en este tercio, y en el extremo opuesto las de mansedumbre (GRÁFICO 45). Los patrones “codicia” y “reparada” son los que

ejercen una mayor influencia en la parte positiva y negativa del eje de las X, respectivamente. Este CP1 explica el 14% de la variabilidad del modelo.

El segundo componente principal podemos identificarlo como “comportamiento en el tercio de varas”. Si nos fijamos en el GRÁFICO 45, este CP2 está delimitado en la parte inferior, y con alta carga negativa, por los patrones indicativos de mansedumbre en el mencionado tercio, mientras que en la parte superior, y con carga positiva, se encuentran las pautas más indicativas de bravura, como son “meteriñ”, “humilla” y “crecedol”.

**GRÁFICO 45. Representación espacial de los patrones de comportamiento y las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal resultantes del ACP.**



Si nos fijamos en la elipse roja del GRÁFICO 46, vemos cómo los patrones que engloba son claros indicativos de bravura en el tercio de varas. Por otro lado, con una elipse naranja, se han resaltado aquellos patrones relacionados con la manifestación de bravura en el tercio de muleta. Mientras en el otro extremo,



#### 4.11 DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA Y SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.

En la TABLA 158 se muestra el momento de comienzo y la duración media de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función del estado sanitario del hígado de los ejemplares muestreados.

**TABLA 158. Momento de inicio y duración media en segundos ( $\pm$  desviación estándar) de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función del estado sanitario del hígado (N=648).**

	HIGADO			
	Sano	Friable	Adherencias	Abscesos
N	474	32	110	32
<b>MOMENTO DE COMIENZO</b>				
Varas	143.34 $\pm$ 41.05	161.75 $\pm$ 48.01	146.21 $\pm$ 41.40	146.75 $\pm$ 34.78
Banderillas	270.66 $\pm$ 61.47	283.28 $\pm$ 63.09	275.54 $\pm$ 64.28	281.78 $\pm$ 54.21
Muleta	405.84 $\pm$ 88.79	420.22 $\pm$ 71.69	414.79 $\pm$ 105.71	408.50 $\pm$ 69.29
<b>DURACION</b>				
Inicio	143.34 $\pm$ 41.05	161.75 $\pm$ 48.01	146.21 $\pm$ 41.40	146.75 $\pm$ 34.78
Varas	127.31 $\pm$ 43.01	121.53 $\pm$ 35.31	129.33 $\pm$ 42.66	135.03 $\pm$ 35.18
Banderillas	135.18 $\pm$ 62.68	136.94 $\pm$ 50.87	139.25 $\pm$ 68.46	126.72 $\pm$ 47.78
Muleta	592.71 $\pm$ 131.55	576.78 $\pm$ 100.93	578.40 $\pm$ 127.43	567.63 $\pm$ 134.31
Lidia completa	998.69 $\pm$ 150.35	998.06 $\pm$ 128.21	993.46 $\pm$ 156.01	976.13 $\pm$ 132.27

No encontramos diferencias significativas para la duración del inicio ( $F_{(3,644)} = 2.069$ ;  $P = 0.103$ ), el tercio de varas ( $F_{(3,644)} = 0.616$ ;  $P = 0.605$ ), banderillas ( $F_{(3,644)} = 0.352$ ;  $P = 0.788$ ), muleta ( $F_{(3,644)} = 0.752$ ;  $P = 0.522$ ) y la lidia completa ( $F_{(3,644)} = 0.248$ ;  $P = 0.863$ ) en función del estado sanitario del hígado. Sin embargo, se aprecia que la menor duración de los tercios de banderillas y muleta, así como de la lidia completa, se corresponde con aquellos ejemplares que presentaron abscesos hepáticos en el examen postmortem.

En la TABLA 159 se muestra el momento de comienzo y la duración media de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa, en función del estado sanitario de la mucosa del rumen de los ejemplares muestreados.

**TABLA 159. Momento de comienzo y duración media, en segundos ( $\pm$  desviación estándar), de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función del estado sanitario de la mucosa del rumen de los ejemplares muestreados (N=648).**

	MUCOSA RUMINAL				
	Sana	Mínima Paraqueratosis	Moderada Paraqueratosis	Intensa Paraqueratosis	Erosión
N	17	173	360	72	26
<b>MOMENTO DE COMIENZO</b>					
Varas	139.71 $\pm$ 38.88	140.45 $\pm$ 38.43	145.04 $\pm$ 40.99	149.64 $\pm$ 48.34	163.00 $\pm$ 40.88
Banderillas	258.00 $\pm$ 41.38	269.24 $\pm$ 56.73	273.32 $\pm$ 63.39	271.56 $\pm$ 66.98	298.88 $\pm$ 61.76
Muleta	395.24 $\pm$ 64.13	404.85 $\pm$ 80.77	407.57 $\pm$ 93.41	412.56 $\pm$ 104.91	435.62 $\pm$ 74.76
<b>DURACIÓN</b>					
Inicio	139.71 $\pm$ 38.88	140.45 $\pm$ 38.43	145.04 $\pm$ 40.99	149.64 $\pm$ 48.34	163.00 $\pm$ 40.88
Varas	118.29 $\pm$ 32.46	128.79 $\pm$ 42.70	128.28 $\pm$ 42.08	121.92 $\pm$ 40.23	135.88 $\pm$ 51.52
Banderillas	137.24 $\pm$ 36.18	135.61 $\pm$ 57.66	134.24 $\pm$ 62.81	141.00 $\pm$ 83.19	136.73 $\pm$ 29.32
Muleta	575.53 $\pm$ 116.20	596.15 $\pm$ 123.06	587.43 $\pm$ 132.73	574.83 $\pm$ 138.26	592.62 $\pm$ 116.20
Lidia completa	971.18 $\pm$ 139.58	1001.19 $\pm$ 134.33	995.12 $\pm$ 155.11	987.71 $\pm$ 161.93	1029.31 $\pm$ 134.24

Tampoco aquí encontramos diferencias significativas para la duración de las diferentes partes de la lidia: inicio ( $F_{(4,643)} = 2.070$ ;  $P = 0.083$ ); varas ( $F_{(4,643)} = 0.837$ ;  $P = 0.502$ ), banderillas ( $F_{(4,643)} = 0.181$ ;  $P = 0.948$ ), muleta ( $F_{(4,643)} = 0.404$ ;  $P = 0.806$ ), y la lidia completa ( $F_{(4,643)} = 0.548$ ;  $P = 0.701$ ) en función del estado sanitario de la mucosa ruminal.

Finalmente, en la TABLA 160 se muestra el momento de comienzo y la duración media de cada una de las partes en que se dividió la lidia y de la lidia completa en función del grado de acidosis del contenido ruminal de los ejemplares muestreados. En este caso, sí encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el momento de comienzo del tercio de varas ( $F_{(3,644)} = 4.752$ ;  $P \leq 0.05$ ), banderillas ( $F_{(3,644)} = 5.332$ ;  $P \leq 0.05$ ) y muleta ( $F_{(3,644)} = 4.712$ ;  $P \leq 0.05$ ), en función del grado de acidosis del contenido ruminal. Así, en los ejemplares con acidosis subaguda, los tres tercios que componen la lidia comenzaron significativamente más tarde que en el resto.



**TABLA 160. Momento de comienzo y duración media en segundos ( $\pm$  desviación estándar) de cada una de las partes de la lidia y de la lidia completa en función del grado de acidosis del contenido ruminal de los ejemplares muestreados (N=648).**

	ACIDOSIS			
	Normal	Crónica	Subaguda	Aguda
N	269	269	89	21
<b>MOMENTO DE COMIENZO</b>				
Varas	139.71 $\pm$ 37.78 <sup>b</sup>	146.61 $\pm$ 42.94 <sup>ab</sup>	157.55 $\pm$ 46.24 <sup>a</sup>	136.14 $\pm$ 26.89 <sup>b</sup>
Banderillas	263.53 $\pm$ 55.01 <sup>b</sup>	276.47 $\pm$ 64.68 <sup>ab</sup>	291.28 $\pm$ 69.34 <sup>a</sup>	261.86 $\pm$ 48.02 <sup>b</sup>
Muleta	394.97 $\pm$ 76.97 <sup>ab</sup>	416.20 $\pm$ 95.91 <sup>ab</sup>	429.12 $\pm$ 105.43 <sup>a</sup>	386.52 $\pm$ 78.51 <sup>b</sup>
<b>DURACIÓN</b>				
Inicio	139.71 $\pm$ 37.78	146.61 $\pm$ 42.94	157.55 $\pm$ 46.24	136.14 $\pm$ 26.89
Varas	123.82 $\pm$ 40.21	129.86 $\pm$ 43.07	133.73 $\pm$ 44.37	125.71 $\pm$ 45.28
Banderillas	131.44 $\pm$ 55.27	139.72 $\pm$ 65.56	137.84 $\pm$ 74.88	124.67 $\pm$ 49.03
Muleta	600.32 $\pm$ 129.79	582.23 $\pm$ 129.37	580.85 $\pm$ 130.17	542.29 $\pm$ 117.99
Lidia completa	995.48 $\pm$ 144.43	998.64 $\pm$ 155.59	1010.25 $\pm$ 145.45	928.81 $\pm$ 133.67

<sup>a,b</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas  $P \leq 0.05$

Al realizar la matriz de correlación entre diversos parámetros indicativos del padecimiento de acidosis ruminal y el momento de comienzo, y duración, de las diferentes partes de la lidia y la lidia completa, observamos que existe una correlación significativa, de signo negativo, entre la duración del tercio de muleta y el grado de acidosis y grosor de las papilas del rumen. Del mismo modo, la correlación es significativa pero de signo positivo entre la duración de la parte de la lidia que denominamos inicio y el estado sanitario de la mucosa, así como con el grado de acidosis del contenido ruminal (TABLA 161).

**TABLA 161. Matriz de correlación entre diversos parámetros alimentarios y el momento de inicio y la duración de cada una de las partes de que se compone la lidia y la lidia completa.**

PARÁMETRO	N	MOMENTO DE COMIENZO			DURACIÓN				
		Varas	Banderillas	Muleta	Inicio	Varas	Banderillas	Muleta	Lidia completa
Estado hígado	648	.04	.049	.034	.04	.033	.000	-.057	-.029
Estado mucosa	648	.105**	.075	.06	.105**	.007	.012	-.025	.015
Acidosis ruminal	648	.101*	.115**	.097*	.101*	.069	.026	-.087*	-.017
Grosor papila	121	.06	.057	.128	.06	.023	.125	-.24**	-.136
pH sangre	648	.132**	.107**	.047	.132**	.027	-.037	-.041	-.007

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01

\* La correlación es significante al nivel 0.05

Con el objetivo de simplificar la estructura de correlación de las distintas variables y obtener un modelo que proporcione una visión general de la influencia del padecimiento o no de acidosis ruminal por parte de los toros muestreados sobre la duración de la lidia completa y de cada uno de los diferentes tercios, se realizó un análisis de componentes principales (ACP).

El resultado del ACP, desde el punto de vista estadístico, es aceptable ya que las dos primeras componentes principales explicaron el 24% de la variabilidad total (TABLA 162), obteniéndose un modelo fiable, tal y como puede observarse en el GRÁFICO 47. Con diez componentes se explica el 80% de la variabilidad total.

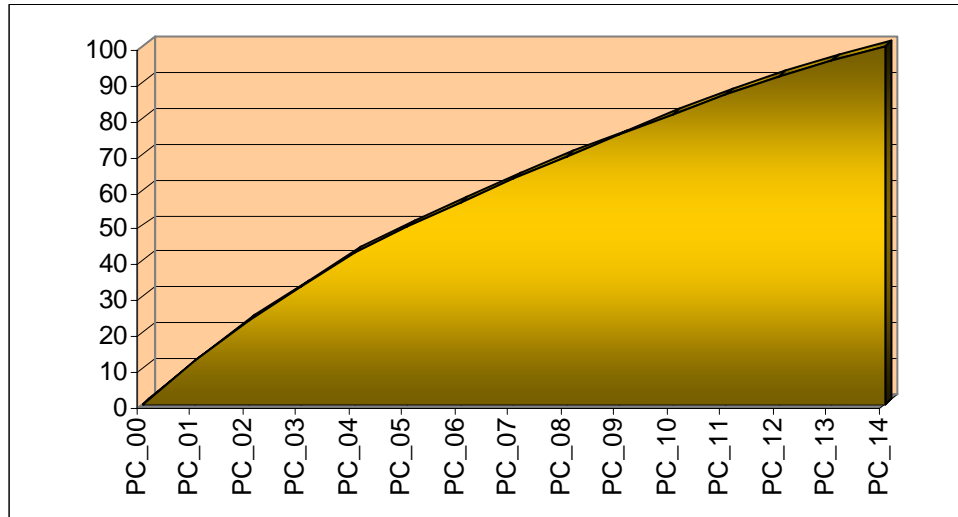
**TABLA 162. Porcentajes de varianza explicada y acumulada resultante del ACP en los toros muestreados.**

Componentes principales	PORCENTAJE DE VARIANZA	
	Explicada	Acumulada
CP 01	12.499	12.499
CP 02	11.129	23.628
CP 03	9.442	33.070
CP 04	9.236	42.306
CP 05	7.392	49.698
CP 06	6.770	56.468
CP 07	6.550	63.018
CP 08	6.255	69.273
CP 09	5.861	75.134
CP 10	5.697	80.831
CP 11	5.632	86.463
CP 12	5.049	91.512
CP 13	4.720	96.232
CP 14	3.768	100

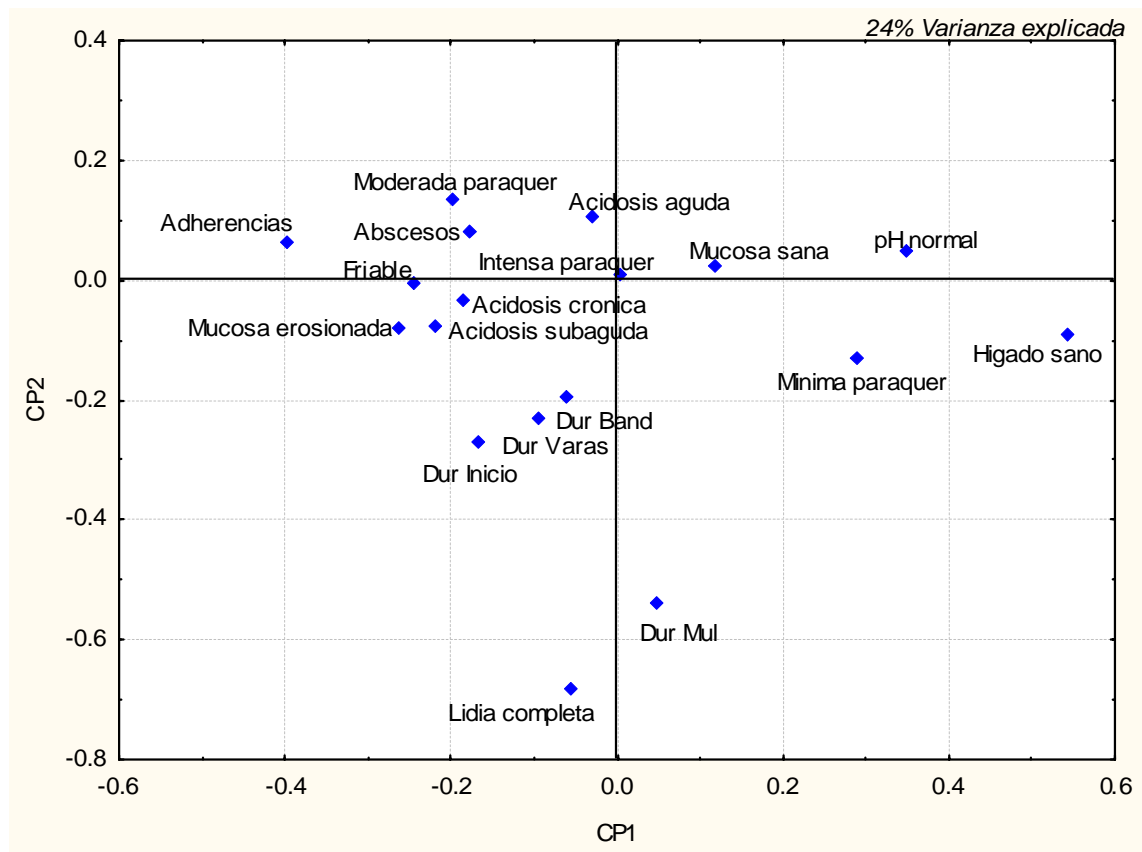
En el GRÁFICO 48 podemos ver el CP1 frente al CP2, dicho primer componente podemos interpretarlo como grado de acidosis ruminal, y nos separa las variables de no padecimiento de la enfermedad (parte positiva del eje X) de las que representan distintos grados de lesión (parte negativa del eje X, donde se sitúan las variables de lesión máxima en los distintos órganos), explicando un 12% de la variabilidad total.

El segundo componente CP2 lo identificamos como duración de la lidia, situándose las variables “duración muleta” y “lidia completa” en la parte inferior y con alta carga negativa.

**GRÁFICO 47.** Varianza explicada-acumulada por cada uno de los componentes principales resultantes del ACP realizado con las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal y la duración de la lidia completa y cada uno de los tercios.



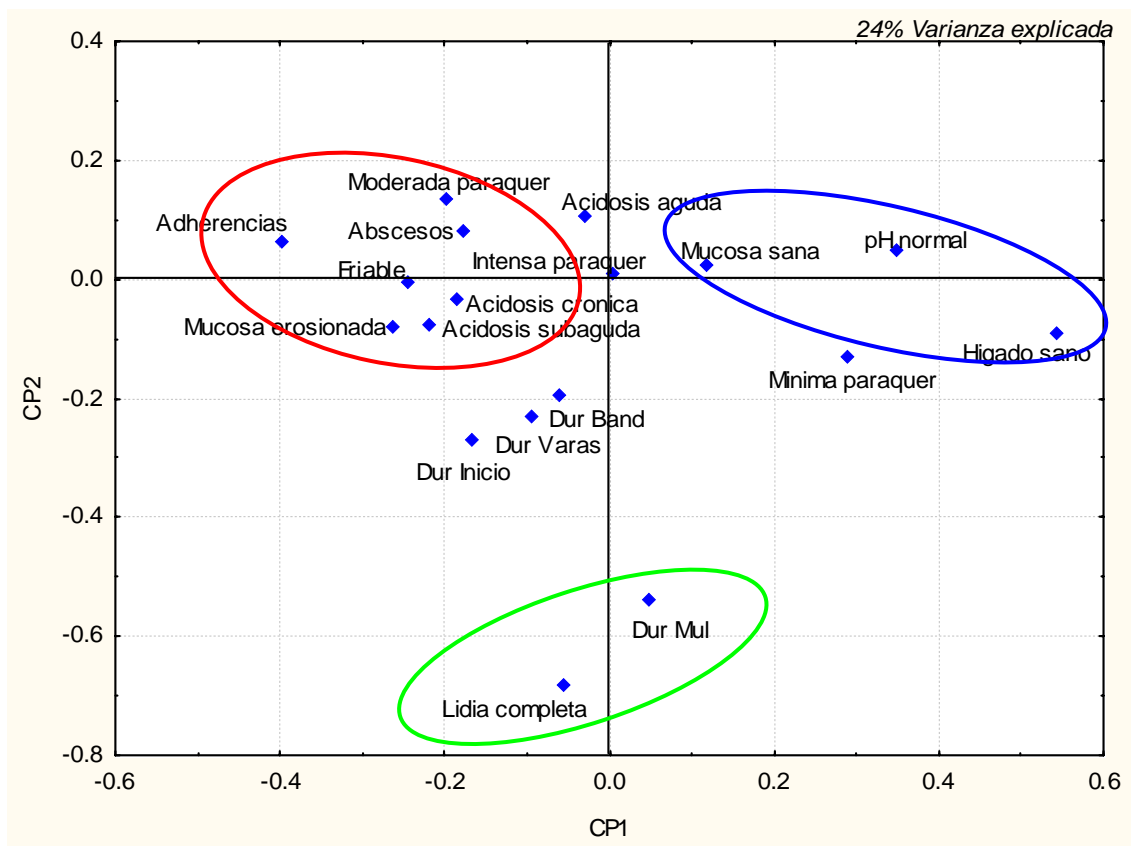
**GRÁFICO 48.** Representación espacial de las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal y la duración de la lidia completa resultantes del ACP.



En el GRÁFICO 49 se han resaltado, con elipses de diferentes colores, las relaciones encontradas entre las diferentes variables consideradas en el ACP. Así, una elipse azul engloba, en la parte positiva del eje X, las variables indicativas de ausencia de acidosis ruminal, mientras que, en el extremo opuesto, una elipse roja hace lo propio con los tipos de lesión más graves relacionadas con la mencionada patología.

Por otro lado, en la parte negativa del eje Y, una elipse verde resalta la estrecha relación existente entre la duración de la lidia completa y del tercio de muleta. Lo cual, nos indicaría, que la prolongación del último tercio es la que más condiciona la duración de la lidia completa del animal, frente al resto de tercios, que se encuentran en el mismo cuadrante pero bastante más alejados.

**GRÁFICO 49. Relaciones las variables indicativas del padecimiento de acidosis ruminal y la duración de la lidia puestas de manifiesto por el ACP.**



## **5.- DISCUSIÓN**



### 5.1 DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.

En el contexto de nuestros protocolos, la duración media de la lidia se eleva hasta los 17 minutos (TABLA 4), dato que concuerda con los valores citados por PANIAGUA (1997a) y SANES et al. (1994) y difieren, en parte, con los de ACEÑA (1993) y SANZ EGAÑA (1958) cuando afirman que el toro de lidia es un animal criado durante cuatro años para un espectáculo de apenas 15 minutos.

Por otro lado, comprobamos que el tercio de muleta es el de mayor duración de todas las partes que componen la lidia, si bien, es el único que tiene establecido un límite máximo en el artículo 70 del Reglamento General Taurino de Castilla y León (Decreto 57/2008, BOCYL, nº 165). Éste límite se cifra en 10 minutos, que van desde que comienza la faena hasta que el matador recibe el primer aviso (si el animal no ha muerto), en 3 minutos más el segundo y 2 más el tercero, en cuyo momento el espada y demás lidiadores se retirarán al callejón para que la res sea devuelta a los corrales o, en caso de imposibilidad, apuntillada en el ruedo. Es decir, el tercio de muleta puede prolongarse, como máximo, hasta los 15 minutos.

Aunque, en nuestro caso, no se han contabilizado el número de avisos enviados por el presidente del festejo a cada torero, resulta evidente un incremento de los mismos en los festejos actuales, influido también, por la pérdida de la aureola de desprestigio que éste recado presidencial tenía para los coletudos en pretéritas épocas del toreo. Un dato revelador de esta evolución es que la duración media del tercio de muleta en nuestros estudios ya se sitúa prácticamente en los 10 minutos.

El predominio del último tercio se habría acentuado en los últimos años. Así, mientras SANES et al. (1994), ALONSO (1994) y PANIAGUA (1997a) señalan que la duración del tercio de muleta supone el 38.37%, 48.08% y 50.85% del tiempo total de lidia, respectivamente, nosotros hemos observado, para el trienio 2004-2006, un incremento de este porcentaje hasta el 59.03% de toda la lidia, la más alta cota registrada para este tercio desde que se inició, en 1914, el toreo en redondo (ALAMEDA, 2002). Es más, el predominio de este tercio en los

gustos del público se ha acentuado en los últimos años, provocando que las fases precedentes de la lidia estén supeditadas a él, de tal modo que se puede afirmar, de acuerdo con distintos autores como FERNÁNDEZ SALCEDO (1962), ROMERO (1976), DOMEQ (1985) y MANZANO (1987), que la función de los tercios de varas y banderillas consiste en preparar al animal para que proporcione una faena de muleta larga y con el mayor número posible de pases con cierta plasticidad.

A pesar de esta preponderancia del último tercio, encontramos un sensible aumento de la duración de la fase inicial de la lidia con respecto a los datos de ALONSO (1994) y un ligero descenso respecto a lo aportado por PANIAGUA (1997a). Esta mayor duración puede deberse a la importante presencia, en nuestro estudio, de animales de tres encastes: Domecq, que suelen caracterizarse por la repetición de las embestidas en el capote del matador siendo, por tanto, animales propicios para realizar los lances y quites propios de esta parte de la lidia; y por otro, los encastes Murube y Atanasio, cuyos ejemplares se caracterizan por ser muy “abantos”, es decir, animales que salen distraídos sin fijar su atención en ningún estímulo, prolongando de esta forma la duración de esta parte de la lidia (PURROY, 2003; RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2002).

Referente al tercio de varas su duración ha disminuido con respecto a los últimos años del siglo pasado. Así, mientras ALONSO señalaba una duración media de 154.41 segundos en 1994, tres años más tarde, PANIAGUA encuentra una duración media de 127 segundos, la misma que nosotros para el trienio considerado. Si bien hay que hacer constar que, a diferencia de nuestros estudios, más del 50% de los animales muestreados por ambos autores fueron lidiados en plazas de primera categoría, donde el Reglamento Taurino fija en dos el número mínimo de encuentros entre toro y picador.

La mayor duración del tercio de varas observada en la plaza de Valladolid respecto a las restantes de Castilla y León (TABLA 6) puede deberse a que es allí donde los ejemplares lidiados reciben un mayor número medio de varas: 1.31. Este valor está muy alejado de las 1.69 varas señaladas por ALONSO (1994) para los cosos de segunda categoría. Por tanto, se confirma que con el paso de los años



---

en las plazas de segunda categoría este tercio es más bien un trámite reglamentario, que se salva en apenas dos minutos y con una vara por animal en la mayor parte de los casos.

Algo similar observamos en el tercio de banderillas, con una reducción en su duración respecto a otros autores consultados. Así, no coincidimos con ALONSO (1994) cuando afirma que dicho tercio tiene su máxima expresión en las plazas de segunda categoría; ya que a pesar de la frecuente actuación, y en prácticamente todas las plazas muestreadas, del torero que probablemente mayor capacidad ha poseído para la colocación de rehiletes en toda la historia de la tauromaquia, en dichos cosos este tercio ha perdido gran parte del significado para el que fue concebido, ya que en la mayoría de las ocasiones los presidentes del festejo lo cambian tras la colocación de los dos pares mínimos exigidos por el reglamento, e incluso sin tener las cuatro banderillas clavadas pero habiéndose producido varias entradas por parte de los subalternos actuantes.

Respecto a la duración de la lidia completa, nuestros resultados muestran unos tiempos superiores a los obtenidos por el resto de autores, además siguen una gradación al alza. Así, de los 844.45 segundos registrados por ALONSO en 1994, hemos llegado a los 995.93 registrados por nosotros para el trienio 2004-2006, pasando por los 972 segundos señalados por SANES et al. en 1994 y los 991 de PANIAGUA en 1997. Esta mayor duración del espectáculo en los cosos de segunda categoría de Castilla y León, no se comprende bien si tenemos en cuenta que, para los toreros, dichas plazas, apenas tienen importancia en el devenir de sus carreras profesionales, en comparación con la plaza de Madrid. Por lo general, el premio máximo al que pueden aspirar con su actuación es a volver a ser contratados para la feria del año siguiente, condición que no siempre sucede, a pesar de hacer bien su trabajo.

Sin embargo, ALONSO (1994) señala una mayor duración de la lidia completa en Madrid que en las plazas de segunda, justificándolo en que los toros de esta plaza han de superar los dos puyazos y esto hace más prolongado el tercio de varas, y los matadores buscan más el lucimiento con la muleta, dilatando su

faena todo lo posible, sin llegar a los 10 minutos que supondría un aviso. Como en las plazas de Castilla y León el tercio de varas es un mero trámite reglamentario, que supera a duras penas los dos minutos, coincidimos con DOMEcq (1985) en afirmar que actualmente la muleta es el centro del espectáculo y que los dos primeros tercios no representan más que una fase preparatoria. Además, esta afirmación alcanzaría su máximo exponente en las plazas de segunda categoría apoyándose en un público condescendiente y una autoridad muy permisiva a la hora de aplicar el reglamento.

En otro orden, debemos señalar que hemos encontrado diferencias significativas respecto a la duración de determinados tercios en función del encaste de procedencia del toro. Apreciamos una importante diferencia, por la mayor duración del tercio de inicio, entre los encastes “comerciales” (Domecq, Atanasio, Murube y Núñez) y los considerados como “duros” (Santa Coloma, Villamarta, Miura y Pablo Romero). Estas diferencias pueden deberse, por un lado, a la menor posibilidad de lucimiento que ofrecen los ejemplares de encastes “duros” para este tercio; y por otro, a una característica muy fijada en dos de los encastes “comerciales”, Atanasio y Murube, que mayor número de ejemplares aportan a nuestro estudio, como es su “abanta” salida al ruedo.

Todo lo contrario sucede en los tercios de varas y banderillas: los ejemplares pertenecientes a los encastes “duros” son sometidos a tercios más prolongados. En el primer caso puede ser debido al mayor castigo infringido por parte del picador, debido al respeto que suelen infundir al matador con su sola presencia en la arena; y en el segundo, a la falta de habilidad de las cuadrillas para colocar, en el menor tiempo posible, los reglamentarios pares de banderillas.

En el último tercio se vuelven las tornas: son los encastes “comerciales” quienes registran una mayor duración de las faenas de muleta. Este dato puede deberse a su mejor aptitud para adaptarse a las necesidades del toreo moderno, muy exigente con la embestida del toro, que debe ser humillada, alegre y profunda, características que no identifican a la mayoría de los ejemplares de los

encastes “duros”. Se comprende así, que ante la imposibilidad de lograr muleteos de cierto lucimiento, los matadores opten por acortar la duración de sus faenas.

En definitiva, los “tercios de castigo”: varas y banderillas, tienen una mayor duración en los encastes duros que en los comerciales, y a la inversa para los “tercios de lucimiento”: inicio y muleta.

## **5.2 PARÁMETROS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL.**

Como cabría esperar, encontramos una importante correlación significativa y de signo negativo entre el valor del pH ruminal y las diferentes formas clínicas de acidosis, el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal (TABLA 35). Es decir, a medida que desciende el valor del pH ruminal se agravan todos los síntomas característicos del padecimiento de acidosis ruminal. EMMANUEL et al. (2007) ya observaron esta correlación: pH muy bajos y elevadas concentraciones de endotoxinas llevan a la pérdida de la integridad de la pared ruminal.

Así, la correlación entre las formas clínicas de acidosis y el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal también fue significativa pero de signo positivo, es decir, cuanto más grave es la acidosis, mayor es el daño en mucosa e hígado. Lo mismo sucede entre el grado de lesión hepática y de la mucosa ruminal. La rumenitis, paraqueratosis y lesiones en la pared ruminal ya fueron asociadas a dietas ricas en carbohidratos de fácil fermentación por NOCEK et al. (1984), y con la presencia de abscesos hepáticos por NAGARAJA y CHENGAPPA (1998).

### **5.2.1 VALORES DE PH RUMINAL.**

El pH del rumen es un parámetro fisicoquímico esencial en la digestión del rumiante (DE VETH y KOLVER, 2001; SAUVANT et al., 1999) y puede fluctuar considerablemente en un rango de 5 a 7.2 (OWENS y GOETSCH, 1988). Se regula mediante diferentes mecanismos que pueden entenderse como la interacción entre ácidos, bases y sustancias tamponantes (OWENS et al., 1998) o como el balance entre la producción de ácidos y aquellos que eliminan o neutralizan estos ácidos (ALLEN, 1997). En estos mecanismos intervienen el tipo, composición y la calidad de la ración, la frecuencia de administración de ésta, la adición de sustancias tampón y la cantidad de alimento ingerida por el animal (KAUFMAN, 1980; SAUVANT et al., 1999). En general, a medida que aumenta

la proporción de carbohidratos rápidamente fermentables en la ración, aumenta la producción de ácidos grasos volátiles, disminuye el tiempo de rumia y la producción de saliva, lo que se traduce en una reducción del pH ruminal (OWENS y GOETSCH, 1988; NOCEK, 1997). Para NOCEK (1997), este bajo pH sería el signo patognomónico de acidosis ruminal; siendo, la determinación del pH del rumen, el único test diagnóstico válido para confirmar el padecimiento de acidosis ruminal.

SAUVANT et al. (1999) sitúan el pH ruminal normal para vacuno lechero en  $6.35 \pm 0.03$  en animales canulados. En nuestro caso, las determinaciones se realizaron introduciendo un phmetro, portátil y calibrado, directamente en el líquido ruminal, inmediatamente después del faenado de las reses en el matadero al que fueron trasladadas. El valor medio obtenido (N=648) fue de  $6.08 \pm 0.49$  (TABLA 16). El valor resultante de nuestros estudios resulta inferior a los señalados por BALLESTEROS et al. (1980; 1981) para esta misma especie: 7.74 y 6.51, si bien, en el primer caso (N=89) las mediciones fueron realizadas con tiras de papel indicador introducidas en el líquido ruminal y anotando el pH correspondiente según la coloración de las diferentes fracciones de papel que la componen, un método muy impreciso; mientras que en el segundo (N=51), más cercano a nuestros resultados, ya utilizó un phmetro portátil.

Un 58.5% de las reses muestreadas presentaron un valor de pH compatible con el padecimiento de alguno de los tres tipos de acidosis ruminal según la clasificación de BACH (2003), la mayoría con acidosis ruminal crónica (41.5%), siendo muy escaso el número de ejemplares lidiados con acidosis ruminal aguda (N=21). No hemos encontrado en la bibliografía resultados para la incidencia de esta enfermedad en el vacuno de lidia tomando como base los valores de pH ruminal, ni tan si quiera para los rumiantes domésticos de cebo intensivo, ya que a pesar de estar muy documentada, resulta muy difícil valorar su incidencia (BACHA, 2002).

El resultado encontrado es fácilmente explicable si tenemos en cuenta las pautas de manejo más extendidas en las ganaderías actuales de ganado bravo

durante el último año que los animales permanecen en la explotación. Definido en el argot ganadero como “rematar las corridas”, equivale a incrementar la alimentación de los toros durante los últimos meses de su vida con el fin de conseguir el trapío y peso reglamentario, acorde a los gustos de cada plaza. Generalmente, a principios de temporada, tras la clásica visita de los veedores de las empresas compradoras, todos los “toros de saca” de una ganadería tienen asignada la plaza donde se van a lidiar. A partir de ese instante, el ganadero adecua el manejo (nutrición y entrenamiento) de los lotes a la fecha de lidia y a las exigencias de la plaza (público y autoridades). Por ello, en nuestro estudio, encontramos un efecto significativo de la plaza en la que se lidiaron los animales sobre el valor del pH ruminal, siendo la plaza de Zamora donde mayor porcentaje de animales con acidosis ruminal se lidiaron, un 88.9% del total de animales que salieron por la puerta de toriles. Sin duda, las exigencias de esta plaza en cuanto a trapío y presencia de los animales, un peldaño por encima del resto de Castilla y León, influyeron en la obtención de este resultado.

No obstante, existe controversia en lo referente al valor del pH ruminal como herramienta exclusiva para el diagnóstico de acidosis ruminal. Así, NAGARAJA y TITGEMEYER (2007), sólo diferencian dos tipos de acidosis: aguda, en la que el pH ruminal suele ser inferior a 5, y la subclínica, donde el pH ruminal se suele encontrar entre 5.0 y 5.6. Por su parte, SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al. (2003) sólo consideran que existe acidosis subclínica cuando el número de horas en que el pH se sitúa por debajo de 5.8 son superiores a 12. Sin embargo, ROBLES et al. (2007), en terneros cebados *ad libitum* con un alimento claramente acidógeno, encontraron un pH medio de  $6.47 \pm 0.12$  y las horas por debajo de 5.8 fueron  $0.48 \pm 1.2$ , es decir, no sufrieron acidosis subclínica según la teoría de SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al. (2003). Lo mismo le sucede a DEVANT (2008), quien observa que el pH de rumenocentesis realizadas en condiciones comerciales, consumiendo concentrado acidógeno y paja *ad libitum*, fue de  $6.41 \pm 0.44$ , y tan sólo el 10% de los valores se encontraban por debajo de 5.8.

Quizás, y de acuerdo con lo señalado por DEVANT (2008), no debería hablarse de acidosis ruminal como tal, ya que, a pesar de que los rumiantes cebados en condiciones intensivas consuman elevadas cantidades de carbohidratos de fácil fermentación, no siempre se observan pH ruminales bajos, pero sí síntomas: retrasos en el crecimiento, descensos de consumo, laminitis y diarreas intermitentes. Todos estos síntomas parecen estar relacionados con aumentos de la osmolalidad ruminal y de toxinas ruminales que se elevan con el consumo de carbohidratos de fácil fermentación y por ello se podría hablar de *“intoxicación por elevado consumo de carbohidratos de fácil fermentación o los derivados de su fermentación”* en lugar de acidosis ruminal.

Por otro lado, coincidimos con COMPAN y ARRIOLA (1998) cuando afirman que en la mayoría de las ganaderías actuales no se suplementa, sino que se alimenta masivamente con concentrados, suministrándoles más cantidad que nunca; y muchas veces de forma incorrecta. El problema es tanto más grave, cuanto más se dilata dicho proceso, hecho que se refleja claramente en nuestro estudio al comprobar que las tres ferias celebradas en septiembre: Palencia, Salamanca y Valladolid, las últimas de la temporada, concentran el mayor porcentaje de animales acidóticos (TABLA 19).

DEVANT (2008) afirma que en terneros de cebadero, adaptados a consumir dietas ricas en concentrado, es necesario provocar experimentalmente la acidosis subclínica para poder registrar valores de pH bajos, e incluso, cuando la provoca, hay animales que son capaces de superar el exceso de carbohidratos de fácil fermentación sin que su pH ruminal descienda por debajo de los valores críticos. Dicha variación individual se atribuye a diferencias en la estabilidad de la flora ruminal, a la selección de la ración y a diferencias en la secreción salivar, aunque realmente no se conoce la importancia de dichos factores (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2003). Sin embargo, en terneros pasteros donde los animales pasan del pasto al cebadero, como también sería el caso del toro de lidia, resulta fácil encontrar pH ruminales bajos. Dicha acidosis se debería a que la flora y la pared ruminal se deben adaptar a una dieta rica en carbohidratos de fácil

fermentación (NAGARAJA y TITGEMEYER, 2007), y dicha adaptación no es fácil.

Sobre lo que no hay discusión en la bibliografía consultada es que el pH ruminal no tiene un valor constante, fluctúa en función de numerosos factores: frecuencia de alimentación, tiempo transcurrido después de la última comida, etc. (OWENS et al., 1998). En nuestro protocolo, todos los animales muestreados habían ingerido por última vez alimento sólido la tarde anterior al día del espectáculo, generalmente, paja de cereal o forraje, que estimulan la rumia y la producción de saliva, favoreciendo la capacidad tamponante. En estas condiciones, y por el momento en que realizamos las mediciones, cabría esperar un valor de pH medio más alcalino de lo encontrado. Sin embargo, no fue así, y nuestros resultados no coincidirían con los de GARRET y OETZEL (2003) que señalan cómo el pH se eleva entre 1 y 1.5 puntos en períodos de ayuno total de 12 horas para terneros de cebo; ni con KLUSMEYER et al. (1990) cuando afirma que el pH baja al aumentar la frecuencia de alimentación y a la inversa; ni tampoco con NORDLUND y GARRET (1994) cuando afirman que el pH suele descender entre las 2 y 4 horas posteriores a la oferta de alimentos en vacas, para posteriormente recuperar valores normales.

Por tanto, el toro bravo se lidia con un pH ruminal anormalmente bajo para lo que cabría esperar en un animal sometido a un ayuno prolongado. Ese resultado podría deberse a la alteración de sus habituales patrones de alimentación (cantidad, composición, frecuencia de alimentación, etc.), como consecuencia de las operaciones que implican su traslado desde el campo a la plaza, que repercutirían en una colosal acidificación del contenido ruminal, que aún mantienen cuando saltan al ruedo. Esta acidificación ruminal podría condicionar negativamente el esfuerzo a realizar por el animal durante su lidia, ya que provoca una acidosis sanguínea por la mayor absorción de ácido láctico (OWENS et al., 1998).

No se aprecian diferencias significativas entre las tres clases de edad consideradas (GRÁFICO 5). Si bien, encontramos el valor medio más bajo en los



cinqueños, probablemente porque, al no ser lidiados de cuatreños, han sido sometidos a dos cebos consecutivos en la explotación de origen; y una mayor incidencia de acidosis en toros que en novillos.

Al realizar un estudio pormenorizado teniendo en cuenta el encaste de procedencia, destaca que el 60.6% de las reses de encaste Domecq presentaron algún tipo de acidosis ruminal, frente al 56.1% de las reses de encaste Atanasio y el 55.6% de encaste Murube. A estos tres encastes pertenecen, aproximadamente, el 82% del total de animales muestreados (GRÁFICO 7). Respecto a los valores de pH, encontramos diferencias significativas entre encastes, siendo los valores de Miura los más bajos y de Santa Coloma los más altos (TABLA 17). Este contraste puede guardar relación con las diferencias morfológicas entre uno y otro encaste. Así, los *santacolomas* son bajos de agujas, cortos, de hueso fino y formas redondeadas; mientras que, los *miuras* suelen ser ejemplares vastos, huesudos y angulosos, a los que cuesta mucho más rematarse, ingieren mayor cantidad de pienso, y aún así, casi siempre se lidian “vareados” (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2002).

Si nos fijamos en las veinte ganaderías que aportan más del 70% de los toros de nuestro estudio (TABLA 22), observamos un importante efecto significativo de este factor sobre el padecimiento de acidosis, según su valor medio de pH ruminal. El 60% de los animales lidiados pertenecientes a estas ganaderías estuvieron afectados por alguno de los tres tipos de acidosis registrados según el valor de su pH ruminal. La acidosis crónica fue la más frecuente, con un 42,1% de los animales afectados, seguida de la subaguda con un 14,9% y, ya en último lugar, la aguda con un valor testimonial del 3% de los ejemplares afectados.

Por último, el valor medio de pH ruminal fue significativamente más bajo en 2005 y 2006, que en 2004. Respecto al 2005, el año que mayor incidencia de acidosis encontramos, con un 66.2% de las reses afectadas, fundamentalmente de tipo crónico, fue, el más seco en las principales regiones criadoras de ganado bravo desde 1947 (MESTRE, 2005). Esto provocó una obligada ausencia de

pastos que incrementó el aporte de alimentos suplementarios por parte de los ganaderos y, en consecuencia, de todos los problemas de origen nutricional. Por otro lado, el hecho de que en enero de 2006 se hiciese efectiva la prohibición dictada por la Comisión Europea del uso de antibióticos ionóforos como promotores de crecimiento en nutrición animal, cuya utilización, hasta ese momento, era prácticamente generalizada en los piensos de engorde de rumiantes, provocó el resurgimiento de todos los problemas relacionados con alteraciones metabólicas de origen nutricional que anteriormente éstos mitigaban, y entre los que se encontraba, cómo no, la acidosis ruminal.

### 5.2.2 ESTADO SANITARIO DEL HÍGADO.

Dentro del 26.9% de reses que presentaron alteraciones hepáticas, el signo más frecuentemente observado fue la presencia de adherencias hepatodiafragmáticas (N=110). Mientras que un 4.9% del total de las reses analizadas mostraron hígado friable y, el mismo porcentaje, abscesos hepáticos (TABLA 23).

Parece demostrado que un bajo pH ruminal favorece la aparición de abscesos en hígado debido al daño producido en la pared ruminal (OWENS et al., 1998). Cuando la integridad física de la pared ruminal se rompe, como consecuencia de un elevado consumo de carbohidratos y su fermentación (rumenitis o hiperqueratosis), bacterias como *Fusobacterium necrophorum* llegan, vía porta, al hígado y causan abscesos hepáticos (BACH, 2003). Tales abscesos pueden comprometer la función hepática disminuyendo el consumo de alimento hasta un 11% y la eficiencia alimenticia hasta un 29% (NAGARAJA et al., 1996).

STOCK y BRITTON (1994) realizaron varios estudios sobre la incidencia de abscesos hepáticos en matadero, señalando una prevalencia del 28.4% (N=566), y su relación con los parámetros productivos, encontrando reducciones de hasta el 16.1% de ganancia media diaria, 5.1% en el consumo diario y 13.9% en el índice de conversión. Por su parte, GIULIODORI et al. (2000) señalan una prevalencia para los abscesos hepáticos del 4.4% en terneros de cebaderos

argentinos (N=1077), dato similar al encontrado en nuestros protocolos.

En España, FLORES et al. (2005) observaron, en mataderos de la Comunidad de Madrid, una bajísima incidencia de abscesos en comparación con los datos señalados anteriormente. Así, en el año 2005 sobre más de doscientas mil cabezas sacrificadas, registran una incidencia del 0.025%. Por otro lado, GONZÁLEZ et al. (2007) observaron una prevalencia del 20.8% en terneras frisonas alimentadas con un solo espacio en el comedero de pienso por corral, mientras que ésta bajaba hasta el 4.2% cuando eran dos los espacios en el comedero de pienso. Si bien estos autores ponen de manifiesto que la forma de suministro del alimento jugaría un papel importante en el padecimiento de acidosis ruminal y establecimiento de abscesos hepáticos, en nuestro caso no encontramos diferencias entre el suministro de la comida en carro unifeed o en tolva de pienso y paja.

Para el ganado bravo, FLORES et al. (2005) señalan una incidencia de abscesos hepáticos en 526 reses lidiadas en la Plaza de Toros de Las Ventas de Madrid durante el año 2004 del 0.38%, mientras que en 2005 dicha incidencia se eleva hasta el 4.1% (N=413). En nuestros protocolos, la incidencia de abscesos encontrados en las reses lidiadas en las plazas de Castilla y León durante 2004 fue del 3.2% (N=216) y del 6.2% (N=225) en el año 2005. Por tanto, en ambos casos se observa un repunte de los casos en el año 2005, achacable, como ya se ha comentado, a la mayor utilización de piensos por la escasez de forrajes debido a la pertinaz sequía; y una mayor incidencia en las plazas de segunda categoría de Castilla y León. Pero el problema sería aún más grave en las plazas de tercera categoría, ya que estos mismos autores señalan para tres plazas de la Comunidad de Madrid de dicha categoría (Aranjuez, Chinchón y Colmenar de Oreja) una incidencia del 16% en 2004 (N=96) y hasta del 25% en 2005 (N=84).

La explicación bien pudiéramos encontrarla en que las ganaderías que acuden a esas plazas no realizan el mismo manejo que las que abastecen a plazas de superior categoría. En efecto, y como se observa en la TABLA 27, no todas las ganaderías presentaron el mismo grado de afectación. Y es que en la

remuneración económica que recibe el ganadero por sus ejemplares, que no es igual para todas las plazas, influye sobremanera la categoría administrativa del coso en cuestión. Por tanto, cuando un ganadero, uno o dos años antes, empieza a ver su camada, emparejará, en lotes muy definidos, los correspondientes a plazas de primera, segunda y tercera, estableciendo notables matices entre la presentación exigida por unas y otras, y adecuando el manejo (alimentación y preparación física) a la categoría de la misma.

Los abscesos hepáticos se producen en todos los bovinos pero NAGARAJA y CHENGAPPA (1998) advierten una mayor incidencia de los mismos en terneros frisonos machos, hecho asociado a un mayor consumo de concentrado. Mientras que, en nuestros protocolos, fueron los toros de encaste Domecq quienes presentan mayor afección hepática, aunque el resultado no fue significativo (TABLA 26).

Al igual que para el pH ruminal, encontramos un efecto muy significativo de la plaza sobre la existencia de lesiones hepáticas en las reses (TABLA 24), volviendo a ser las plazas de Zamora y Salamanca las más afectadas, donde casi tres ejemplares por festejo presentaban lesiones hepáticas de cierta gravedad. Pero, considerando al total de animales muestreado, Salamanca es la plaza donde se lidian más animales con lesión hepática (8.5%), ya sean abscesos (1.1%), adherencias (5.4%) o víscera friable (2%). La explicación podría ser la misma que para el pH ruminal.

### 5.2.3 ESTADO SANITARIO DE LA MUCOSA RUMINAL.

Los animales con acidosis ruminal pueden desarrollar paraqueratosis y rumenitis debidas a la presencia de elevadas concentraciones de ácidos grasos volátiles y el reducido pH (OWENS et al., 1998).

En la paraqueratosis, el epitelio y sus papilas están oscurecidos, en ocasiones ennegrecido, hipertrofiado, engrosado y las papilas se adhieren unas a otras (VIÑAS, 1996). El daño observado en la mucosa ruminal de los ejemplares de nuestros protocolos, fue de diferente intensidad, observándose desde una simple irritación hasta pérdida del epitelio ruminal y laceración de este compartimento. Así, la mayoría de los ejemplares muestreados (70.7%) presentó una tonalidad oscura (mucosa negra, muy negra o erosionada), indicativo del padecimiento de una paraqueratosis. Tan sólo un 2.6% del total de ejemplares presenta una mucosa sana (TABLA 28).

No hemos encontrado en la bibliografía estudios previos referentes a la rumenitis en el ganado de lidia. Sin embargo, pensamos que es una herramienta muy útil para el ganadero, ya que aunque sea *a posteriori*, el análisis en matadero de la pared ruminal de los animales cebados, junto con la presencia de abscesos hepáticos, puede guiarnos acerca de si los abscesos hepáticos son, o no, de origen nutricional, y establecer futuras pautas correctoras.

La alteración más frecuentemente observada fue la existencia de una mucosa ruminal con moderada paraqueratosis. Así, un 55.6% del total de ejemplares muestreados (N=648) presentaron una mucosa de color negro; un 26.7% de color marrón, indicativo de una mínima paraqueratosis; un 11.1% de tono muy negro, equivalente al padecimiento de una intensa paraqueratosis y, finalmente, un 4% de los ejemplares muestreados presentaron erosiones en su mucosa.

Nuestros resultados de afección del ganado confirmarían las teorías de ARRIOLA (1998b) y GÓMEZ PEINADO (2001) cuando manifiestan que la

acidosis ruminal es un problema de primer orden en las principales ganaderías de bravo de nuestro país. Afirmación ratificada cuando observamos que el 98.1% de los ejemplares, de las veinte ganaderías que fueron el sustento principal de las ferias de Castilla y León durante el trienio 2004-2006, presentaron algún tipo de lesión en su mucosa, siendo, la mayoritaria, de entre todas las registradas, la paraqueratosis moderada.

El problema no afectó a todos los animales ni encastes por igual (TABLAS 30 y 31). Por edades, resultan más afectados los toros que los novillos, quizás porque a los novillos no se les presta tanta atención en cuanto a su presentación en la plaza se refiere y los ganaderos fuerzan menos su alimentación. Este dato se confirma al observar la correlación significativa, de signo positivo, entre la edad y el grado de lesión de la mucosa ruminal (TABLA 35). Por otro lado, todos los ejemplares de encastes “duros” presentaron alguna lesión en sus mucosas, pero fueron los ejemplares del omnipresente encaste Domecq quienes presentaron el mayor porcentaje de lesiones graves en su mucosa ruminal.

Al igual que para los otros dos síntomas de acidosis ruminal ya comentados, dos plazas que celebran sus ferias en septiembre, Valladolid (27%) y Salamanca (19.3%), acumularon la mayoría de los ejemplares con lesiones en la mucosa ruminal (TABLA 29), siendo también donde se muestrearon un mayor número de ejemplares.

#### **5.2.4 GROSOR DE LA PAPILA RUMINAL.**

Una vez instaurada la rumenitis, histológicamente, los cambios más importantes en la pared del rumen son: engrosamiento de la capa córnea con retención anormal del núcleo de las células córneas y una reacción inflamatoria y/o edema, más o menos marcado en los estratos subepiteliales (VIÑAS, 1996).

Estos cambios en la pared raramente se diagnostican como tales y suelen ser un hallazgo de matadero. Sin embargo, cuando las modificaciones estructurales interfieren la absorción se altera el estado de nutrición del animal, descendiendo el consumo de pienso y apareciendo animales con retraso en el crecimiento.

El valor medio del grosor de la papila ruminal se elevó, en los animales objeto de nuestro estudio, hasta  $299.81 \pm 66.61 \mu\text{m}$ . Este resultado es novedoso porque nunca antes se habían realizado estudios de este tipo con el ganado de lidia.

Como cabría esperar (TABLA 33), el grosor medio de las papilas de los ejemplares muestreados se incrementa a medida que se agrava la paraqueratosis observada en la inspección macroscópica, si bien, la forma más grave presentó un grosor similar a la de una mínima paraqueratosis. Este dato se comprende fácilmente si tenemos en cuenta que las erosiones, producidas como consecuencia de la desvitalización epitelial, comportan pérdidas de sustancia (NOCEK et al., 1984).

En nuestro protocolo no encontramos diferencias significativas entre plazas (GRÁFICO 9), ganaderías y la forma de suministro de la alimentación en éstas (TABLA 34), ni tampoco edad (GRÁFICO 10) o encastes (GRÁFICO 11). Sin duda, como algunos estudios han mostrado (NOCEK y KESLER, 1980; KLEIN et al., 1987; BEHARKA et al., 1998), el nivel de inclusión de forraje en la ración y el tamaño de la partícula tienen un efecto directo sobre la longitud de las papilas ruminales. Adicionalmente, también se ha mostrado que la longitud y grosor de las papilas ruminales es estimulado por la presencia de productos finales de la fermentación (TAMATE et al., 1962; SAKATA y TAMATE, 1979; NOCEK et al., 1984; LANE y JESSE, 1997), principalmente butirato y propionato.

### 5.3 PARÁMETROS ETOLÓGICOS.

#### 5.3.1 NOTA GLOBAL DE COMPORTAMIENTO.

El registro del comportamiento, sea éste positivo o negativo, desarrollado por el toro durante la lidia, resulta de indudable interés en primer lugar para el **ganadero**, porque le permite cotejar la evolución de la ganadería, al relacionar su puntuación con la que tuvieron sus progenitores y otros individuos de la misma reata, controlar el rendimiento de sementales y madres, y validar las pautas de crianza instauradas durante el proceso de búsqueda de la bravura en su explotación (AJA et al, 1993). Esta evaluación ha tenido como principal consecuencia un notable avance en el conocimiento y la mejora de la bravura del toro, pues el seguimiento puntual de sus comportamientos o caracteres y su interrelación parental permite al ganadero comprobar su repetición o irregularidad en distintas reatas y diferentes sementales (las vacas, que producen un individuo por año, son más fáciles de controlar), verificar las constantes que transmiten los diferentes raceadores y, también, anotar cómo unos caracteres pueden ir ligados a otros.

Para el **presidente del festejo**, también resulta interesante ya que permite obtener una calificación objetiva y comparable, que puede ser herramienta útil a la hora de decidir el premio a otorgar a los animales durante el transcurso del festejo (vuelta al ruedo, indulto, etc.).

Y por último, para el **aficionado**, pues al evaluar de manera estandarizada la calidad de los toros lidiados en ferias taurinas concretas, proporciona marcadores cuantitativos que posibilitan su comparación con años precedentes y sucesivos; así como fomentar y divulgar la afición al mundo de los toros, facilitando a los que se inician una guía para la mejor comprensión de un comportamiento tan complejo y fascinante como es la bravura del toro de lidia.



Pues bien, en nuestro estudio, en una escala de 0 a 10, la nota media global obtenida por los 650 animales valorados fue de  $3.36 \pm 1.56$  (TABLA 36). Si tenemos en cuenta la categoría de las plazas muestreadas, con lo que ello implica respecto de la presencia, en muchos de los festejos celebrados, de toreros en fase de formación y ganaderías de menor cotización, comprenderemos mejor por qué sólo el 22.2% de los ejemplares muestreados obtuvo una nota global de comportamiento igual o superior a 5 (TABLA 37 y GRÁFICO 12).

En la plaza de León fue donde se alcanzaron las medias más altas a lo largo de los tres años en estudio, mientras que en Zamora y Ávila sucedió todo lo contrario (TABLA 36). La feria de León se caracteriza por un bajo número de festejos y presencia de toreros de la parte alta del escalafón frente a toros armónicos de ganaderías de prestigio, lo cual podría explicar el mejor comportamiento medio registrado. En cambio, Zamora y Ávila son las que menos animales aportan a nuestro estudio y, además, la plaza de Zamora es donde, probablemente, sale el toro con más trapío de toda la Comunidad, pero vacío de bravura en la mayoría de las ocasiones.

Ahora bien, este resultado no supone que el público asistente a los festejos celebrados en el trienio considerado, en las principales plazas de Castilla y León, haya salido siempre defraudado por el comportamiento de los toros.

Llegados a este punto, debemos recordar que dos animales muestreados, uno en la plaza de León y otro en la de Palencia, recibieron la máxima calificación posible que puede otorgar el presidente del festejo para una res a petición del público: su indulto. Sin embargo, las notas que arrojó el programa de valoración para estos ejemplares no fueron las más altas de nuestra escala, lo cual indicaría que, la nota ofrecida por el programa de valoración no siempre guarda relación con los gustos del público, quién, a la hora de expresar su opinión sobre el comportamiento manifestado por el toro, lo hace influido, casi únicamente, por el observado en los últimos compases de la faena de muleta, sin recordar el comportamiento exhibido en tercios precedentes.

En este mismo sentido, conviene destacar que al aparecer, en los ruedos un lidiador favorito del público, con estilo propio, demanda un tipo de toro adaptado a su forma de torear, y esta predilección puede representar la penalización de ejemplares cuando su potencial de bravura rebasa con creces la media de los toros aptos para el espectáculo en condiciones ordinarias y, a la par, la sobrevaloración de toros que fuera de estas condiciones de excepción apuntan claros rasgos de signo negativo.

Respecto al indulto cabe señalar que, según los datos de la Unión de Criadores de Toros de Lidia, en 2008 se han indultado 16 toros, una cifra similar a la de años anteriores. Sólo dos lo consiguieron en plazas de primera, otro salvó la vida en una de segunda y trece en cosos de tercera, donde está prohibido tal premio, salvo en Andalucía y Castilla y León, aunque se haga con relativa frecuencia en todo el territorio nacional.

Por otro lado, la edad y el peso vivo de los animales no tuvieron influencia determinante sobre la nota global de comportamiento, aunque sí se observan mejores notas de comportamiento en los novillos muestreados, resultado que está en concordancia con lo señalado por GUTIÉRREZ (1996).

No sucede lo mismo con el encaste de procedencia, donde las diferencias entre los encastes muestreados permiten relacionar a los “duros” con las peores notas medias, mientras que sucede todo lo contrario con los encastes “comerciales” (TABLA 40). Pero aún así, el origen tampoco garantiza un buen comportamiento, hecho que corrobora la importante influencia de la ganadería en la nota final (TABLA 41). Este dato revelaría la importancia que en la actualidad tiene el manejo sobre el rendimiento final en la plaza, ya que ejemplares de idéntica procedencia pueden manifestar comportamientos muy distintos durante su lidia.

Tan sólo ejemplares de Domecq, Atanasio, Murube y Núñez presentaron una nota igual o superior a 5. Ningún ejemplar lidiado perteneciente a los emblemáticos encastes minoritarios (N=56): Santa Coloma, Villamarta, Miura, Pablo Romero y Urcola, alcanzaron la nota 5 de valoración (GRÁFICOS 15 y 16).

---

No obstante, la diferencia en el número de ejemplares muestreados de uno y otro tipo de encastes es importante. No podemos obviar que, actualmente, la tendencia mayoritaria dentro de las ganaderías “duras” es ofrecer un tipo de toro que, en la mayoría de los casos, no está a la altura del espectáculo que demanda el público actual. Los toros nacidos en la mayoría de éstas ganaderías ofrecen mansedumbre o genio defensivo, frente a lo cual los toreros no pueden más que defenderse y, en todo caso, no realizar el toreo moderno. Éste toreo, creado por Joselito y Belmonte a comienzos del siglo XX, obligó a los ganaderos a buscar un animal adecuado para el espectáculo, sobre distintos tipos genéticos, estilos de embestida y los más variados fenotipos, pero siempre con vistas a entregarse al toreo (ALAMEDA, 2002).

Ello no ha sido óbice para que algunas de esas ganaderías tengan actualmente su público, particularmente en el sureste francés, que las esperan con verdadera devoción, e incluso se sienten defraudados cuando los ejemplares muestran un comportamiento más “comercial”. Esta parte de la afición comprende lo que es el toro, conoce sus reacciones y analiza lo que hace el torero a partir del comportamiento del animal; reivindica, con razón, su derecho a la diferencia, aunque muchas veces la pierde cuando se empecinan en presentar este espectáculo como el único válido.

Ha habido otras ganaderías, verdaderas excepciones, que, sin abandonar nada del concepto inicial sobre el cual fueron fundadas, han sabido adaptarse, conservando hasta hoy la simpatía del público debido a la personalidad de sus toros y sus facultades para irradiar emoción en la arena y, también, no debemos omitirlo, dejarse torear.

Coincidimos con RODRÍGUEZ MONTESINOS (2006) en que, si el mercado y la tendencia actual se mantienen como hasta ahora, para aquellas ganaderías con fama de “duras” el futuro será sinónimo de desaparición a medio plazo.

### 5.3.2 COMPORTAMIENTO EN EL INICIO DE LA LIDIA.

Cuando el toro sale al ruedo se reencuentra con la libertad, cambia de un estado de semipenumbra a luz intensa y escucha por vez primera el griterío de los tendidos (PURROY, 2003). A medida que su aparato visual se acomoda a las nuevas condiciones lumínicas, y partiendo de la premisa de que el toro nunca ha embestido a un capote, el animal comienza a manifestar una serie de comportamientos entre los que se encuentran los cinco parámetros registrados por nuestro programa.

Nuestros resultados coinciden con los de GUTIÉRREZ (1996) cuando afirma que los novillos, durante esta fase, tienen más movilidad que los toros, saliendo más rápidos y parándose menos en la puerta, aunque las diferencias no alcancen significación estadística (TABLA 42). La acción de rematar contra las tablas, siguiendo a los toreros o al ser citados por ellos desde los burladeros, que nos da una idea de su intención de lucha, fue mayoritaria en los ejemplares cincoños, aunque sin alcanzar tampoco significación estadística.

Sí la encontramos para el encaste y la ganadería de procedencia, donde existen diferencias significativas para tres de los parámetros considerados: rapidez de salida, recorrer la plaza y acudir de largo a los cites de capa. Así, los ejemplares miureños salen muy lentos, casi no recorren la plaza ni acuden de largo al capote, pero son los que más rematan en los burladeros. Por el contrario, los ejemplares de Murube son los que más vueltas dan al ruedo y menos rematan en los burladeros, mientras que son los Domecq los que mejor acuden de largo al cite del torero con la capa.

Estos resultados concuerdan con lo señalado por RODRÍGUEZ MONTESINOS (2002) al analizar el comportamiento de cada uno de los encastes antes mencionado. Así, señala el galope constante como una de las virtudes del encaste Murube; que el encaste Domecq saca a relucir sus mejores virtudes durante la faena de muleta, pero considera que desde el inicio es el que mejor se presta al lucimiento del torero en la plaza. Respecto a Miura opina que, “*de salida*

*suelen mostrarse despistados o salir enterándose, que es aquel que saliendo despaciosamente se dedica a mirar, escarbar, en definitiva está de prospección en el ruedo, tardan en fijarse en los engaños y les puede faltar un poco de entrega en general”.*

Esta intensa locomoción inicial, más acusada en ciertos encastes, puede estar relacionada con el perfil de fibras musculares característico de cada encaste. Así, PICARD et al. (2006), señalan a los encastes Murube y Domecq como los que mayor porcentaje de fibras glicolíticas presentan, en contraposición con Miura donde su porcentaje es prácticamente nulo. Estas fibras rápidas glicolíticas trabajan en ausencia de oxígeno, son las mejor adaptadas a esfuerzos intensos pero se fatigan rápidamente, dejando paso a la actuación de otras fibras de perfil más oxidativo.

Por otro lado, coincidimos con DOMEQ SOLÍS (2008) al afirmar que las pautas etológicas desarrolladas durante el inicio –carreras abantas, emplazamiento en las afueras o remate en burladeros a distintas alturas- no son muy interesantes ya que éstas se reafirmarán o corregirán en los tercios posteriores de la lidia.

### **5.3.3 COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE VARAS.**

Una vez que el toro ha sido toreado por primera vez, que ha tomado conciencia del combate, está fijo y presto para el toreo, llega la suerte de varas (FERNÁNDEZ SANZ, 2005). El reglamento establece como mínimo una única entrada al caballo en plazas de 2ª categoría, y dos en las de 1ª categoría, con el objetivo de quitar pujanza y ahorrar la embestida del toro, mediante la afeción de la musculatura cervical que propicie que el animal humille y pierda parte del movimiento lateral de la cabeza (PURROY, 2003).

En nuestro estudio, todas las plazas fueron de segunda categoría, recibiendo los ejemplares analizados 1.23 varas de media, siendo en Valladolid donde se alcanzó el valor más alto: hasta 1.31 varas. Este dato es el más bajo que hemos encontrado en la bibliografía más reciente consultada. Para este tipo de plazas, hace doce años GUTIÉRREZ (1996) señalaba 1.83 varas de media, mientras que

ALONSO (1994) ya descendía hasta las 1.69. Por tanto, se puede afirmar que, con el paso de los años lo más frecuente es que este tercio se reduzca al “monopuyazo”, aplicando la mayor parte del castigo en la primera y única vara, con lo cual, coincidimos con BARONA et al. (1999) y FERNÁNDEZ y VILLALÓN (1999) cuando afirman que no se dosifica el castigo.

Al igual que GUTIÉRREZ (1996), observamos que los novillos reciben un número de varas ligeramente superior al aplicado a los toros, pero discrepamos en que éstos no se retiraron al quite con una frecuencia significativamente mayor que cuatreños y cinqueños. Por otro lado, los toros salieron sueltos con una mayor frecuencia, pero empujaron más metiendo los riñones y reiterando el ataque al sentir el dolor producido por la puya que los novillos, aunque las diferencias no resultaron significativamente superiores (TABLA 45). Esto evidenciaría que los toros realizan un ataque más intenso pero de menor duración, lo cual podría indicar que el castigo recibido por los toros es cualitativamente mayor que el de los novillos.

Sin embargo, la cruda realidad es que la suerte de varas ha pasado a ser un trámite, a excepción de en algunos festejos, como las corridas concurso de ganaderías, y ciertas plazas muy concretas de nuestra geografía, así como de la vecina Francia, donde todavía acuden aficionados que aprecian y disfrutan ante la correcta realización de esta suerte. Si nos fijamos en el valor absoluto de las notas medias de los parámetros registrados en este tercio, para los diferentes encastes considerados, coincidimos con FERNÁNDEZ SALCEDO (1990) al afirmar que ya quedan muy lejanos los tiempos en que la bravura de los toros se medía por el número de puyazos recibidos y de caballos despenados. Este mismo autor, relata como en la ganadería de D. Vicente Martínez, en la década de 1930, se llegaban a tentar hasta 70 eralas en una misma mañana, cifra muy alejada de las 5 o 6 que, como máximo, se tientan en la actualidad en el mismo intervalo de tiempo. El motivo es obvio, en 1930 lo fundamental para la selección era observar el comportamiento de las eralas en el caballo de picar. Así, las hembras eran puestas una y otra vez en suerte, retirándose inmediatamente, del futuro plantel

reproductor, a aquellas que no ofreciesen una buena pelea en el caballo. Hoy en día esa tendencia se ha invertido, y lo que prima en la selección es el comportamiento de la eralita frente a la muleta del torero.

Ni tan siquiera los ganaderos que crían encastes “duros”, que tradicionalmente ofrecían una gran pelea en este tercio, se diferencian claramente del resto. Así, parámetros indicativos de bravura en este tercio (GAUDIOSO et al., 1985) como empujar con ímpetu al caballo metiendo los riñones, o la persistencia en la embestida creciéndose al dolor, no sirven para diferenciar encastes “duros” de los más “comerciales”, y, además, alcanzan notas muy bajas, inferiores a las señalados por GUTIÉRREZ (1996).

En cambio, sí nos ayudan en la tarea de clasificar los encastes otras variables como velocidad de embestida al caballo, empujar con la cabeza humillada y no retirarse al quite (TABLAS 46 y 47). Así, los ejemplares de Atanasio, Villamarta y Domecq se diferenciaron significativamente del resto por su mayor velocidad en acudir al encuentro con el caballo de picar, mientras que con Miura sucedió todo lo contrario, además de ser los más lentos también fueron los que menos humillaron.

El motivo principal de esta aparente homogeneidad del tercio de varas, puede ser que el porcentaje del público que sabe apreciar la lucha del toro frente al caballo es muy escaso y este tercio pasa muchas veces desapercibido. Es más, incluso cuando algunos varilargueros lo realizan como mandan los cánones y sin ventajas, reciben broncas, mientras a otros les otorgan ovaciones si se abstienen de hacer la suerte.

En definitiva, la función del torero en este tercio ha pasado a ser la de administrar el castigo infringido al toro en función de las posibilidades de lucimiento en el tercer tercio. Poco o nada importa ya la posición de la puya, el peso del caballo, la dureza del peto o el empuje del toro. El picador, en la mayoría de las ocasiones, es un enfermero que debe regular el castigo y los subalternos deben llevarse al animal rápidamente, generalmente bajo los aplausos del público,

como pone de manifiesto las bajísimas notas que obtiene el parámetro “no se retira al quite” en nuestro estudio.

El toro no tendrá ocasión de mostrar su bravura en otro encuentro, porque el diestro pide y obtiene *ipsofacto* el cambio de tercio, y, como bien dice VALVERDE (2006), más le vale, porque si decide lucirse en este momento, puede provocar que no dure lo suficiente en el último tercio, por el agotamiento físico del animal, y eso provoque la bronca del respetable al espada actuante. El tercer tercio, limitado a una faena de aliño antes de empuñar el estoque, ya no es admitido como hace 100 años (RUIZ VILLASUSO, 2005). Ahora, el público paga importantes cantidades para ver torear con la muleta, y si el matador opta por el camino más corto, aún cuando sea notorio que la res no tiene faena, será fuertemente recriminado.

Resumiendo, la problemática se puede analizar desde diferentes puntos de vista, pero coincidimos con THURIES (2008) en que la solución de futuro para este tercio es lograr que vuelva a interesar a todos los estamentos implicados. Para conseguir tal objetivo, las medidas a adoptar podrían ser muchas y muy variadas, como mostrar al público en una pancarta el nombre del picador actuante, acción que ya se realiza en la irreductible plaza francesa de Ceret. Más allá del aspecto informativo, hay que verlo como un acto de reconocimiento particular hacia la persona del picador cuya finalidad sería crear una motivación específica. Estaríamos ante un ejemplo de puesta en valor de la profesión.

Evidentemente, cuanto mayor sea el interés suscitado, más posibilidades de éxito obtendremos. ¿Y qué es lo que más importa en el ruedo para un profesional? Las orejas. Sí, las orejas, que más allá de un despojo animal, se acepte o no, son el vector universal que clasifica la calidad del espectáculo y lo transporta más allá de los muros de una plaza de toros. Por tanto, y a pesar de la opinión en contra de alguno de mis directores de tesis, la solución para este tercio se antoja extremadamente simple, tanto como el guarismo para verificar la edad del toro: atribuir mayor protagonismo al primer tercio en la concesión de trofeos. Habría que discutir cómo, cuales serían los criterios a seguir, pero aunque parezca



descabellado, ¿por qué no premiar con una oreja la brillante ejecución del primer tercio? Y al contrario, impedir la concesión de dos apéndices, si éste se ha realizado deprisa.

Esta medida interesaría a los toreros, asistiendo a tercios de varas mucho mejores. La cuadrilla no estaría relegada a un mero papel de comparsa sino de actor principal y se esforzaría en obtener lúcidos tercios que favoreciesen la concesión de trofeos a su matador. Los mejores picadores y peones acompañarían a los mejores toreros. Y el toro se vería forzado a evolucionar, los ganaderos estarían obligados a criar un toro que soportase un verdadero primer tercio que permitiera brillar a los toreros. Mucho más que el primer tercio, toda la lidia saldría revalorizada.

#### **5.3.4 COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE BANDERILLAS.**

Este tercio no trata, de ninguna manera, de disminuir la fuerza del toro, sino más bien de dejar que el toro se recupere y “tome aire” tras sus encuentros con el picador antes de su lidia final (PLASENCIA, 2000). Esta fase tiene un mayor número de pausas y, al embestir al banderillero sin necesidad de humillar, muchos toros se recuperan del primer tercio, pues al parecer respiran mejor al no flexionar tanto el cuello (FERNÁNDEZ y VILLALÓN, 1999).

Durante este tercio también se registraron dos parámetros considerados indicativos de bravura (GAUDIOSO et al., 1985): fijeza y acudir de largo al cite del subalterno o matador que entra a colocar las banderillas. Estos patrones mostraron valores superiores en los toros frente a los novillos, aunque no significativamente (TABLA 50), a diferencia de GUTIÉRREZ (1996), en cuyo trabajo sí alcanzaron significación estadística.

Sin embargo, nuestros valores absolutos, para estos dos parámetros, resultaron inferiores a los de GUTIÉRREZ (1996), por tanto podría pensarse que, tanto toros como novillos, habrían perdido bravura en este tercio. Lo cierto es que, al igual que sucedía con el tercio de varas, esta suerte ha perdido importancia en la lidia actual y coincidimos con DARRACQ (2000) cuando dice que este tercio

tiene sentido “*sólo cuando lo realizan banderilleros hábiles, inteligentes, rápidos y precisos, que, ciertamente, no se corresponde con la actual mayoría de integrantes de la profesión*”. De otro modo, este tercio puede resultar nefasto para el toro ya que, como dice PURROY (2003), si se entra repetidas veces con las banderillas haciendo mal la suerte, el toro recorta las embestidas, echa la cara arriba, se resabia aún más, aprende, y se cansa innecesariamente. Esta también puede ser la explicación de que los parámetros indicativos de mansedumbre: rehusar al banderillero y dolerse tras la colocación de los rehiletes, resulten superiores a los registrados por GUTIÉRREZ (1996).

Desde un punto de vista fisiológico, pensamos que lo ideal sería que, como ya ocurre para la suerte de varas en algunos reglamentos autonómicos, el matador tuviera la posibilidad de decidir, con el acuerdo de la presidencia, el número de pares de banderillas que se deberían poner, otorgándole así, potencialidades de sacar mejor faena de muleta. Porque la regla de los tres pares, con cuatro banderillas obligatorias clavadas en el lomo del animal, quizás haya perdido su sentido. Un toro, tanto bravo como manso, al que hacen falta más de tres entradas y varios pases de capa entre una y otra, para poder clavar los palos reglamentarios, saldrá físicamente muy mermado para la faena de muleta si se quiere a toda costa respetar este reglamento.

Respecto a la influencia del encaste en banderillas (TABLA 51), un caso especial suponen los “pabloromeros” que aquí ofrecen valores muy altos para los patrones indicativos de mansedumbre y se diferencian significativamente del resto. La explicación es que los únicos cuatro ejemplares muestreados de este encaste presentaron parexia de los cuartos traseros tras las primeras arrancadas, llegando muy mermados a este tercio. Con posterioridad, el propietario achacó ese comportamiento a un exceso de ácido úrico en sangre de origen alimentario (ACEVEDO, 2006).

### 5.3.5 COMPORTAMIENTO EN EL TERCIO DE MULETA.

Este es el tercio de mayor importancia en la lidia actual, porque es donde se decide el premio que otorga el público al torero actuante (DARRACQ, 2000).

No observamos diferencias significativas entre toros y novillos para los parámetros registrados en el tercio de muleta (TABLAS 53 y 54). No obstante, apreciamos unos valores más altos para los patrones indicativos de bravura en los toros: embistieron desde más lejos, con más fijeza e insistencia en todo el ruedo, y haciendo alarde de una mayor nobleza, representado por una mayor frecuencia de los patrones humillar en muleta y pasar bien (SÁNCHEZ et al., 1988).

Con respecto a los datos ofrecidos por GUTIÉRREZ (1996), se observa que, a grandes rasgos, en los últimos doce años, tanto toros como novillos han mantenido, cuando no mejorado, su nivel de bravura (mayor fijeza) y nobleza (pasan mejor), y reducido su nivel de mansedumbre (derrotan menos), todo ello dentro de un contexto de mayor duración de esta fase de la lidia. Sucede que ante la tesitura que plantea la lidia del toro de nuestro tiempo, algunos ganaderos han respondido con la crianza de un animal sin parangón en la historia del toreo por su depurada bravura, transformada en nobleza, y por la resistencia física que le permite afrontar con brío un toreo por bajo de larguísima duración (RUIZ VILLASUSO, 2005). Este prototipo, al que podríamos llamar “toro atleta”, alimentado y manejado por ganaderos con suficiente confianza en la calidad de su embestida, comienza a saltar ya muchas veces al ruedo, aunque no de forma generalizada, sirviendo de guía al resto de criadores.

Si comparamos con objetividad y sin prejuicios, hemos de reconocer que el toro de hoy, un animal que ha subido su envergadura y peso medio unos 100 Kg., se mueve más y resiste una lidia mucho más exigente, embistiendo con una entrega y profundidad mucho mayor que el de hace pocas décadas.

Respecto al encaste de origen, el tercio de muleta permitió diferenciarlos por todos los parámetros registrados (TABLAS 55 y 56). Así los parámetros

indicativos de bravura (GAUDIOSO et al., 1985) en este tercio: acudir de largo, humillar, pasar bien, codicia, fijeza y embestir en todos los terrenos alcanzaron valores más elevados y significativamente diferentes en los ejemplares de Domecq, Atanasio, Murube y Núñez. Las diferencias intrínsecas son mínimas, quizás debido al mismo origen vistahermoseño de los cuatro (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2002). De lo expuesto anteriormente se deduce que estos ejemplares presentan un comportamiento que la mayoría de los autores califican como bravo y noble al mismo tiempo (COSSÍO, 1951; FERNÁNDEZ SALCEDO, 1962; CRUZ, 1991) dando la razón a CASTEJÓN (1993) cuando dice que lo que se presta a la lidia moderna es la embestida franca, noble y entregada, al galope y repitiendo una y otra vez.

El claro dominio actual de los ejemplares de Casta Vistahermosa, en todas las ferias, tal vez se debe a que sus vacadas matrices han sido las que mejor han ido calibrando y asimilando los cambios de criterio de público y autoridades. El público actual se inclina por toros que hacen alarde de un ataque decidido, manifestado, sobretodo, por acudir de largo al engaño y humillar ante la muleta, así como que exista codicia o una persistencia en la acometividad, es decir, que los animales repitan sin pararse.

Por el contrario, los parámetros indicativos de mansedumbre, (GAUDIOSO et al., 1985) como tardar y huir de la muleta, y escasa nobleza, como derrotar, alcanzaron valores superiores en Pablo Romero, Miura, Santa Coloma y Villamarta.

En la interpretación de estos resultados coincidimos con GUTIÉRREZ (1996), en que los animales de los encastes “duros” son menos adecuados para la lidia, tal y como hoy se concibe, porque presentan un comportamiento que, actualmente, se acepta como menos bravo y noble, se mueven menos, pasan peor, embisten con la cabeza alta, no repiten con parada. En definitiva, se entregan menos y se defienden más.

Sin embargo, la afirmación de que los animales de encastes “duros” son menos aptos para el prolongado tercio de muleta actual debe ser tomada con

precauciones, ya que el escaso número de ejemplares de éstos encastes valorados no garantiza plenamente la inferencia estadística.

No debemos olvidar que la demanda actual del toro de lidia es bastante rígida y depende, fundamentalmente, de las exigencias de las figuras del toreo, de los intereses de los empresarios para lograr la máxima rentabilidad y, solo en menor medida, de las preferencias de los aficionados por determinadas ganaderías (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2005). Para justificar este comentario, basta sólo con observar que, en nuestro estudio, apenas veinte ganaderías han sido la base de las distintas ferias de Castilla y León durante tres años consecutivos.

### **5.3.6 CORRELACIONES ENTRE LOS DISTINTOS PATRONES ETOLÓGICOS REGISTRADOS.**

Del análisis de la matriz de correlación entre todos los parámetros de comportamiento valorados a lo largo de la lidia del animal (TABLA 59) se deducen dos conclusiones generales:

- Existe una mayor correlación simple entre los patrones que definen cada parte de la lidia, sobretodo en el tercio de muleta, que entre los actos y posturas de tercios distintos, y
- Entre tercios, la mayor correlación se observa entre los parámetros registrados durante el tercio de banderillas y el de muleta.

Ambas afirmaciones nos inducen a pensar que el comportamiento desarrollado por los toros durante cada uno de los tercios que componen la lidia es bastante independiente. Esta tesis ya fue apuntada por SÁNCHEZ et al. (1990b), quienes al estudiar el comportamiento de 386 toros frente al caballo y la muleta, obtuvieron que carecía de sustento estadístico la afirmación de que el comportamiento del animal frente al caballo predice su posterior actuación en la muleta, afirmación todavía apoyada, de forma intuitiva y basada casi exclusivamente en la experiencia, por numerosos ganaderos, aficionados y críticos taurinos.

Pues bien, nuestros resultados no sólo confirman esa teoría sino que dan mayor protagonismo al tercio de banderillas como posible elemento predictivo del comportamiento que manifestará minutos más tarde el toro en la muleta, teoría apuntada oralmente por ENCINAS (2008).

Fundamentalmente serían dos, fijeza y acudir de largo al banderillero, los parámetros que, por el valor de sus coeficientes y tener una correlación significativa, positiva o negativa, con todos los parámetros del tercio de muleta, podrían ayudar a inducir el comportamiento del toro en el tercio siguiente.

No obstante, hay que señalar que también existe una ligera correlación entre determinadas variables registradas al inicio de la lidia y en el tercio de varas con los parámetros recogidos en el tercio de muleta (TABLA 59), pero que difícilmente pueden usarse con fines predictivos debido al bajo valor de los coeficientes obtenidos.

Respecto a la salida de la res al coso, destaca que aspectos tan apreciados por los aficionados, por ser indicativos de bravura, como rematar en los burladeros, apenas tienen importancia sobre el comportamiento, para bien o para mal, que manifestará el toro en la faena de muleta. Lo mismo podríamos decir para la rapidez de salida, pararse en la puerta o recorrer la plaza. Tan sólo sería de interés la variable acudir de largo a los capotes, que obtiene correlación, estadísticamente significativa de signo positivo, con los parámetros indicativos de bravura y nobleza en el tercio de muleta: acudir de largo, humillar, pasar bien, codicia, embestir en todos los terrenos y fijeza; mientras que, es de signo negativo con parámetros indicativos de mansedumbre como derrotar y huir de la muleta.

En el tercio de varas, observamos correlación entre los parámetros velocidad de embestida al caballo, humillar, empujar metiendo los riñones y crecerse al dolor del puyazo con los parámetros indicativos de bravura y nobleza en el tercio de muleta. Mientras, otros como salir suelto ó no salir del peto ante el quite, apenas guardan correlación con los parámetros registrados en el tercio final.

La nobleza en la muleta, humillar y pasar bien, se correlaciona positivamente con la bravura y de forma negativa con la mansedumbre, por cuanto a más nobleza el toro también manifestará mayor codicia, fijeza, pasará mejor y embestirá en todos los terrenos. Sin embargo, cuando falta la nobleza salen a relucir más derrotes, huidas de la muleta y tardeo en los cites.

Esto apoya la opinión de la mayoría de los ganaderos entrevistados por SARASA (2006), quienes consideran que la nobleza también es bravura, y que ello hace al toro más predecible, aportándole seguridad al torero; mientras que el manso es más impredecible porque su comportamiento está más indefinido. En cambio, otros ganaderos se decantaron por la teoría de que la nobleza está relacionada sólo con la fijeza, basándose en la idea, de que un toro puede ser manso y noble a la vez, aunque al final, todos parecen coincidir en que la nobleza suele ser una consecuencia de la bravura.

Ahora bien, la producción del ganado de lidia se asienta en unas herramientas de selección cuyo principal objetivo es la perpetuación de aquellos aspectos etológicos más apreciados por los consumidores finales, esto es, el público y los toreros.

Por tanto, si esas virtudes apreciables del comportamiento son resultado de la expresión de los genes del animal, y la intervención del picador en el tercio de varas tiene menos influencia, que la realizada por el banderillero, sobre la etología del animal ante la muleta, ¿por qué no se incluye la colocación de banderillas en las tientas de reproductores?, ¿por qué continúa teniendo tanto peso para la selección de reproductores su actuación frente al caballo? Máxime, si tenemos confirmado que a sus hijos se les va a pedir, mayoritariamente, comportamiento frente a la muleta.

Entonces, ¿qué hacer?, ¿recomendamos a los ganaderos que introduzcan la colocación de banderillas en sus tientas de reproductores en lugar de someterlos a repetidos encuentros con el picador?, ¿el caballo de picar sería, en la actualidad, una herramienta para calibrar exclusivamente la fuerza del animal?

Quizás la explicación de ese mayor peso del tercio de banderillas sobre el comportamiento final del toro sea debido a la ausencia, en la lidia actual, de un segundo encuentro con el varilarguero, a todas luces el más interesante para observar cómo reacciona el animal cuando ya sabe a lo que se enfrenta. Varios autores consultados (DOMECQ, 1985; DARRACQ, 2000; ARÉVALO, 2008) y ganaderos entrevistados por SARASA (2006) opinan que resulta aleccionador comprobar la repetición o posible rectificación de los comportamientos del toro en el segundo puyazo, en el que suele confirmar lo que expreso en la primera vara, sin que en ello interfiera el hecho de que el segundo puyazo sea menos violento, en el caso de toros que se hayan empleado en el primero, o más duro, si la mansedumbre del toro ha impedido el castigo o si las fuerzas del animal son excesivas, y no se ha reducido convenientemente su fuerza.

Por tanto, se podría afirmar que el tercio de banderillas habría sustituido al de varas, como el tercio donde ya el toro fija definitivamente su conducta inicial. Equivaldría a un “segundo puyazo”, frente al cual el toro manifiesta, de una forma más intensa e inequívoca, su futuro comportamiento en el tercio de muleta.

En cualquier caso, coincidimos con SÁNCHEZ et al. (1990b) cuando manifiesta que, de igual forma que ha variado la concepción del toreo, no debe asustarnos la modificación de las técnicas de selección de la raza. Si antiguamente enfrentar al toro con el picador era el método idóneo para lograr toros del agrado del público, hoy parece que ya no lo es tanto y se ha de conceder mayor peso en la selección a la fijeza, capacidad de humillar y la embestida repetida en la muleta, como virtudes genéticas a estimular en la selección ganadera, amparadas siempre, eso sí, por el manejo.



## **5.4 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.**

### **5.4.1 ANIMALES DEVUELTOS.**

En nuestro estudio el 6.21% de animales lidiados fueron devueltos a los corrales, porcentaje que se puede considerar elevado si se compara con el 4.44% señalado por ALONSO et al. (1995c) para las plazas de 2ª categoría. A pesar de que la mayoría de los ejemplares fueron devueltos después del tercio de varas, no creemos que la causa de dicho incremento se deba a la mayor dureza de éste tercio en la actualidad, sino, más bien, a la frecuente aparición de lesiones fortuitas, como la fractura de un cuerno o alguna extremidad que imposibilitaron la continuación de la lidia.

El superior porcentaje de animales rechazados en las plazas de Burgos y Salamanca tiene una explicación diferente (TABLA 63). Así, mientras el elevado porcentaje encontrado en Burgos se debe a la celebración en el año 2005 de una corrida con ganado que presentó, durante su lidia, síntomas patológicos; el encontrado en Salamanca, lo achacamos a la mayor exigencia del público y, posiblemente, a la incidencia negativa de una mayor estancia en los corrales de las cinco primeras ganaderías que se lidian en la feria de septiembre.

Por otro lado, la explicación de por qué en León no se devolvió ningún ejemplar a lo largo de los tres años de estudio, a pesar de que la frecuencia media de claudicaciones de los ejemplares lidiados fue la más alta de todas las plazas muestreadas (TABLA 67), se debe a que la mayoría de ellas se produjeron en el tercio de muleta (TABLA 97) unido a una menor exigencia del público.

#### **5.4.2 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE CAÍDA.**

De acuerdo con nuestras observaciones, el 98.3% de los animales estudiados manifiestan algún tipo de caída durante su lidia. Este resultado es ligeramente inferior al 99.56% señalado por ALONSO et al. (1995c) utilizando la misma metodología, y está muy por encima del 76% señalado por JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS (1954b), del 46,3% indicado por GARCÍA-BELENGUER (1991), y PURROY y GARCÍA-BELENGUER (1992), del 36% de ALONSO MENÉNDEZ et al. (2006) para la Plaza de Las Ventas, del 34% encontrado por ACEÑA (1993) y, sobretodo, del 3% reseñado por COSTA (1992).

Ahora bien, si tenemos en cuenta que el 9.39% de los animales que se caen, únicamente manifiestan caída de tipo 1, y siempre con una frecuencia inferior a 10 sucesos durante toda la lidia, que esta variedad de claudicación puede pasar inadvertida para el observador normal, no pendiente de si el animal la presenta o no, se podría considerar que el porcentaje de toros que se caen y contactan con el suelo es del 88.91%, porcentaje aún muy elevado. Pero, si también tenemos en cuenta que el 21.91% de los animales solamente presentan caídas de tipo 1 y 2, nos encontramos con que un 31.3% de animales, durante los 17 minutos que dura su lidia, a lo sumo apoyan el carpo o tarso en la arena del ruedo.

Como en el caso de los individuos que sólo manifiestan caída 1, una frecuencia reducida del tipo 2 puede pasar desapercibida para todo aquel que no esté pendiente de las extremidades del toro durante su lidia y vaya anotando la presentación de las claudicaciones, pues estas caídas no suponen una interrupción apreciable del normal discurrir del espectáculo.

En resumen, se puede considerar que el porcentaje de animales que presentan caídas graves, caídas que suponen un problema evidente para la lidia, por causar interrupciones en ella, es del 67%, resultado similar al 66.57% señalado por ALONSO et al. (1995c), pero que se aproxima más a los señalados por los autores anteriormente citados, como al 36% de ALONSO MENÉNDEZ et al. (2006), al 46% de GARCÍA-BELENGUER (1991) y PURROY y GARCÍA-

BELENGUER (1992), siendo incluso inferior al 76% citado por JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS (1954b).

Salvo en el caso de los estudios realizados por ALONSO (1994), utilizando la misma metodología, las diferencias tan marcadas entre nuestros resultados y los aportados por el resto de los autores citados podrían deberse a que algunos de ellos solamente incluyen las caídas más evidentes, las que suponen interrupción de la lidia, las clasificadas por nosotros como de tipo 3, 4, 5 y 6. Por ejemplo, ALONSO MENÉNDEZ et al. (2006) definen como caída el hecho de que un animal contactara con el suelo la parte anterior, posterior o ambas de su cuerpo al menos en tres ocasiones durante toda la lidia.

Por otro lado, hay que señalar que el porcentaje de toros que manifiestan claudicaciones muy graves, con decúbitos o contactos del tronco con el suelo de 20 o más segundos, es decir los tipos 4, 5 y 6, se ha incrementado ligeramente en los últimos diez años, pasando del 17.16% registrado por ALONSO et al. (1995c) al 18.77% de nuestros protocolos.

El mayor número de caídas se producen en el tercio de muleta, seguido del de varas, después en el inicio y por último en banderillas (TABLA 64). En el tercio de muleta se dispara el registro de caídas, fundamentalmente, porque es el de mayor duración, el animal está más fatigado y es la fase donde el toreo actual resulta más exigente para el toro. De ahí que la incidencia de todos los tipos de caída durante el último tercio sea superior a la suma de las claudicaciones que se producen en las restantes fases de la lidia.

Por otro lado, la caída total está muy correlacionada con las caídas totales de los tipos 1, 2 y 3, los más frecuentes, y que, por tanto, más influirían sobre la caída total registrada en nuestros protocolos. Como cabría esperar, los tipos de caída leve, 1 y 2, son los más frecuentes, tanto durante la lidia completa como en cada una de sus partes, ya sean frecuencias absolutas o frecuencias por minuto. Pero, la variedad 1 es la que tiene mayor importancia a la hora de calcular la frecuencia total de caída durante toda la lidia, por su cuantiosa presencia en el tercio de muleta (GRÁFICO 28).

Sin embargo, su importancia en el devenir del espectáculo no es equivalente a su presencia numérica, ya que los lidiadores le conceden mucha menos importancia que al resto de las claudicaciones. Mientras procuran levantar la muleta y “cuidar” a los toros que manifiestan caídas graves, con decúbitos y/o contactos del tronco con el suelo, no tienen las mismas precauciones cuando el animal únicamente blanda, esto es, presenta caída de tipo 1. En resumen, para los toreros la variedad 1 no interrumpe el normal discurrir de la lidia, e incluso se podría afirmar que no la consideran como tal.

La frecuencia de caídas por minuto demuestra cómo, a excepción del tipo 5 que sólo aparece en el tercio de muleta, los demás grados aparecen en el inicio y su frecuencia/minuto se atenúa progresivamente hasta el tercio de muleta, el de mayor duración, donde las más leves se diluyen ante la vista del espectador. El esfuerzo realizado por los animales en el tercio de varas se empezaría a acusar en banderillas, de modo que la frecuencia por minuto de la caída de tipo 4, registrada durante ésta fase de la lidia, es máxima. Sin embargo, las variedades 1 y 2 parecen disminuir su frecuencia/minuto cuando el animal tiene la posibilidad de embestir con la cabeza elevada, como sucede en banderillas, mientras que éstas aumentan considerablemente cuando se les obliga a bajar la cabeza en la muleta. Ello parece coincidir con la hipótesis planteada por CASTEJÓN (1985), según la cual cuando los animales embisten con la cabeza alta aumenta el tono muscular del tercio anterior, disminuyendo el del tercio posterior, lo que aumentaría la debilidad y la frecuencia de caídas de tipo 3 y 4 que inciden sobre los cuartos traseros.

Con respecto al estudio de ALONSO et al. (1995c) comprobamos que se han incrementado las frecuencias de dos de las caídas graves, tipos 3 y 4; y han disminuido las más leves, tipos 1 y 2, y las más graves de todas, tipos 5 y 6. Ésta última incluso ha desaparecido por completo en nuestro estudio (GRÁFICO 20).

Algunos autores, como JORDANO y GÓMEZ CÁRDENAS (1954a), CASTEJÓN (1985), GARCÍA-BELENGUER (1991), MONTANER (1991), PURROY y GARCÍA-BELENGUER (1992) y ACEÑA (1993), distinguen, al igual que nosotros, diferentes modalidades de caída. JORDANO y GÓMEZ

CÁRDENAS (1954b) apuntan que en la presentación de lo que ellos denominan una caída grave se pueden considerar 42 fases. CASTEJÓN (1985), por su parte, divide la caída en 7 modalidades, atendiendo a que afecte a los miembros anteriores y/o posteriores y a su gravedad, ahora bien, ni este autor ni los citados anteriormente ofrecen frecuencias de presentación de cada uno de los tipos.

GARCÍA-BELENGUER (1991), PURROY y GARCÍA-BELENGUER (1992) y ACEÑA (1993), agrupan las claudicaciones en dos tipos (1 y 2), según que éstas se produzcan antes del tercio de varas (tipo 1) o después de éste (tipo 2). Lógicamente, los resultados ofrecidos por estos autores, en cuanto a la presentación de cada una de las variedades, no son comparables a los encontrados por nosotros, pues nuestra clasificación de las caídas se basa en la gravedad de la claudicación, independientemente del momento de la lidia en que se produce.

Mención especial merece la clasificación en función del tiempo que dura la caída realizada por MONTANER (1991), quien aporta, además, porcentajes de presentación. Según dicho autor el 52% de los animales presentan caídas de 1 a 2 segundos de duración, el 36% de 2 a 5 segundos, el 9.8% de 5 a 10 segundos, el 11.3% de 10 a 20 seg., y el 14.8% de más de 20 segundos, datos que en algunos casos presentan cierta similitud con los encontrados por nosotros.

Centrándonos en los tipos de caída considerados en este trabajo, hemos de señalar que encontramos una correlación significativa y de tipo positivo entre la caída total tipo 1 y los tipos 2 y 3; y entre la caída de tipo 2 y 3. Este resultado invita a pensar que existe una gradación en la manifestación de las caídas sólo hasta ese escalón, porque esos tres tipos no se correlacionan significativamente con los tipos 4 y 5. Esta independencia o distanciamiento, nos lleva a considerar la posibilidad de que éstas modalidades tuvieran orígenes distintos, siendo las más leves un problema asociado a la caída, aunque distinto de ella, que podría denominarse blandear, siguiendo la terminología utilizada por CASTEJÓN (1985), o, de acuerdo con el equipo del doctor PURROY, falta de fuerza.

En otro orden de cosas, el año 2005 se diferenció significativamente del resto por la mayor incidencia de la caída tipo 1 en el inicio y en los tercios de

varas y muleta. Una posible explicación sería que el año hidrometeorológico 2005, que comenzó el 1 de septiembre de 2004 y finalizó el 31 de agosto de 2005, fue, a nivel global y con bastante diferencia, el más seco en España desde que se inició el cálculo de volúmenes de precipitaciones en 1947. Además, el déficit más acusado de precipitaciones se registró en las principales regiones productoras de ganado bravo: Extremadura, Andalucía central y occidental, Castilla-la Mancha, Madrid y sur de Castilla y León; en estas zonas las precipitaciones acumuladas no alcanzaron, en general, ni tan siquiera al 50% de los valores medios anuales (MESTRE, 2005).

#### **5.4.3 CAÍDAS EN LOS DISTINTOS TERCIOS.**

Los cinqueños fueron los que más blandearon a lo largo de los tres años estudiados y se diferenciaron significativamente de cuatreños y novillos por su mayor número medio de caídas de tipo 1 (TABLA 69). Además, fueron quienes más caídas de los tipos 1 y 3 presentaron al inicio y en varas, y de los tipos 1 y 2 en banderillas y muleta, si bien, estas diferencias únicamente resultaron significativas para el tercio de varas.

Por el contrario, los cuatreños presentaron mayoritariamente caídas más graves: de tipo 4 en el inicio (TABLA 87), de los tipos 3 y 4 en banderillas (TABLA 94), y en muleta (TABLA 98); aunque no se encontraron diferencias significativas con el resto de grupos de edad considerados.

Ni la edad ni el peso, tanto en vivo como en canal, influyen en el tiempo que pasan los animales en contacto con el suelo (TABLA 82), pero los novillos se levantaron más rápidamente, permaneciendo menos tiempo en el suelo, debido a las caídas de los tipos 3 y 4, que los toros. La diferencia principal entre cuatreños y cinqueños estriba en que cuando un cinqueño se cae, caída de tipo 5, pasa el doble de tiempo en el suelo que un cuatreño (GRÁFICO 26).

Una posible explicación radicaría en que el cinqueño que se lidia en la actualidad suele ser, por lo general, un animal que ha sufrido algún retraso en el crecimiento durante el proceso de cría en su explotación de origen, lidiándose al

año siguiente, cuando está, total o parcialmente, recuperado del proceso morboso que le afectó. Sin embargo, aún pueden quedar secuelas que repercutan en una acusada falta de fuerzas llegado el momento de su lidia. Esta hipótesis sería corroborada por el hecho de que los cinqueños más delgados son los que más manifiestan caídas de tipo 3 en el inicio, y de los tipos 1 y 3 en varas.

Respecto al encaste de origen, encontramos diferencias significativas para el número medio de caídas de tipo 3 y la caída total. Para el tipo 3, los ejemplares de encaste Atanasio fueron quienes presentaron la mayor frecuencia total, apoyada principalmente en la elevada frecuencia parcial registrada en el tercio de muleta, donde su elevada presentación de caídas de este tipo resultó significativa respecto a los otros ocho encastes considerados. Además, en ese mismo tercio, los ejemplares de procedencia Atanasio también fueron quienes mayor número medio de caídas acumularon de los tipos 2 y 5 (TABLA 99). Quizás, este resultado pueda deberse, por un lado, a su peculiar morfología: cabeza voluminosa, altos de agujas, bastos de lámina, con gran desarrollo del tercio anterior y frecuentes defectos de aplomos; y, por otro, a su peculiar comportamiento, cuyas principales virtudes afloran durante el tercio de muleta al ser un toro frío, que no se centra en el engaño durante la salida (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2006).

Por otro lado, los encastes “duros” fueron quienes más caídas de los tipos leves (tipos 1 y 2) presentaron al inicio y en varas; y de tipo 3 en varas, aunque las diferencias no fueron significativas debido, probablemente, al escaso número de ejemplares muestreados (TABLAS 88 y 91).

Sin embargo, los tipos de caída más graves (tipos 3 y 4) en inicio y banderillas, fueron más frecuentes en ejemplares de los encastes “comerciales”, acusando, probablemente, su mayor entrega inicial.

En cuanto a la incidencia de los distintos tipos de caída en las plazas de nuestra comunidad autónoma estudiadas, cabe destacar que no se registró, entre los animales que completaron su lidia, ninguna caída de tipo 5 en el inicio, en el tercio de varas ni en el de banderillas. Es de suponer que aquellos animales que la manifestasen en fases tan tempranas resultarían devueltos a los corrales por su

manifiesta invalidez para continuar la lidia (GRÁFICO 29). Encontramos diferencias significativas en el número medio de caídas de tipo 1, 2, 3 y la caída total, que mostraron los animales en función de la plaza donde fueron lidiados.

Por tanto, en las plazas de Castilla y León los toros no se cayeron por igual. Esto contradice la percepción general de los aficionados de que los toros se caen por igual en todas las plazas, ya que nuestros resultados diferencian, incluso, entre plazas de igual categoría.

Los toros lidiados en la plaza de León fueron quienes mayor número medio de caídas presentaron de los tipos 1 y 2. Podemos afirmar que ésta plaza se caracteriza por ser donde más blandean los toros a lo largo de todos los tercios. Así, fue donde más caídas de tipo 1 y 3 se observaron en el inicio, de tipo 1 en varas, de tipo 2 en banderillas y de los tipos 1 y 2 en muleta. Este sería el resultado de enfrentar a las figuras del toreo con toros armónicos aunque no sobrados de trapío pertenecientes a encastes “comerciales” que acaban ofreciendo un buen comportamiento, a los cuales hay que prodigar una cuidada lidia de “enfermero”.

En el polo opuesto se encontraría la plaza de Zamora pues es la que más caídas de tipo 4 registra durante el inicio, de tipo 2 en varas y de tipo 3 en banderillas. Este es el resultado de enfrentar a toreros de poca experiencia con toros de exagerado trapío: una lidia contra el toro.

Por otro lado, la plaza de Salamanca se caracterizó por registrar el mayor número medio de caídas de tipo 3, los mayores porcentajes de las categorías más graves (un 30.15% del total de caídas de tipo 3, un 28.1% de las de tipo 4 y un 30% de las de tipo 5), y la mayor incidencia de caídas graves en banderillas (tipo 4) y en muleta (tipos 3 y 5). También debemos recordar que es la segunda plaza en porcentaje de toros devueltos, de modo que en este caso no se continuarían lidiando aquellos animales que manifiestan claudicaciones graves en los primeros tercios.



Así pues, parece que es el coso salmantino donde el problema de la caída alcanza su cota máxima. Muchos factores pueden influir en este resultado: la mayoría de los ejemplares lidiados son de encaste Atanasio, es la plaza con la segunda mayor duración de la lidia, etc. No obstante, hay un hecho diferencial de la mayoría de los toros que se lidian en ésta plaza, con respecto a otras de similar categoría y cuyas ferias tienen lugar en fechas similares, y que podría resultar decisivo: la participación en el desentrañe unos días antes de su lidia. Esta práctica incrementa, de media, tres días la estancia de los animales en las dependencias de la plaza y ello podría repercutir significativamente en una mayor incidencia de todos los tipos de caída, muy especialmente el tipo 3 (TABLA 68).

Por último, las características inherentes a la lidia durante la faena de muleta, en la que los animales que más se entregan llevan a cabo mayores esfuerzos físicos, tales como embestir repetidamente y moverse con la cabeza más baja, todo ello después de haber realizado considerables desgastes durante las fases previas, determinarían el aumento de la frecuencia/minuto de los diversos tipos de caída.

En conclusión, parece que los esfuerzos realizados por los animales durante las fases iniciales de la lidia repercuten en el tercio de muleta, ocasionando un aumento de las frecuencias/minuto de las diferentes variedades de claudicación, lo cual podría agravarse si el torero obliga al animal a embestir con la cabeza baja y a realizar desplazamientos rápidos y de largo recorrido (TABLA 100).

Por otra parte, estudiando las correlaciones de las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída, en los diferentes tercios, con las frecuencias globales de cada variedad y de caída total, nos encontramos, como cabría esperar, que prácticamente en todos los casos se establecen relaciones positivas, de modo que a medida que aumentan las frecuencias parciales también lo hacen las globales de todos los tipos, y otro tanto sucede con los tiempos de caída, salvo en el caso de la caída de tipo 1 durante el tercio de varas. Este hecho podría deberse a que los toros que manifiestan dicha sintomatología en varas, desarrollan un comportamiento peor en este tercio, es decir, se entregan menos y realizan menos

ejercicio. Consecuentemente, este menor esfuerzo desarrollado determina que las claudicaciones 3, 4 y 5 se presenten en menor proporción.

En cualquier caso, al estudiar la relación entre las frecuencias parciales y globales de caída, se corroboran las hipótesis anteriormente señaladas. A medida que aumentan las frecuencias parciales de los tipos leves, sobretodo del 2, se incrementan también la modalidad 3 (graves), y, consecuentemente, los toros están más tiempo caídos. Nuevamente comprobamos que la frecuencia total de caída está muy influenciada por la presentación de tipo 1, pues éste se correlaciona significativamente con aquella en todos los tercios (TABLA 101).

#### **5.4.4 DURACIÓN DE LAS CAÍDAS.**

En nuestros resultados, los animales permanecen una media de 6 segundos en decúbito, o con alguna parte de su tronco en contacto con el suelo, lo cual supone un aumento de 2 segundos respecto a los datos ofrecidos por ALONSO et al. (1995c). Este incremento podemos considerarlo lógico si tenemos en cuenta que la duración de la lidia ha pasado de los 844 segundos señalados por dichos autores hasta los 995 registrados en este estudio.

Ahora bien, el 17.54% de los animales que se caen manifiestan caídas de tipo 4, en la que hay un decúbito total o alguna parte de su cuerpo contacta más de 10 segundos con el suelo de forma ininterrumpida; y el 1.23% tienen caídas de tipo 5, que duran más de 20 segundos, lo cual representa un aumento del 5.08% y 4.55%, respectivamente, sobre los valores publicados en el estudio de ALONSO et al (1995c). Debemos recordar que en estos animales la lidia sufre interrupciones acusadas como consecuencia de las claudicaciones.

El acto de blandear (1 y 2) repercute en que el escalón superior de gravedad de caída sea más prolongado (tipo 3) pero no parece influir en la prolongación de las caídas de la categoría siguiente, antes bien, todo lo contrario: cuanto más blanda, menos tiempo en contacto con el suelo pasará por culpa de la caída tipo 4 (TABLA 83). Esto significa que, al contrario de lo esperado, no se cumpliría la escala de gravedad en la manifestación sintomatológica.

Queremos hacer constar que existen diferencias significativas entre las distintas plazas para el tiempo de contacto con el suelo en la caída de tipo 4 y en el total (TABLA 84). Así, las caídas más prolongadas de tipo 4 se registraron en Soria, seguida de Salamanca y Valladolid.

Donde más tiempo pasan en el suelo los toros es en Zamora (por caídas de tipo 5 muy prolongadas), seguida de Soria (por caídas de tipo 4 muy prolongadas) y Salamanca (elevada frecuencia de caídas tipo 3). Por otro lado, el que los ejemplares lidiados en León y Palencia presenten menores tiempos de caída que los toreados en el resto de las plazas, podría deberse a que apenas presentan caídas graves que eleven los tiempos de caída.

El encaste tampoco influyó en la duración de las caídas (GRÁFICO 27) aunque resulta reseñable el hecho de que a los animales de Santa Coloma les cuesta más incorporarse después de presentar caídas de tipo 5, -achacable a problemas sanitarios- mientras el resto de encastes “duros” no se caen tanto a pesar de blandear muy pronto. Por otro lado, en los cuatro orígenes mas “comerciales” se registraron claudicaciones de tipo 5.

En otro orden de cosas, resulta reseñable que cuantas más caídas de tipo 3 y 4 se producen en el tercio de muleta, menos tiempo permanecen los animales en el suelo como consecuencia de la caída tipo 5 (TABLA 85). Esto es, elevadas frecuencias de presentación de sintomatología grave, como son los tipos 3 y 4, no conducen a una aparición mayor del siguiente grado. Por tanto, esto nos conduce a pensar que la caída del tipo 5 se manifiesta ante una situación de fracaso orgánico o metabólico agudo, pues, de otro modo, resultaría una sintomatología de gravedad creciente.

En nuestros resultados llama la atención la circunstancia de que la frecuencia de presentación de caída de tipo 1 se correlacione negativamente tanto con la frecuencia, como con la duración de la caída variedad 5, mientras que el resto de las modalidades lo hacen positiva y significativamente. Esta relación negativa podría deberse a que los matadores tienden a reducir la duración de la lidia cuando los toros presentan decúbitos prolongados, ya que deslucen el

espectáculo e incluso llegan a imposibilitar la lidia, con lo que disminuyen el tiempo que el animal tiene para manifestar caídas leves. Además, hay que tener en cuenta que durante el tiempo que el animal está en contacto con el suelo no puede manifestar ninguna otra variedad de claudicación. Ambas circunstancias determinan que los individuos con caídas muy graves (tipo 5) presenten menor frecuencia de claudicaciones de variedad 1.

Por otra parte, el hecho de que cuanto antes aparecen las variedades más leves de caída (1 y 2), mayor es el número de claudicaciones registradas de estos tipos y de las modalidades 3 y 4, a la vez que aumenta el tiempo que están caídos, parece sugerir que no sólo no existe una recuperación de los animales durante la lidia, sino que a medida que ésta avanza el problema se agrava, sugiriendo tal y como apuntan ORENSANZ (1950), ABARQUERO (1955), MOLINA LARRÉ (1969), RUIZ DEL SAZ (1971) y ALONSO et al. (1997) que el esfuerzo físico, la fatiga acumulada y/o el desequilibrio bioquímico en determinados elementos agravan y acentúan el problema.

#### **5.4.5 PRIMERA CAÍDA.**

La primera aparición de cada tipo de caída no guarda relación ni con la edad, ni con el peso, vivo o en canal, del animal (TABLA 72).

La sintomatología de caída evidenciada por los animales se agrava con el avance de la lidia, de modo que el tiempo, transcurrido desde la salida de toriles hasta que el toro presenta por primera vez los diferentes tipos de claudicación, aumenta a medida que se asciende en la escala de caída, si bien hay que hacer constar que la caída de tipo 3 aparece nueve segundos antes que la de tipo 2 (TABLA 76).

A diferencia de los datos aportados por ALONSO et al. (1995b), y aunque el resultado no alcanzó significación estadística los distintos tipos de caída no parecen ser grados progresivos en la manifestación de un mismo proceso o síndrome, ya que cuanto más tardan en aparecer claudicaciones leves (tipos 1 y 2),

antes aparecen los tipos 4 y 5 en la lidia (TABLA 73). Esto podría indicar, una vez más, el diferente origen de las claudicaciones leves y graves.

Solamente la temprana aparición de caídas de los tipos 1, 2 y 3, incrementa significativamente el número total de caídas de estos tipos que el animal desarrollará a lo largo de su lidia (TABLA 74). Evidentemente, si las caídas se producen en los primeros compases de la lidia, mayor es el tiempo disponible para que se produzcan sucesos de dichos tipos. Por otro lado, y aunque no resultó significativo, destaca la tendencia de que, a diferencia del resto de tipos, cuanto más tarde se produce el primer desfallecimiento de tipo 5 más eventos de este tipo se producen, hecho que podría comprenderse si tenemos en cuenta el grado extremo de fatiga con que el animal llega al final de la faena.

La aparición temprana de síntomas graves de caída (tipo 3), podría inducir al matador a reducir la intensidad del tercio de varas, dejando al animal descansar y recuperarse, de forma que se produciría un cierto retraso en la primera aparición de los tipos más graves, como son el 4 y el 5. A pesar de ello, la tendencia general muestra que el número de caídas graves que se registran durante toda la lidia es mayor cuanto antes comienza el animal a manifestar caídas de los tipos 2 y 3 (TABLA 74).

También, observamos que cuanto antes surge la primera caída de tipo 5, más segundos permanece en el suelo el animal a causa de la caída de tipo 3. Por tanto, si el sujeto en lidia fracasa temprano de las cuatro extremidades, y no es devuelto a los corrales, obligaría al torero a realizar una lidia de “enfermero” que no en todos los casos se produce. Así, si el torero siente que ha perdido la oportunidad de realizar una faena brillante y recibir los trofeos pertinentes, dado que el animal está mucho tiempo en contacto con el suelo debido a las caídas graves (tipo 3), el espectáculo resulta decepcionante y deslucido, puede optar por abreviar el último tercio con el consiguiente descontento del público. De lo que podría inferirse la recomendación para los presidentes del festejo de que devuelvan aquellos ejemplares que manifiestan caídas del tipo 5 en el inicio.

En todas las plazas se produce la primera caída de cada uno de los tipos considerados más o menos al mismo tiempo, excepto la de tipo 2 que se produce significativamente antes en Zamora y León, al final del tercio de varas, y más tarde en Salamanca y Valladolid, al final del tercio de banderillas (TABLA 77). La explicación podría venir del hecho de que en Zamora y León es donde menos dura el tercio de varas y en Salamanca y Valladolid donde más.

No obstante, resulta destacable que en Valladolid los toros evidenciasen antes sintomatología de caída de tipo 4, en la colocación del primer par de banderillas, que de los menos graves, 2 y 3, al final de dicho tercio. La explicación podemos encontrarla en la mayor duración del tercio de varas que repercutiría en un incremento de las posibilidades de claudicación al final del mismo, luego el animal se iría recuperando paulatinamente y atenuaría sus caídas.

Nuestros resultados parecen matizar la opinión de los aficionados que manifiestan su predilección por los cinqueños al considerarlos animales más duros, pues la manifestación de la primera caída de tipo 1 se produce antes en estos ejemplares (TABLA 78). Ya hemos mencionado anteriormente que, en la actualidad, dichos animales han permanecido un año más en la explotación sin poder ser lidiados por motivos de índole sanitaria u otro tipo.

En cuanto a las diferencias entre encastes, comentaremos que, como el resto de encastes “comerciales”, los ejemplares de Atanasio comienzan a blandear después de ser picados. Pero este origen se diferenció estadísticamente del resto por manifestar primero caídas graves de tipo 3 mientras otras mas leves como el tipo 2 son las últimas en aparecer.

Por otro lado, los cuatro encastes duros comienzan a blandear muy pronto, al comienzo del tercio de varas o incluso durante el inicio. Los ejemplares de Miura y Pablo Romero, son los primeros en presentar caídas de tipo 2 y manifiestan más rápidamente caídas de tipo 4 que de tipo 3, aunque las diferencias con el resto de encastes considerados no resultaron significativas. La explicación debemos buscarla en el mayor castigo infringido durante el tercio de varas a estos ejemplares y la parexia de los cuartos traseros sufrida por los *pabloromeros*.

---

El hecho de que el toro manifieste rápidamente caídas de tipo 1 provocará que se incremente el número de sucesos de este tipo en el inicio, varas y muleta y de tipo 3 en muleta. Por otro lado, el toro que se cae mucho del tipo 3 en varas, manifestara la primera caída de tipo 4 muy tarde (TABLA 80). Así mismo, una primera presentación tardía de los distintos tipos de caída, implica una menor frecuencia de claudicaciones en la cuatro partes de la lidia, de modo que si los animales no han manifestado caídas graves antes del tercio de muleta, este se prolonga, dando más tiempo a los ejemplares para que acusen el problema, apareciendo en muchos casos la primera presentación de los tipos 3, 4 y 5 como consecuencia del ejercicio que realizan en esta parte y de la fatiga acumulada. Por el contrario, si aparecen claudicaciones graves antes de la muleta este tercio se acorta y, consiguientemente, existe menos tiempo para que los animales manifiesten la caída.

### **5.5 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LAS PARTES DE LA LIDIA.**

De los resultados obtenidos se concluye, coincidiendo con ALONSO et al. (1995c), que, dada la correlación existente entre la frecuencia de presentación de caída y el tiempo que los animales permanecen en contacto con el suelo y la duración de la lidia y sus distintas partes (TABLAS 103 y 104), los animales que tienen lidias muy prolongadas son aquellos que han pasado menos tiempo caídos, sobretodo como consecuencia de claudicaciones de tipo 4 y 5, aunque en este último tipo el resultado no fue significativo, durante todo el festejo. Evidentemente, si los animales manifiestan caídas graves con frecuencia los toreros se ven obligados a reducir la duración de sus faenas ante la imposibilidad de obtener lucimiento.

Por otro lado, cuanto mayor es la duración de cada parte de la lidia y la lidia completa más tardan en aparecer las primeras manifestaciones de caída en los animales, excepto la de tipo 5 (TABLA 105). En efecto, la manifestación de la primera caída de tipo 5 muestra correlaciones negativas, aunque no significativas, con la duración del tercio de varas, muleta y la lidia completa. Ahora bien, en nuestros protocolos, la primera caída de tipo 5 nunca se registró antes del tercio de muleta. Por tanto, los toros que se cayeron de tipo 5 al comienzo de dicho tercio, mostraron un tercio de varas prolongado, un tercio de banderillas corto y una faena de muleta larga. Esto es, serían toros que apenas se emplean en el tercio de varas (GAUDIOSO et al., 1985 y SÁNCHEZ et al., 1990b), pero que sí lo hacen en la faena de muleta. Este comportamiento es típico de los ejemplares con origen Atanasio (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2006), el segundo que más animales aporta a nuestro estudio.

Aunque no exista significación estadística en las correlaciones lineales entre la duración del inicio y la frecuencia de las caídas que se producen durante el mismo, queremos destacar que ésta tiene signo positivo con los cuatro tipos de caída registrados, resultado contrario al registrado por ALONSO et al. (1995c),



quien señala una correlación negativa con las de tipo 3 y 4. En nuestro caso, cuantas más caídas se produzcan en el inicio, sobretodo de tipo 4, más tarde comenzarán el resto de tercios que componen la lidia (TABLA 107) y mayor duración tendrá la lidia completa (TABLA 106). Las caídas graves en un ejemplar que se encuentra en el inicio de su lidia, y que por tanto aún no ha realizado un esfuerzo importante, tienen una difícil explicación. Probablemente, sean contratiempos relacionados con su falta de movilidad en el chiquero, por su reducido espacio, y no tener todavía preparado el organismo para el esfuerzo. Como se puede comprobar, luego se recuperan, porque no se devuelven a los corrales, y prosiguen su lidia de manera normal, incluso prolongándola más que aquellos que no se caen de tipo 4 en este apartado.

Además, una excesiva duración del apartado de inicio, repercutió en un incremento significativo de las caídas de tipo 3 y un descenso de los tipos 4 y 5 durante la faena de muleta (TABLA 107). Este resultado podría corresponderse, como ya se ha comentado, con los ejemplares de origen Atanasio (RODRÍGUEZ MONTESINOS, 2006), cuyo comportamiento de salida es muy frío, abanto y distraído, sin emplearse, pero que luego repuntan y se entregan con humillada embestida en el tercio de muleta, llegando menos fatigados y presentando una menor incidencia de los tipos de caída 4 y 5.

El incremento de la duración del tercio de varas podría deberse a que los animales que exhiben más fuerza, como mantienen GARCÍA-BELENGUER (1991) y ACEÑA (1993), reciben un mayor castigo. Sin embargo, nosotros estamos de acuerdo con ALONSO et al. (1995b) cuando afirman que la duración del tercio de varas parece estar más condicionada por el comportamiento del animal que por la frecuencia de presentación de claudicaciones, siendo más dilatado en los animales que manifiestan poca entrega, debiendo ser colocados en suerte y entrar un número mayor de veces al caballo, para recibir el mismo castigo que se consigue con una sólo vara en los toros que, desde el inicio, se emplean a fondo. De modo que el tercio de varas se prolonga por más tiempo cuanto menos se emplea el animal (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), aunque

acusen mayor número de caídas de los tipos leves durante su desarrollo. El hecho de que los animales que reciben mayor número de varas sean los que más salen sueltos y rehúsen al caballo, confirmaría esta hipótesis (TABLA 59). Esta menor entrega de los toros en el tercio de varas, que ocasiona una mayor duración, repercute en los apartados de banderillas y muleta, haciendo que las frecuencias de todos los tipos de caída disminuyan. Lo cual podría deberse a que estos individuos salen menos castigados del caballo, de modo que llegan a las últimas fases de la lidia menos fatigados.

Pero, además de por el comportamiento del animal, la duración del tercio de varas está muy condicionada por la frecuencia de caídas de tipo 3 en el inicio de la lidia, ya que se aprecia una correlación significativa de signo negativo entre ambos. Este dato, se puede explicar desde dos puntos de vista; por un lado, si el matador atisba indicios de flojera en el animal, ya desde los primeros lances de capa, aplicará una lidia atenuada, reduciendo la duración y el castigo a infringir por el picador en el tercio de varas. Y por otro, la caída de tipo 3 es más frecuente en ejemplares que humillan al embestir, y eso es sinónimo de entrega, por tanto si el toro se cae de este tipo en el inicio es porque se ha empleado y eso repercute en una menor duración del tercio de varas (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b).

Contrariamente a lo reflejado por ALONSO et al. (1995a), encontramos que las duraciones de los tercios de banderillas y muleta si parecen estar relacionadas con las caídas que se producen en las fases anteriores de la lidia, dada la existencia de correlaciones significativas con las frecuencias parciales de los distintos tipos de caída en los apartados previos de varas y banderillas.

Así, la duración del tercio de banderillas muestra una correlación significativa de signo positivo con la frecuencia de las caídas de tipo 2 y 3 en varas (TABLA 106). En este caso, la mayor duración del tercio de banderillas se justifica si consideramos que es un tiempo extra para facilitar la recuperación del toro del desgaste energético sufrido en el tercio anterior, donde ha manifestado mayor incidencia de caídas de dichos tipos. El caso contrario, pocas caídas de tipo

2 y 3, equivale a tercios de banderillas de muy corta duración, que luego, alargan la faena de muleta (TABLA 9).

Por otro lado, la duración del tercio de muleta también resulta muy condicionada por la frecuencia de caídas en los tercios precedentes (TABLAS 106 y 107) y en el mismo tercio de muleta. Así, mientras el incremento de caídas tipo 2 en el tercio de varas retrasa significativamente el comienzo de la faena de muleta, una elevada frecuencia de caídas de tipo 3 en banderillas, acorta la duración del tercio de muleta y la lidia completa. El tercio de banderillas es, probablemente, el menos exigente para el animal, de todos cuantos componen su lidia en la plaza. Por tanto, si en esa fase el animal manifiesta una elevada frecuencia de caídas tipo 3, lo lógico es que se encuentre muy fatigado y apenas tenga suficientes energías para ofrecer, en el tercio siguiente, un mínimo comportamiento que facilite al lidiador la realización del toreo demandado por el público actual, optando el matador, en estos casos, por abreviar su labor y empuñar rápidamente el estoque.

Respecto a las caídas que se producen en este mismo tercio, coincidimos plenamente con ALONSO et al. (1995b) en señalar un efecto totalmente distinto en función de su gravedad (TABLA 106). Así, la incidencia de los tipos 1 y 2, durante el tercio de muleta, es proporcional a la duración de éste, puesto que hay más tiempo para que los animales manifiesten el problema, siempre y cuando se trate de formas leves, que no suponen interrupciones serias ni deslucen la labor del matador. Por el contrario, como ya hemos señalado, la aparición de caídas de tipo 4 y 5, que representan alteraciones importantes en el desarrollo de la faena, haciéndola en ocasiones imposible, motiva el acortamiento del tercio de muleta y, consiguientemente, de toda la lidia.

Finalmente, coincidimos con ALONSO et al. (1995b) en que la duración de la lidia completa es mayor en aquellos individuos que acusan menos caídas graves durante los tercios de banderillas y muleta, permitiendo así faenas más dilatadas, y también en los que el tercio de varas es más prolongado.

## **5.6 MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y COMPORTAMIENTO.**

Si consideramos globalmente el comportamiento de los animales durante toda la lidia, se observa que la nota de comportamiento ofrecida por el programa de valoración es mejor cuanto mayor es la caída total evidenciada por los animales. Sin embargo, esta afirmación se apoya, fundamentalmente, en la caída tipo 1, que suele pasar desapercibida para el espectador. En cambio, la manifestación del tipo 4, muy evidente y que no pasa inadvertida para el público, provoca la reprobación de éste, tanto hacia el toro como el torero, cuando su frecuencia es elevada. En el caso del programa informático sucede lo mismo, y así, los toros que más se caen de tipo 4 obtienen una nota media de comportamiento global de 2.

Sin embargo, se atisba una ligera discrepancia entre los registros del público y el programa informático, ya que los animales premiados por el público con una sonora bronca son los que más se caen de tipo 3, mientras que el programa de valoración les asigna un comportamiento notable. La explicación a este resultado lo encontramos en el hecho de que el programa informático valora muy positivamente los patrones indicativos de bravura en el tercio de varas, mientras que, para la mayoría del público que acude a las plazas muestreadas, el comportamiento del astado en este tercio pasa totalmente desapercibido. Los toros que derrochan bravura en el tercio de varas suelen acumular una mayor fatiga muscular, ya que la pelea en el caballo supone un importante desgaste energético, motivo por el cual, en muchas ocasiones, manifiestan un considerable número de caídas de tipo 3 en el tercio de muleta, tercio donde más valora el público su comportamiento (TABLAS 123, 124 y 125).

Cuanta más bravura y entrega manifiestan los animales, especialmente durante los tercios de varas y muleta, mayor es la incidencia de caída. Por ello, nuestros resultados coinciden con ORENSANZ (1950), ABARQUERO (1955), MOLINA LARRÉ (1969), RUIZ DEL SAZ (1971) y ALONSO et al. (1995a),

quienes consideran la fatiga originada por la manifestación de la bravura como posible causa de la caída, aunque no nos parece evidente esta afirmación causal.

Respecto a las variables estudiadas en el apartado de inicio de la lidia, coincidimos con ALONSO et al. (1995a) en señalar que los individuos que durante esta fase tienen más movilidad (rapidez de salida, acudir de largo) y mejor comportamiento (remata en tablas) suelen manifestar un número mayor de caídas, y permanecen más tiempo en contacto con el suelo durante toda la lidia, fundamentalmente a causa de la variedad 3. Mientras que los animales que se paran en la puerta son más propensos a manifestar un número significativamente mayor de claudicaciones del tipo 2. Por el contrario, discrepamos de dichos autores cuando afirman que la caída total es significativamente menos frecuente en los animales que a su salida al ruedo se paran en la puerta.

Todo ello podría deberse a que el esfuerzo físico realizado disminuiría la resistencia de los animales, de modo que el ejercicio efectuado en el inicio del festejo se acusaría en los tercios posteriores, aumentando la frecuencia de caída registrada.

De igual forma, observamos que si el animal comienza la lidia con un ejercicio intenso las primeras manifestaciones de los distintos tipos de caída se producen tempranamente, mientras que si sale andando de los chiqueros, parándose a observar la plaza y no rematando en tablas ni acudiendo al capote desde lejos, los diferentes tipos de caída tardan más tiempo en presentarse.

En el estudio de las correlaciones existentes entre el comportamiento exhibido por el animal durante el inicio de la lidia y las claudicaciones parciales que se producen en las distintas partes de la misma, se confirma la idea, apuntada anteriormente, de que cuanto más intenso es el ejercicio que el toro realiza durante el inicio, y mejor es su comportamiento, mayor es la intensidad con que se manifiesta el síndrome de caída en las distintas partes del festejo, aunque, al igual que ALONSO et al. (1995a), dichas correlaciones alcanzaron significación estadística en sólo dos ocasiones: remata, con las frecuencias parciales de los tipos

1 y 2 en varas y 1 y 3 en muleta; y se para en la puerta, con las frecuencias parciales de los tipos 1 y 2 en muleta.

Estos resultados están parcialmente de acuerdo con los obtenidos por GARCÍA-BELENGUER (1991) y ACEÑA (1993), para quienes los toros que se caen antes del tercio de varas, durante la fase que nosotros denominamos inicio, son más bravos y realizan más ejercicio que los individuos que se caen después de la suerte de varas.

Centrándonos en el tercio de varas, encontramos que los animales que más se emplearon, más recargaron metiendo los riñones en su pelea con el picador, mostraron un número significativamente mayor de caídas a lo largo de toda su lidia. Mientras que sucede todo lo contrario con aquellos animales que mansean claramente en el caballo, cabeceando al sentir la puya en el morrillo y saliéndose sueltos. Además, en el caso de manifestar con creces éste último parámetro, los animales permanecieron un tiempo significativamente menor en contacto con el suelo a consecuencia del tipo de caída más grave registrado y en total.

Por otro lado, al igual que ALONSO et al. (1995a) observamos que los animales que reciben un mayor número de puyazos manifiestan menor incidencia de claudicaciones de tipo 3 durante toda la lidia y el tiempo que permanecen caídos, como consecuencia de los tipos graves, también resulta significativamente menor. En el mismo sentido, cuanto mayor es el número de varas que recibe un animal más tarde se presentan por primera vez todos los tipos de caída.

Estos resultados discrepan de la opinión, todavía generalizada, según la cual los animales que reciben mayor número de varas son los que más se caen, coinciden con los registrados por GARCÍA-BELENGUER (1991), PURROY y GARCÍA-BELENGUER (1992) y ACEÑA (1993) pero difieren en su interpretación y refuerzan lo apuntado por ALONSO et al. (1995a), pues consideramos que un mayor número de varas no supone necesariamente más castigo para el animal, como pone de manifiesto que los animales que mansean en el caballo, los que más varas reciben, apenas se caigan durante la lidia. En este sentido, como hemos indicado anteriormente al referirnos a la duración del tercio

de varas y su relación con el número de puyazos, los animales que no se emplean en su pelea con el caballo, sino que, por el contrario, salen sueltos y rehúsan, requieren más intervenciones del picador para recibir el mismo castigo que se consigue con un solo puyazo en los que sí se emplean. Así, la acción del varilarguero sería más intensa y traumática en los animales que permanecen más tiempo bajo el caballo, tal y como sostienen diversos autores (ABARQUERO, 1995; PERNIAS, 1987; MOLÉS, 1987; DONAIRE, 1987; FERNÁNDEZ y VILLALÓN, 1999).

Por consiguiente, las lesiones y el castigo infringidos al toro durante el tercio de varas, no pueden ser medidos, en los tiempos que corren, solamente por el número de puyazos, sino que habría que considerar también su colocación y parámetros referentes al comportamiento del animal, como la acción de empujar arqueando el lomo y apoyándose en los cuartos traseros. Todo, con el objetivo de deducir si el toro está realizando una auténtica pelea o simplemente se está dejando pegar, como se dice en el argot taurino, pues, como afirman FERNÁNDEZ y VILLALÓN (1999), una vara intensa es capaz de producir mayores lesiones que dos breves. En nuestro estudio, 531 individuos recibieron un solo puyazo, hemos obtenido resultados que indican que dicha duración no presenta correlación lineal significativa con la caída total, de modo que, no es posible afirmar, con carácter general, que los animales que reciben una vara prolongada se caigan más.

Lo que sí podemos concluir es que los animales que reciben mayor número de varas son los que exhiben peor comportamiento durante todas las fases del festejo y presentan una aparente mayor movilidad, de forma que realizan más ejercicio durante su lidia, pero sin entregarse, por ello, manifiestan frecuencias más bajas de todos los tipos de caída en el inicio y en el tercio de varas, y de los tipos más graves durante la faena de muleta. Sin embargo, sufren un número significativamente mayor de caídas tipo 2 en el tercio de banderillas y del tipo 1 en muleta, lo cual, como ya hemos apuntado, podría deberse a su falta de entrega,

y a una falsa movilidad, asociada a un comportamiento de manso que dificulta su lidia y el lucimiento de los toreros.

Todo lo anterior no pretende excluir la realidad de la existencia de animales bravos y fuertes que se emplean a fondo y como consecuencia de su mayor fuerza reciben más varas. Sin embargo, estos animales son infrecuentes y suelen provenir de ganaderías muy concretas, y no siempre con fama de duras.

Por otro lado, se observa que los patrones de comportamiento considerados por los ganaderos como indicativos de bravura (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), tales como acudir al caballo con prontitud, con la cabeza baja, no retirarse al sentir el dolor producido por la puya, etc., y que a la vez son ejemplos de esfuerzo físico intenso (CASTRO, 1992), no tienen una correlación fácil de interpretar con la incidencia total de caída y, sobretodo, con la frecuencia de alguno de los tipos más graves durante toda la lidia, a excepción de empujar metiendo los riñones. Efectivamente, los ejemplares que recargan en el caballo son los que mayores caídas presentan y antes manifiestan el tipo 5 de caída, el más grave de todos los registrados.

Por el contrario, si los animales realizan patrones etológicos indicativos de mansedumbre, o de evitamiento de la pelea, tales como salir suelto del caballo al sentir la puya, o rehusar a acudir a la reunión con el caballo (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), el número total de caídas registradas durante toda la lidia es menor, siendo también inferior las claudicaciones globales de los diferentes tipos y el tiempo que permanecen caídos como consecuencia de los tipos graves, a la vez que se retrasan las primeras manifestaciones de claudicación de los tipos leves. Estos resultados discrepan, nuevamente, de los aportados por GARCÍA-BELENQUER (1991) y ACEÑA (1993), para quienes los animales que manifiestan caídas después del tercio de varas son menos bravos y realizan menos ejercicio.

Las observaciones expuestas anteriormente se ven corroboradas al estudiar la relación entre el comportamiento de los toros durante el tercio de varas y la incidencia de los distintos tipos de caída en cada fase de la lidia. Coincidimos con



ALONSO et al. (1995a) en afirmar que los animales que acuden al caballo con prontitud, y que una vez empujan en él con la zona lumbar, acusan menor número de caídas de tipo 1 y 3 durante esta fase, lo cual podría deberse a que estos patrones son propios de individuos fuertes, pero también a que estos animales se emplean en la pelea con el caballo y reciben un menor número de varas, teniendo, en consecuencia, un tercio más breve y menos tiempo para manifestar estas claudicaciones leves. Por el contrario, cuanto mayor es la velocidad y el esfuerzo físico realizado en la pelea con el caballo, mayor es el número de caídas, sobretodo de tipo 3, registradas durante los apartados de banderillas y muleta.

Si consideramos la posición de la cabeza del toro en el momento de embestir y/o empujar en el caballo, observamos que los que más humillan presentan, durante este tercio, menor incidencia de los tipos de caída 1 y 3 y mayor del tipo 2, así como un mayor número de claudicaciones de las formas más graves durante el tercio de banderillas. Estos resultados difieren en parte de los señalados por ALONSO et al. (1995a) y pueden deberse bien a que los animales que realizan dicho patrón también efectúan mayores esfuerzos físicos durante todo el tercio de varas, que serían acusados posteriormente en forma de caídas, bien a que cuando humilla en el caballo también lo suelen hacer en la muleta, con lo cual, de acuerdo con la teoría de CASTEJÓN (1985), la incidencia de la caída es mayor.

De igual modo, los animales que realizan patrones que si bien por sí mismos no implican, necesariamente, la realización de un gran esfuerzo físico, sí reflejan claramente la bravura del animal (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), tales como no renunciar a la pelea cuando sienten la puya (se crece al dolor), u obligar a que el subalterno realice un mayor número de cites hasta conseguir que se retiren del caballo (no retira al quite), manifiestan mayor número de caídas durante las dos últimas fases de la lidia y menor incidencia de las variedades más leves durante el tercio de varas. Así pues, podemos afirmar que los individuos bravos en varas acusan el problema de la caída a lo largo de su lidia con mayor intensidad que los mansos.

Por el contrario, respecto a los individuos que rehúsan ante el caballo (rehusa) y que salen sueltos en el momento que perciben la lesión producida por la puya (suelto), variables que según GAUDIOSO et al. (1985) y SÁNCHEZ et al. (1990b) tienen un claro significado de mansedumbre, diferimos de los resultados señalados por ALONSO et al. (1995a) ya que presentan menor frecuencia de caídas de tipo 1 y 2 en el tercio de varas, lo cual puede deberse a que al ser animales que no se arrancan al caballo cuando son colocados frente a él, o si lo hacen salen huyendo rápidamente, apenas reciben castigo y el ejercicio físico que realizan, en estas circunstancias, no es tan intenso como el desarrollado en una pelea formal con el caballo, lo que motiva la menor aparición de caídas graves en los tercios subsiguientes.

Los animales que embisten en el caballo moviendo la cabeza más o menos violentamente, cabeceando y que tradicionalmente se considera un signo de mansedumbre (GAUDIOSO et al. 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b) pues se interpreta como el movimiento que el animal realiza para tratar de liberarse de la puya cuando siente el dolor, presentan una incidencia de caída en varas similar a la manifestada por los individuos que realizan patrones de mansedumbre, al contrario de lo registrado por ALONSO et al. (1995a).

El comportamiento exhibido durante el tercio de banderillas apenas tiene repercusión sobre el tiempo que los animales permanecen caídos. En cambio, sí la tiene el patrón de seguir al banderillero, tras la colocación del par, sobre una mayor frecuencia total de caída global y, en particular, de los tipos 1 y 5.

Dos variables indicativas de movimiento en el tercio de banderillas, identificadas por los acrónimos: largoband y sigueband, se correlacionan de forma significativa con la primera presentación de la caída de tipo 2, de tal forma que cuanto mayor sea la movilidad del toro en este tercio antes aparece esta variedad de caída. Lo mismo sucede con el parámetro galopa, observado durante toda la lidia.

Sin embargo, la interpretación de las correlaciones lineales existentes entre la caída y los patrones de comportamiento estudiados en banderillas resultan,

---

cuando menos, confusas y, en cierta medida, contradictorias con los resultados obtenidos en las dos partes anteriores de la lidia. Pues, si bien las correlaciones que alcanzan significación estadística son muy escasas, parecen indicar que la frecuencia de caída es menor en esta fase en los animales que manifiestan patrones que tradicionalmente se aceptan como indicativos de bravura para este tercio (GAUDIOSO et al., 1985), como son fijo en banderillero, largo en banderillero y sigue al banderillero. No obstante, posteriormente el patrón de seguir al banderillero incrementa significativamente la caída total a lo largo de la lidia. Por el contrario, cuando los individuos realizan comportamientos que implican mansedumbre, como rehusar a acudir al cite del banderillero o dolerse cuando sienten los arpones de las banderillas, acusan mayor número de caídas.

Todo ello podría ser debido a que la realización de los patrones de comportamiento que implican esfuerzo en este tercio no son del calibre del exigido en el tercio de varas o muleta, y repercuten, en este caso para bien, sobre el estado físico del animal y, consecuentemente, las claudicaciones graves son menores.

Por otro lado, la frecuencia de caída durante el apartado de banderillas parece estar más influida por el comportamiento que los animales manifiestan durante el tercio de varas, y/o el número de puyazos que reciben, que por el que exhiben en el propio tercio de banderillas. Así, como hemos señalado en repetidas ocasiones, cuanto mayor es el ejercicio desarrollado y mejor el comportamiento evidenciado por los animales en el tercio de varas, más frecuentes son las claudicaciones durante las banderillas.

Por otra parte, los animales que durante el tercio de muleta realizan patrones indicativos de bravura, como acudir de largo, humillar, realizar pases con gran recorrido, repetir la embestida rápidamente y en todos los terrenos, etc. (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), acusan problemas de caída con mayor frecuencia que si muestran patrones aceptados como evidencias de mansedumbre (derrotar, tardear o huir de la muleta). Ahora bien, se observa que esta mayor frecuencia de caída total en los ejemplares bravos se debe a que éstos

presentan mayor incidencia de los tipos de caída más leves (1 y 2), mientras que las formas de claudicación grave (4 y 5) tienen en ellos una manifestación menor, siendo también inferior el tiempo que permanecen en contacto con el suelo como consecuencia de caídas de tipo 4 y 5.

También, hay que hacer constar que coincidimos con ALONSO et al. (1995a) al señalar que las variables indicativas de movimiento en el tercio de muleta como codicia, embestir en todos los terrenos, etc., se relacionan positivamente con los tipos de caída menos graves, y negativamente con los superiores; mientras que los patrones que representan escasa movilidad, como tardea, establecen correlaciones a la inversa, positivas con las claudicaciones graves y negativas con las leves, alcanzando significación estadística. Por último, sorprende observar que las variables etológicas indicativas de bravura y nobleza en la muleta (largo muleta, humilla muleta, pasa bien y fijo en la muleta) se relacionan, de forma negativa, con el tiempo caído en todas las variedades, alcanzando significación estadística en varios casos, para el tiempo caído en 4 y el tiempo caído total. Sin embargo, los patrones indicativos de mansedumbre, como tardea, se relacionan a la inversa y de forma significativa con el tiempo total que permanece caído.

En la interpretación de estos resultados haremos tres consideraciones. En primer lugar, los individuos mansos, que derrotan y tardean en la muleta, presentan menores frecuencias de caída tanto totales como globales de los diferentes tipos, a pesar de moverse tanto o más que los bravos, pero lo hacen sin entrega, con la cabeza alta casi siempre, de modo que el cansancio o fatiga, que parece agravar el problema a lo largo de la lidia, tendría escasa incidencia en estos ejemplares.

En cambio, los toros bravos, que manifiestan una movilidad elevada y embisten con la cabeza baja, evidencian claudicaciones leves con contactos transitorios con el suelo, lo cual podría deberse a que estos individuos han conseguido adaptarse y superar, hasta cierto punto, la fatiga y/o desequilibrios bioquímicos que provocan la aparición de caídas graves.

Y, finalmente, coincidimos con ALONSO et al. (1995a) al considerar que los ejemplares que se muestran incapaces de adaptarse durante su lidia y manifiestan tempranamente claudicaciones con decúbitos prolongados (tipos 4 y 5) terminan aplomándose y defendiéndose, independientemente de que hasta ese momento hayan dado muestras de bravura o mansedumbre, y comienzan a desarrollar patrones de escasa movilidad y acaban comportándose como mansos en la muleta.

En todo caso, si solo consideramos la presentación de los tipos de caída 4 y 5, nuestros resultados parecen coincidir con los de GARCÍA-BELENGUER (1991) y ACEÑA (1993) y ALONSO et al. (1995a), para quienes los individuos más bravos son los que menos caída manifiestan después del tercio de varas.

Por otro lado, las mismas consideraciones que hemos hecho para las relaciones entre el comportamiento en muleta y las frecuencias globales de caída las podemos hacer con las frecuencias parciales en los diferentes tercios. Los animales que embisten a la muleta desde distancias largas (largo muleta) presentan un número menor de caídas de tipo 4 en las tres partes de la lidia que preceden a la fase final, siendo, además, más tardía la primera presentación de todas las variedades de claudicación, a excepción del tipo 1. Esto parece indicar que los toros que han acusado tempranamente caídas de tipo 4 podrían estar más fatigados, o con su equilibrio energético alterado, ya antes de salir al ruedo, lo que comprometería seriamente la realización de este patrón de comportamiento que exige animales vigorosos. Lo mismo parece suceder en los individuos que realizan embestidas repetidas y con largos recorridos en los pases, embisten en todos los terrenos y están fijos en la muleta (codicia, pasa bien, todos los terrenos y fijo en la muleta), patrones que también se consideran indicativos de nobleza y bravura (GAUDIOSO et al., 1985; SÁNCHEZ, 1990b).

Por su parte, los ejemplares que embisten con la cabeza humillada manifiestan mayor número de caídas de tipo 1 y 3 durante el desarrollo de la fase de muleta. Así, nuestros resultados coinciden con la hipótesis planteada por CASTEJÓN (1985, 1993), y refrendada por los resultados de ALONSO et al.

(1995a), para quien cuanto más humilla un animal más se acentúa la caída. La explicación sugerida por dicho autor radica en que cuando los animales embisten con la cabeza baja se produce un menor tono en los músculos extensores del tercio anterior, aumentando al mismo tiempo el tono muscular en el tercio posterior, lo que determina una mayor debilidad en las extremidades anteriores, siendo dichos individuos más propensos al padecimiento del problema.

Sin embargo, los animales que repiten la embestida en la muleta con una parada de duración variable entre los pases (repite con parada), se correlacionan positivamente con todos los tipos de caída y en todos los tercios, a excepción de los tipos leves en la fase final de la lidia, lo que parece sugerir, como indicamos anteriormente, que la presencia temprana de claudicaciones con decúbitos prolongados hace que los animales se aplomen y disminuyan sus movimientos. Lo mismo podríamos decir de los ejemplares que tardean en los pases de muleta, pues se observa que cuantas más caídas se producen en las fases previas mayor es el tiempo que requieren para acudir a los cites de la muleta.

La variable derrota, indicativa de mansedumbre o, cuando menos, de depreciación para el desarrollo de la faena de muleta (GAUDIOSO et al., 1985), presenta una particularidad y es que alcanza una correlación positiva muy elevada con la caída de tipo 4 en el inicio, que luego, a lo largo de las diferentes fases de la lidia, no se vuelve a repetir. Por tanto, como ya hemos comentado, parece que los animales que sufren tempranamente caídas graves, por el motivo que sea, optan a partir de ese instante por un comportamiento defensivo y aplomado, indicativo de mansedumbre, que limita sobremanera la aparición de nuevas caídas graves.

Por último, debemos señalar que nuestros resultados coinciden con los de CASTEJÓN (1985) en el sentido de que tanto los toros bravos como los mansos presentan claudicaciones, pero en nuestro caso y en el de ALONSO et al. (1995a) los bravos lo hacen en mayor medida que los mansos.

Respecto a la relación existente entre las variables estudiadas durante toda la lidia y el síndrome de caída, coincidimos con ALONSO et al. (1995a) en que solamente el parámetro querencia, signo claro de mansedumbre (GAUDIOSO et

al., 1985; SÁNCHEZ et al., 1990b), muestra correlación significativa y negativa con la caída total. Además, otros patrones observados durante toda la lidia, como muge, mosquea y galopa se relacionaron significativamente y de forma positiva con la frecuencia de los tipos leves de caída observados durante toda la lidia. Procede resaltar también que, a diferencia de ALONSO et al. (1995a), cuanto más galopan las reses más tarde, significativamente, aparece la primera caída de tipo 3, menos caídas de los tipos 2 y 4 se producen y menos tiempo permanecen caídos como consecuencia de los tipos más graves a lo largo de toda la lidia.

Este dato, supone un importante hallazgo respecto a los análisis de épocas anteriores. Así, mientras hace una década ALONSO et al. (1995a) señalaban que los animales que galopan, y por tanto realizan más ejercicio físico, presentan mayor incidencia del tipo 5 en el último tercio del festejo; ahora, el hecho de que un toro galope durante su lidia, augura todo lo contrario, la no aparición de caídas graves en la faena de muleta.

El galope continuado del toro es una garantía de que la fatiga no ha hecho mella y de que dispone la suficiente fortaleza para desarrollar, en plenitud de facultades, todo lo que su código genético y la preparación o manejo previo llevan implícito. Esto descarta, al menos para el tipo 5, que los individuos que más esfuerzo físico realizan sufran claudicaciones más graves.

Dado que, en nuestro estudio, únicamente se registro la caída de tipo 5 en el tercio de muleta, hemos de señalar que ningún parámetro indicativo de bravura registrado en cualquier parte de la lidia se correlacionó de forma positiva con la caída de tipo 5 en muleta. Por tanto, si manifestar la bravura supone un gran desgaste físico para el animal, los que se caen tipo 5 manifiestan todo lo contrario, lo cual nos lleva a pensar que, al menos en nuestro caso, la fatiga originada por las manifestaciones de bravura no es la causante de las caídas más graves.

## **5.7 COMPORTAMIENTO DEL TORO Y DURACIÓN DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA LIDIA.**

Un primer vistazo general de los resultados obtenidos, nos indica que cuanto mejor es el comportamiento evidenciado por el animal, mayor es la duración de su lidia (TABLA 123), aunque las diferencias entre la duración de las diferentes partes de la lidia y de la lidia completa, para cada una de las notas registradas por el programa de valoración del comportamiento, no fueron significativas.

Sin embargo, sí observamos que el público asistente al festejo premió significativamente mejor a aquellos ejemplares cuya duración del tercio de muleta se aproximó, o incluso superó, los diez minutos fijados por el Reglamento. Mientras que, sufrió su reprobación cuando la faena del matador apenas alcanzó los siete minutos (TABLA 125).

La correlación significativa y de signo positivo entre la calificación final, debida tanto al programa informático como al público asistente al espectáculo, y la duración del tercio de muleta y la lidia completa, corroboran esta afirmación (TABLA 128).

Respecto al torero, al final de la lidia, el público castiga a aquellos que desarrollan tercios de varas prolongados, de casi tres minutos de duración; mientras que, los premia con los máximos trofeos cuando aplican faenas de muleta de largo metraje, incluso superando los diez minutos estipulados por el Reglamento. Esta realidad llega a tal punto que el público se enfada, significativamente, más cuando el toro no alcanza los diez minutos de faena de muleta que cuando se cae frecuentemente, o de forma grave, durante la lidia.

¿Por qué se ha llegado a este extremo? En primer lugar, se ha instalado con más fuerza en los tendidos una mayor sensibilidad hacia el sufrimiento de los animales, que genera rechazo hacia el otrora tercio principal de la lidia: el tercio de varas. En este sentido, el gran público –el que paga las entradas más caras y llena las plazas- tiene que ver que existe una cierta igualdad de fuerzas entre toro



y torero, sentir que cualquiera de los dos puede vencer, aspecto que se antoja difícil de alcanzar si frente al animal se coloca una “pared” de 800 Kg., peso del caballo más el del piquero y el añadido de las protecciones, que además provoca la sangría del animal.

Por otro lado, el público paga, y no pequeñas cantidades, por ver torear, fundamentalmente, con la muleta. Es más, cuando el toro no es apto para el lucimiento o cuando los toreros acortan su trasteo muleteril sin motivo justificado, el público rápidamente muestra su disconformidad abroncando a los implicados. Así, dada la significación observada en las correlaciones de nuestros resultados interesa que el tercio de muleta se inicie cuanto antes porque eso garantiza un mejor comportamiento del toro en dicha fase (TABLA 126).

Por tanto, la tendencia actual es que los dos primeros tercios sean un mero trámite y se llegue cuanto antes a lo que de verdad importa a todas las partes: la faena de muleta. Todo lo que suponga un retraso en el comienzo de este tercio, como que el toro recorra excesivamente la plaza en el inicio de la lidia, que reciba un elevado número de puyazos, salga suelto o rehúse su encuentro con el picador en el tercio de varas, o que siga al banderillero, empeorará la calidad del espectáculo ofrecido y por tanto, aumentara la insatisfacción del cliente.

Ahondando en el tercio de muleta, durante la denominada por ALAMEDA (2002) Edad de Oro del Toreo (1912-1920) los primeros naturales (para no salir del toreo fundamental) tenían una duración aproximada de un segundo y medio con un recorrido de dos metros. Los que se instrumentan en el toreo contemporáneo pueden durar tres segundos y llevar embarcado el toro durante cuatro metros. Un segundo y medio más puede parecer poca cosa, pero se trata del doble de tiempo y también de duplicar la distancia recorrida. En una actividad tan intensa, este aumento tiene una gran repercusión, más aún si consideramos que la densidad de muletazos de las tandas aplicadas también se ha incrementado sustancialmente, hasta los 7 u 8. Durante esos trayectos el toro va muy obligado, se engancha la embestida adelante y se vacía detrás de la cadera, con el tercio anterior siempre humillado, lo que apenas le permite respirar, y eso conlleva,

irremediablemente, que las pausas entre tanda y tanda sean más prolongadas para que al toro le de tiempo a oxigenarse. De esta forma el toro, y sobretodo el procedente de ciertos encastes, va dominando cada vez más espacio y más tiempo, en el toreo contemporáneo.

Pero este tipo de toreo supone un obstáculo para el toro. Como resultado de la selección dominante, sobre caracteres psíquicos o de comportamiento, el toro de hoy se debate en un tremendo conflicto. En cuanto vacuno y rumiante, no está dotado, ni anatómica ni fisiológicamente para aguantar la lidia actual. Las luchas de sus antepasados se reducían, prácticamente, a disputas por la hegemonía sexual de las vacadas (FERNÁNDEZ SALCEDO, 1962). Serían, sin duda, intensas pero breves, llegando en contadas ocasiones a los 17 minutos recogidos en nuestros protocolos. Al principio, el toro bravo acometía, no embestía. Ahora, además de embestir se le exige un cierto tipo de embestida con unas cualidades que posibiliten el lucimiento tales como recorrido, capacidad de humillar, de transmitir, de mantener un ritmo, etc. (FERNÁNDEZ SANZ, 2005).

Además, su metabolismo energético proporciona muy poca glucosa, con relación a lo que se supone necesario para que el organismo aguante una lidia ordinaria, y su tasa de recomposición es manifiestamente lenta con relación al consumo (AGÜERA et al., 1998; DURAND et al., 2007). Por estas razones se establece una desproporción entre la condición física del toro y los atributos de orden genético para los cuales ha sido seleccionado. En otras palabras, coincidimos con ARÉVALO (2008) en que la crianza y la selección caminaron a velocidades distintas y, por eso, nos encontramos en los años 90 con un animal desequilibrado, cuando el toro grande exigido era sinónimo de toro parado y claudicante, o, en el mejor de los casos, de poca duración.

En los últimos años, la situación ha cambiado. Ya salen toros que van superando todas estas deficiencias y con los cuales, los toreros de excepción van haciendo el nuevo toreo. El reverso de aquella situación de principios de los años 90 ha sido posible gracias a que el ganadero actual ha mejorado la nutrición, el estado sanitario y la preparación del toro destinado a una lidia exigente, siendo un

factor determinante en el manejo la creación de correderos donde ejercitar los toros, ampliar su capacidad pulmonar, fortalecer su riego sanguíneo y endurecer sus remos, reforzando así, el fondo físico de sus ejemplares.

En definitiva, las mejoras realizadas en las explotaciones de ganado bravo durante la última década han posibilitado contemplar faenas de muleta cada vez más largas, en las cuales, los toros exteriorizan con mayor facilidad los patrones de comportamiento indicativos de bravura y nobleza más valorados por el público.

## **5.8 SIGNOS INDICATIVOS DEL PADECIMIENTO DE ACIDOSIS RUMINAL, COMPORTAMIENTO DEL TORO, MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA Y DURACIÓN DE LA LIDIA.**

### **5.8.1 GRADO DE LESIÓN HEPÁTICA, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.**

El hígado constituye el principal centro de transformación y distribución de los nutrientes incorporados al organismo. Desempeña un papel imprescindible en el metabolismo de los glúcidos, lípidos y proteínas obtenidos mediante la dieta diaria, interviniendo además en la distribución de los nutrientes a otros órganos del cuerpo o en el almacenamiento de los mismos de forma regular en sus propias células. La actividad física implica gasto energético y reposición de estructuras (CHURCH, 1993). Las reservas de glucógeno hepático en el toro bravo son fundamentales para asegurar la actividad física debido a que brindan, con relativa rapidez, su caudal energético, en especial para el trabajo de algunos músculos esenciales durante la lidia (MUÑOZ et al., 2001, 2007).

Tampoco debemos olvidar que el hígado resulta indispensable para el mantenimiento de una adecuada composición del medio interno, por sus funciones detoxificantes y homeostáticas (OWENS et al., 1998).

Del análisis pormenorizado de los resultados obtenidos se infiere que la presencia de lesiones en el hígado juega un papel importante en la manifestación del síndrome de caída del toro de lidia en la plaza. Así, respecto a la frecuencia de caída total, los animales con abscesos hepáticos resultaron ser los que, por término medio, más veces manifestaron los tipos de caída 1, 3 ( $P \leq 0.05$ ), 5 y en total. Del mismo modo, los toros con el hígado friable fueron los que más caídas presentaron de los tipos 2 y 4. También encontramos una importante correlación, de tipo positivo y significativa, entre el deficiente estado sanitario del hígado y la manifestación de los tipos de caída 3 y 5 a lo largo de la lidia. Es decir, cuanto

mayor es la gravedad de las lesiones hepáticas, mayor número de claudicaciones de dichos tipos se producen.

Por otro lado, los animales con abscesos fueron los más tempranos en manifestar caídas de los tipos 1 y 3; aunque no se diferenciaron significativamente de los individuos con el hígado sano, que evidenciaron antes el resto de los tipos de caída considerados. Sin embargo, cuando estudiamos la influencia de las lesiones hepáticas sobre el tiempo de contacto con el suelo, los ejemplares con abscesos, el tipo de lesión hepática más grave, sí se diferenciaron significativamente del resto por su mayor tiempo caído de la variedad 3 y en total. Hasta 15 segundos, de media, permanecieron en contacto con el suelo éstos animales durante su lidia en la plaza. También, fueron los que más tiempo permanecieron en contacto con el suelo a causa de la variedad 5, aunque el resultado no fue significativo, debido, probablemente, al bajo número de animales con este tipo extremo de claudicación.

Si analizamos las claudicaciones registradas de cada tipo de caída en las diferentes partes de que consta la lidia, observamos cómo la presencia de abscesos hepáticos provoca un mayor número de caídas de los tipos 3 ( $P \leq 0.001$ ) y 4 en el inicio, de los tipos 1 ( $P \leq 0.05$ ) y 3 en el tercio de varas, de tipo 2 en banderillas y de tipo 5 en el tercio de muleta. Excepto para las caídas de los tipos 1 y 2 en el tercio de muleta, los animales con algún tipo de lesión en su estructura hepática son los que presentan más caídas a lo largo de las diferentes partes en que se divide la lidia. Además, se observó una elevada correlación significativa y de sentido positivo, entre el deficiente estado sanitario del hígado y la manifestación de los tipos de caída 3 y 4 al comienzo de la lidia, y de tipo 5 en el tercio de muleta. Por otro lado, dicha correlación fue significativa también, pero de sentido negativo con la caída de tipo 1 en el tercio de muleta.

Por tanto, a la vista de lo anterior, parece que la presencia de lesiones en el hígado juega un importante papel en la manifestación de caídas graves por el toro bravo en dos momentos muy concretos de su lidia: la salida al ruedo y el tercio de muleta. El hígado, que como ya hemos mencionado anteriormente es la más

importante estación de distribución de nutrientes en el organismo, regula no sólo su calidad y cantidad, sino el ritmo requerido por las necesidades fisiológicas de los tejidos y órganos, por lo que desde el punto de vista adaptativo, contribuye a la conservación de un nivel oportuno en el actuar metabólico, imprescindible para el sostenimiento de toda actividad física. Resulta evidente que cuando su estructura interna está afectada no puede desarrollar con total eficacia éste cometido y más aún cuando se incrementa repentinamente la demanda energética, caso del toro de lidia cuando sale al ruedo. El toro sale a la plaza tras, aproximadamente, 6 horas de ayuno total, con sus reservas energéticas parcialmente disminuidas (por movilizaciones previas debidas al transporte y el estrés generado por la estancia en los corrales, manejo previo al enchiquerado y al aislamiento, terrible para una raza social como el toro bravo), y comienza a realizar movimientos rápidos, breves e intensos, en los que, según PICARD et al. (2006), las principales células musculares implicadas serían las de tipo IIX, cuya única fuente energética de abastecimiento es la glucosa. Por tanto, si el parénquima hepático está dañado, y tiene reducida su funcionalidad, será incapaz de responder con la suficiente rapidez a la elevación de las necesidades energéticas de las células implicadas en el desarrollo de la actividad física, y ello contribuirá, finalmente, en la aparición de un mayor número de fracasos locomotores graves.

Por otro lado, el tercio de muleta es el eje principal de la lidia actual. Por su duración e importancia en la concesión de los trofeos al matador, es la parte donde más se exige al toro y que, por tanto, mayores necesidades energéticas requiere. Llegados a esta fase, a la cual el toro ya acude con sus reservas energéticas mermadas, resulta decisivo que el hígado disponga aún de la suficiente cantidad de glucógeno almacenado en sus células y mantenga intacta su capacidad detoxificante del lactato generado en los diferentes tejidos. En este sentido apreciamos que a medida que se incrementa el grado de lesión hepática disminuye significativamente el pH sanguíneo del animal (TABLA 150), lo cual nos induce a pensar que el hígado lesionado es incapaz de incorporar a la ruta central de biosíntesis de las hexosas la mayor parte del lactato circulante, permaneciendo éste en el torrente sanguíneo y acumulándose en el músculo, lo cual acentúa la

aparición de fatiga. Ante esta situación, el animal afectado no sólo no podrá manifestar todo su potencial etológico en la muleta del matador, sino que es posible que evidencie caídas graves, como se corrobora en nuestros resultados.

Respecto a la influencia de la presencia de lesiones hepáticas sobre el comportamiento, podemos afirmar que el estado sanitario del hígado no parece condicionar sobremedida el comportamiento evidenciado por el animal, ya que no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas para la puntuación de ninguno de los parámetros de comportamiento considerados en nuestro estudio. Si bien, apreciamos una correlación significativa y de sentido negativo entre el deficiente estado hepático y dos parámetros etológicos, identificados por los acrónimos: noretira, del tercio de varas, de tal modo que cuanto más tiempo permanece el toro empujando bajo el caballo de picar, mejor es el estado sanitario de su hígado; y huyemul, del tercio de muleta, que indica una mayor capacidad del toro para huir de la muleta ofrecida por el matador, cuando el estado sanitario de su hígado es el correcto. En este sentido, resulta curioso comprobar que el hígado sano guarda la misma relación con dos patrones opuestos desde el punto de vista de “calidad etológica del animal” pero no desde la perspectiva de potencialidad de respuesta o energía física. Evidentemente, hay que hacer constar que la correcta funcionalidad del hígado no garantiza, o predice, una mejor calidad de respuesta de comportamiento del animal sino “potencialidades” de manifestarla o quedarse por el camino en el intento.

Y por último, aunque no encontramos diferencias significativas, se aprecia que los individuos con el hígado sano son los que presentan, por un lado, una mayor duración del tercio de muleta y consiguientemente de la lidia total y, por otro, una menor duración de todas las partes anteriores al tercio de muleta. Sin embargo, la tendencia es inversa en los animales con presencia de lesiones hepáticas: la duración de la faena de muleta se reduce, y los tercios de varas y banderillas se incrementan, a medida que aumenta el grado de lesión hepática. Sin duda, la mayor manifestación de caídas graves en los tercios iniciales de la lidia,

por parte de éstos ejemplares, incrementa los tiempos de recuperación, manejo lento y, en consecuencia, su duración.

### **5.8.2 GRADO DE LESIÓN DE LA MUCOSA RUMINAL, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.**

La paraqueratosis es una barrera física que dificulta la absorción de ácidos grasos volátiles entre un 30 y un 63% (HINDERS y OWENS, 1965) y ello, durante meses o incluso años, después de producido el daño (OWENS et al., 1998). Se caracteriza por un engrosamiento excesivo del estrato corneo y del estrato granuloso con una menor migración hacia el exterior de las células del estrato basal del epitelio ruminal (CHURCH, 1993). Por tanto, al tener la mucosa lesionada, los toros, durante los últimos meses de vida en su explotación de origen, ven disminuida su tasa de absorción pasiva de ácidos grasos volátiles, incluido el propionato, principal precursor de glucosa en los rumiantes, lo cual provocaría a la larga una menor disponibilidad de reservas energéticas de glucógeno, hecho agravado todavía más en el caso de que existiesen lesiones hepáticas. Esa carencia de reservas energéticas, limitaría la correcta expresión del potencial etológico fijado en la codificación genética del toro.

Los animales afectados por paraqueratosis fueron quienes mayor frecuencia de caídas presentaron en sus diferentes modalidades, a excepción del tipo 4. Así, los ejemplares con cierto grado de paraqueratosis en su mucosa ruminal se diferenciaron significativamente de los sanos por su mayor frecuencia de caída total ( $P \leq 0.05$ ). En el caso de la caída tipo 3, los ejemplares con intensa paraqueratosis y erosiones en su mucosa, fueron los que mayor número de claudicaciones manifestaron, diferenciándose significativamente del resto de categorías consideradas ( $P \leq 0.01$ ).

En nuestros protocolos, los tipos de caída más leves fueron acusados antes por los individuos con el tipo de lesión más grave en su mucosa. Por el contrario, los individuos con la mucosa sana, manifestaron una especial prontitud en



evidenciar caídas de los tipos 3 y 4, en este último caso, significativamente ( $P \leq 0.05$ ). Se observa que las primeras caídas de los tipos más graves son las últimas en manifestarse en los ejemplares con la mucosa lesionada, especialmente la caída de tipo 4, que presenta una correlación significativa y de sentido positivo. Sin embargo, cuando aparecen son mucho más prolongadas, ya que como se aprecia en la TABLA 137, los individuos afectados de paraqueratosis fueron quienes más tiempo estuvieron caídos a lo largo de toda su lidia, y a consecuencia de cada uno de los tres tipos de caída grave considerados, diferenciándose significativamente los ejemplares que presentan erosiones en su mucosa del resto, por la mayor duración media de sus caídas de tipo 3.

En todas las partes de la lidia, los individuos con paraqueratosis fueron quienes presentaron las frecuencias medias de caída más altas de todos los tipos considerados, diferenciándose, significativamente, los individuos con erosiones de la mucosa ruminal del resto de categorías consideradas por su mayor frecuencia de caídas tipo 2 en el tercio de banderillas ( $P \leq 0.05$ ) y de tipo 3 en muleta ( $P \leq 0.05$ ).

La paraqueratosis y lesiones en la pared ruminal suelen estar asociadas al consumo continuado de dietas ricas en hidratos de carbono de fácil fermentación (NOCEK et al., 1984) y con la presencia de abscesos hepáticos (NAGARAJA y CHENGAPPA, 1998). Por ello, resulta destacable que, al igual que sucedía con la presencia de lesiones en el hígado, las frecuencias más elevadas de los diferentes tipos de caída en los individuos afectados se registran al inicio de la lidia y al final, durante el tercio de muleta.

A diferencia de lo que ocurría con el hígado, y en contra de lo esperado, la paraqueratosis sí tiene cierta influencia sobre el comportamiento manifestado por las reses durante su lidia en la plaza. Así, encontramos diferencias significativas entre las puntuaciones recibidas para seis patrones de comportamiento registrados en función del grado de paraqueratosis: rapisal, recorre, suelto, humilla, escarba y micción. Si bien, los resultados son difíciles de explicar ya que no existe una clara

asociación de los patrones de bravura ó mansedumbre con el padecimiento, ó no, de la enfermedad.

Sí resulta más fácil de interpretar la correlación significativa entre el grosor de las papilas del rumen y los patrones de comportamiento registrados en el tercio de muleta. Así, muestra una correlación significativa y de sentido negativo con los parámetros identificados con los acrónimos: largomul, humilmul, pasabien, codicia y todoterr, todos ellos indicativos de bravura, que conllevan la realización de un importante esfuerzo físico; y con las notas resultantes de la valoración global del comportamiento del toro realizada por el programa informático y el público asistente a la plaza. Mientras que, dicha correlación es significativa y de sentido positivo con derrota y tardea, parámetros indicativos de todo lo contrario.

Por tanto, un elevado grosor de las papilas ruminales, indicativo del padecimiento de una paraqueratosis moderada ó intensa, se asociaría con una predisposición a desarrollar un deficiente comportamiento del toro en la plaza.

Así, algunos ganaderos ya han comenzado a ofrecer a sus ejemplares un aporte extra de precursores glucogénicos durante el último mes previo a la lidia del toro en la plaza. Los más utilizados son alcoholes tipo sorbitol o propilenglicol, que se metabolizan rápidamente y aumentan considerablemente la cantidad de propionato disponible en el rumen para ser absorbido, pasivamente, hacia la sangre a través de la pared ruminal.

Por otro lado, al igual que sucedía con la presencia de lesiones hepáticas, no apreciamos significación estadística en la relación entre la duración media de las diferentes partes de la lidia y el estado de la mucosa ruminal, aunque sí se observa una mayor duración del inicio de la lidia y del tercio de varas en los toros con la mucosa ruminal erosionada.

Frente a ellos, los astados con mínima paraqueratosis presentan la mayor duración del tercio de muleta.

### **5.8.3 GRADO DE ACIDEZ RUMINAL, COMPORTAMIENTO, DURACIÓN DE LA LIDIA Y MANIFESTACIÓN DEL SÍNDROME DE CAÍDA.**

El valor del pH ruminal es el resultado de la producción y la neutralización o eliminación de protones en el medio ruminal. Según OWENS et al. (1998), entre 6-10 horas después de la última comida encontramos el pH ruminal más bajo para, a partir de ahí, incrementarse progresivamente en función de las horas de ayuno. En el momento que el toro sale al ruedo acumula aproximadamente 24 horas de ayuno sólido y 6 de ayuno total. Por tanto, y de acuerdo con BALLESTEROS et al. (1980) y SAUVANT et al. (1999), el pH esperado debería ser siempre alcalino, pero en nuestro caso no fue así. En el incremento del pH juega un importante papel la saliva que ingresa en el rumen a través de la rumia y la masticación, ahora bien, la saliva no es eficaz contra un ácido fuerte como el ácido láctico, que suele estar presente cuando el pH del rumen desciende por debajo de 5.5, caso de las acidosis agudas, y además su producción está muy disminuida en ausencia de una rumia y masticación normal, como sucede en el toro de lidia durante las horas previas a su salida al ruedo.

Los animales con el pH ruminal más bajo se diferenciaron significativamente del resto por su mayor frecuencia de caídas de tipo 1 ( $P \leq 0.01$ ) y total ( $P \leq 0.05$ ). Además, existe una correlación significativa, y de signo positivo, entre los dos tipos de caídas más leves y la caída total, con la presencia de un bajo pH ruminal al final de la lidia. Mientras, la mayor frecuencia de caídas de tipo 4, se corresponde con los individuos cuyo pH ruminal al final de la lidia se considera normal, aunque no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas. A la vista de éstos resultados podemos afirmar que la influencia del pH ruminal sobre la manifestación del síndrome de caída se hace patente, fundamentalmente, en los casos de caída más leves.

También apoyaría esa afirmación el hecho de que los animales que, al final de la lidia, presentan el valor de pH ruminal más bajo, son quienes más tardan en

caerse del tipo 4 ( $P \leq 0.01$ ) pero antes se caen de tipo 1. Por el contrario, se observa que las primeras caídas graves (tipos 3 y 4) aparecen más temprano en aquellos animales cuyo valor de pH ruminal, analizado postmortem, se sitúa dentro del rango fisiológico. Las caídas de tipo 4 fueron más prolongadas en los individuos con pH ruminal normal, mientras que las de tipo 3 y 5 fueron mayores en los individuos afectados por algún tipo de acidosis. Si bien, no encontramos diferencias significativas entre las distintas categorías consideradas para el tiempo de contacto con el suelo a causa de estos tipos de caída.

A lo largo de las diferentes partes de la lidia, los animales que padecieron acidosis ruminal aguda y subaguda fueron los que mayor frecuencia de caídas leves presentaron, acentuándose este problema, sobretodo, en el tercio de muleta. Dato que se apoya en la correlación significativa y de sentido positivo entre las caídas de tipo 1 en el inicio y tipo 4 en banderillas, con la presencia de un bajo pH ruminal al final de la lidia; así, cuanta más acidez ruminal, más caídas de tipo 1 al comienzo de la lidia y de tipo 4 en banderillas.

Respecto a las caídas graves no resulta tan clara dicha tendencia, si bien destaca que, los ejemplares con acidosis ruminal subaguda se diferenciaron significativamente del resto por su mayor frecuencia de caídas de tipo 4 en banderillas, tercio que suele caracterizarse por una baja incidencia de éste síndrome durante su celebración.

Nos resultó imposible medir el valor del pH ruminal de los ejemplares muestreados antes de salir al ruedo, y por tanto, comprobar si existen modificaciones de dicho valor respecto del encontrado postmortem. Sin embargo, considerando la escasa duración de la lidia y consultando la bibliografía disponible, pensamos que el efecto del ejercicio sobre el valor del pH ruminal podría no ser importante.

Si consideramos que el pH ruminal medido al final de la lidia es similar al que tiene el toro cuando sale al ruedo, los animales que padecen acidosis ruminal, ya saldrían del chiquero con las alteraciones sanguíneas descritas por CHURCH (1993) para ésta alteración y que incluyen aumento del valor hematocrito, menor

concentración de bicarbonato en sangre, descenso de las concentraciones en plasma de minerales, particularmente de calcio, y aumento en la concentración de lactato.

Estas alteraciones serían el origen de los fracasos leves que se producen en los primeros compases de la lidia del toro en la plaza, y que, posteriormente, se acentúan en el último tercio. En el caso de las caídas más graves, especialmente llamativa resulta la elevada frecuencia de caídas de tipo 4 durante el tercio de banderillas en los animales acidóticos. La explicación podría deberse al agravamiento transitorio de las alteraciones sanguíneas descritas anteriormente, debido a la pérdida de electrolitos, fundamentalmente calcio (indispensable para la contracción muscular), provocada en el tercio inmediatamente anterior por la puya. Si bien, dado el bajo número de animales afectados, no podemos obviar que ésta elevada frecuencia pueda deberse a una incorrecta colocación de la puya (no en el morrillo, sino en la cruz o más trasero, que pueden fracturar apófisis espinosas de vértebras torácicas o dañar vasos sanguíneos que irrigan músculos importantes para la locomoción), o a una excesiva profundidad de las heridas (debido a las acciones efectuadas por el picador de “barrenar” o del “metisaca”, que provocan la aparición de puyazos con varias trayectorias y hemorragias muy importantes).

Además de las alteraciones sanguíneas descritas por CHURCH (1993) citadas anteriormente, el pH ruminal también presenta una correlación significativa de signo positivo con el pH sanguíneo (TABLA 35), que no debemos obviar, si bien, el valor de  $r$  no es muy elevado, lo cual indicaría que existen otros factores que también influyen sobre el valor del pH sanguíneo.

En la sangre, normalmente, existe un exceso de bases, siendo el bicarbonato el principal buffer sanguíneo (COUNOTTE et al., 1979). Pero según CHURCH (1993), la absorción y posterior paso a sangre de los principales ácidos grasos volátiles consume bicarbonato sanguíneo: el 50% de los ácidos grasos volátiles producidos en el rumen se neutralizan por esta vía y el 50% restante a través de los tampones de la saliva. Por tanto, en caso de que el toro padezca acidosis

ruminal, es muy probable que, antes de salir al ruedo, ya presente un déficit de bases que dificultará el mantenimiento del equilibrio homeostático de la sangre durante su lidia, salvo que exista una adecuada compensación respiratoria y renal, agravándose la acidosis metabólica sistémica generada por el ejercicio. Esta ausencia de bases químicas explicaría la gran acidez sanguínea que presentan los toros con acidosis ruminal aguda registrados en nuestro estudio (TABLA 150) y, posiblemente, guarde relación con el mayor número de caídas de tipo 3 en el inicio, así como de tipo 1 y en total, registradas a largo de toda la lidia, que presentan los toros con el pH sanguíneo más bajo.

El exceso de concentración de ácidos en la panza del toro también condiciona su comportamiento cuando sale al ruedo. Así, los ejemplares con acidosis ruminal subaguda se diferenciaron significativamente del resto de los individuos por obtener la menor puntuación para cinco parámetros indicativos de bravura (dos del tercio de varas: meterin y noretira, y tres del de muleta: humilmul, pasabien y todoterr) y para el valor de la nota global de comportamiento ofrecida por el programa de valoración (TABLA 149). Por tanto, el padecimiento de este tipo de acidosis estaría condicionando negativamente las potencialidades de rendimiento etológico que el animal podría ofrecer en el ruedo, ya que los parámetros que muestran significación son indicativos de la bravura del toro y que exigen un importante esfuerzo físico para su manifestación.

Sin embargo, no podemos obviar que la manifestación de ciertos parámetros etológicos, que implican un importante esfuerzo físico, también contribuye a la acidificación del pH sanguíneo. Las puntuaciones más elevadas de los patrones de comportamiento identificados con los acrónimos: largoban, fijoban, largomul, todoterr, fijomul y galopa, se corresponden con ejemplares que presentan los pH sanguíneos más bajos al final de la lidia. Mientras que sucede lo contrario con los patrones: derrota y trota. También, tras analizar la matriz de correlación obtenida, parece claro que el valor del pH sanguíneo será tanto más bajo cuanto más patrones indicativos de bravura manifieste el animal, durante el tiempo que dure

---

su lidia en la plaza, y a la inversa. Sin embargo, la relación con la duración de las diferentes partes y la lidia completa no resulta tan esclarecedora.

En definitiva, nuestros resultados parecen indicar que los toros acidifican tanto más su pH sanguíneo cuanto más evidencian patrones indicativos de bravura, cuya manifestación supone un importante esfuerzo físico para el animal, y no tanto con otros factores de la lidia, como pueda ser la duración de la misma.

Respecto a la influencia de la acidosis ruminal sobre la duración de la lidia y las diferentes partes que la componen destaca que, el padecimiento de acidosis subaguda induce un retraso significativo ( $P \leq 0.05$ ) del comienzo de los tres tercios, y que los animales con un pH ruminal normal postmortem son los que aguantan faenas de muleta más prolongadas.

Tras analizar los resultados que alcanzaron significación estadística en la matriz de correlación, observamos que cuanto más grave es la acidosis ruminal, padecida por el animal, más se retrasa el inicio de todos los tercios, más dura el comienzo de la lidia y menos el tercio de muleta. Como ya hemos mencionado anteriormente, esta patología provoca un importante incremento de las claudicaciones leves en el comienzo de la lidia, que provocaría un aumento de su duración; mientras que, acortaría el tercio de muleta, pues el matador considera que las posibilidades de lucimiento son escasas.

## **6.- CONCLUSIONES**





1. Se confirma la existencia de acidosis ruminal en el toro de lidia, con una incidencia variable en función del tipo de lesión contemplada. Así, un 58.5% de las reses se lidiaron con valores de pH ruminal compatibles con el padecimiento de algún tipo de acidosis, la mayoría de tipo crónico; un 27% presentaron alguna afección hepática y un 71% paraqueratosis en la mucosa ruminal.
2. El 98.3% de los animales estudiados evidenció algún tipo de caída durante su lidia. En los últimos diez años se ha incrementado ligeramente el porcentaje de toros que manifiestan claudicaciones muy graves, con decúbitos o contactos del tronco con el suelo de 20 o más segundos. Los toros no se cayeron por igual en todas las plazas de Castilla y León y ni la edad ni el peso, tanto en vivo como en canal, influyeron en el tiempo que pasaron los animales en contacto con el suelo.
3. Se aprecia un aumento de la duración de las faenas, situándose la media en torno a 17 minutos para el total de plazas muestreadas. Esta mayor duración se apoya, fundamentalmente, en el incremento del tiempo dedicado al tercio de muleta, que alcanzó un 59% del tiempo total de lidia. Además, dada la significación observada en las correlaciones de nuestros resultados, el pronto comienzo de dicho tercio parece asegurar una mejor respuesta del toro en la muleta del matador.
4. Cuanta más bravura y entrega manifiestan los animales, especialmente durante los tercios de varas y muleta, mayores frecuencias de caída total y de las formas leves de claudicación presentan. Por otra parte, los animales que sufren caídas graves tempranamente, con decúbitos prolongados, acaban evidenciando comportamientos de manso y escasa movilidad, a pesar de que en las fases iniciales de la lidia hayan apuntado muestras de bravura.

5. La presencia de lesiones en el hígado juega un papel muy importante en la aparición de caídas durante la lidia del toro en la plaza, fundamentalmente de las más graves, incrementándose, progresivamente, el número de claudicaciones a medida que se agrava la lesión hepática. Los animales afectados por paraqueratosis fueron quienes mayor frecuencia de caídas presentaron en sus diferentes modalidades, diferenciándose significativamente del resto. Mientras que la influencia del pH ruminal ácido sobre la manifestación del síndrome de caída se hizo patente, fundamentalmente, en los casos de caída más leves.
  
6. No podemos afirmar con rotundidad que el estado sanitario del hígado condicione el comportamiento mostrado por el animal en la plaza. Sin embargo, la presencia de paraqueratosis y un pH ruminal ácido sí condicionaron negativamente la respuesta etológica del animal en el ruedo.

## **7.- RESUMEN**



El toro de lidia es una raza autóctona española, cuya producción tiene una gran trascendencia económica y social en nuestro país. Su vigencia dentro de la producción ganadera de la Unión Europea se ve corroborada por el sostenido incremento del número de festejos, tanto en nuestro país como en los vecinos Francia y Portugal, llegando en la temporada de 2006 a batirse el récord de festejos mayores en España.

Sin embargo, a pesar de la buena situación productiva de la cabaña ganadera, tanto regional como nacional, corroborado por el hecho de que en la temporada 2006 se batieron todas las marcas de toros premiados con vuelta al ruedo e indulto, muchos y variados son los problemas que acechan actualmente a este tipo de producción, desde sanitarios (lengua azul), bienestar animal (directivas europeas), o socioeconómicos (escaso margen de rentabilidad) hasta aquellos relacionados con su principal rendimiento productivo, el comportamiento, mermado por una lacra, el síndrome de caída de la raza de lidia, que a pesar de los denodados esfuerzos de los investigadores y del sector por solucionarlo, aún pervive en las plazas.

Las teorías que han visto la luz con el fin de explicar la etiología de la caída han sido muy numerosas y variadas, sin que hasta la fecha ninguna de ellas haya aportado conclusiones absolutas y definitivas. En principio, parecía lógico pensar que esta patología pudiera depender de la genética, debido a una selección indirecta de aquellos animales que presentaban este carácter. No obstante, dada la aparición del problema en ganaderías de encastes cuya distancia genética original es muy amplia, resulta también lógico suponer que la aparición de dicho síndrome tiene que verse influida por la acción del entorno, dentro del cual jugarían un papel muy importante la alimentación y el manejo, además de otros factores, como el estado sanitario de la propia cabaña.

En este contexto, el sistema de producción del ganado bravo ha sufrido una notable evolución durante el pasado siglo. En la situación inicial, las ganaderías contaban con extensas fincas adhesadas en las cuales los toros se criaban alimentándose, fundamentalmente, con la producción forrajera del privilegiado

ecosistema en el que se mantenían, aportándose suplementos alimenticios en las épocas de mayores carestías estivales o invernales, siendo, frecuentemente, producidos en la propia explotación o bien subproductos derivados de otros aprovechamientos agrícolas. En la actualidad, debido a la confluencia de diversos y complejos factores, que no procede analizar en profundidad en este momento, las explotaciones han reducido su extensión, de modo que la producción natural no resulta suficiente para mantener a los animales alimentándose, mayoritariamente, mediante aprovechamiento vegetal directo o pastoreo. Por otro lado, la presentación y el trapío exigido a los animales en la actualidad difieren mucho de la ofrecida por sus congéneres de principios del siglo XX. Ello ha forzado a los ganaderos a adoptar prácticas de manejo empleadas en producción de vacuno de carne, tendentes a producir un rápido incremento en la masa muscular de los animales.

En definitiva, se ha pasado de una alimentación basada, esencialmente, en el pastoreo y la capacidad de los rumiantes para aprovechar los forrajes fibrosos desde su destete hasta el momento en que se dirigían a la plaza, sin ninguna o muy escasa adición extra de alimento por parte del hombre, a la situación actual que acopla al sistema extensivo, un engorde final del ganado en cercados de tamaño reducido y con el suministro diario de raciones de alta concentración energética y digestibilidad.

Bajo estas condiciones, el crecimiento de los toros no es homogéneo. La suplementación intensiva en la época previa a la lidia, en la que un toro suele consumir más de 8 kilogramos de concentrado diarios, en detrimento de los forrajes, puede contribuir de forma eficiente a dar el trapío deseable al animal, pero no permite compensar los defectos de crecimiento arrastrados desde erales.

Estos cambios en los sistemas de alimentación del ganado bravo han traído aparejadas determinadas patologías nutricionales, ocasionadas por excesos alimenticios, muy conocidas ya en el sector del vacuno lechero, pero inexploradas hasta la actualidad en el ganado bravo. De ellas, la acidosis ruminal es sin duda alguna el problema más frecuente, más importante y, con toda seguridad, el de

mayores consecuencias debido a la variedad de patologías a las que predispone o directamente causa y el que más pérdidas ocasiona.

La acidosis ruminal es causada por la ingestión desproporcionada de grandes cantidades de carbohidratos de rápida fermentación, dentro de los cuales el almidón es el más importante, seguido de los azúcares, asociado a una baja cantidad y calidad de fibra en la ración. Ello conduce a una elevada producción de ácido láctico en el rumen que afecta a su funcionamiento y a la integridad de muchos otros sistemas orgánicos produciendo abscesos hepáticos, diarrea, laminitis, poliencefalomalacia, etc., lesiones cuyos efectos pueden estar relacionadas de una forma directa o indirecta con la aparición de caídas durante el transcurso de la lidia.

Así, con el desarrollo del presente trabajo nos planteamos conocer la incidencia de la acidosis ruminal en el toro de lidia y estudiar su influencia sobre el comportamiento exhibido por las reses en el ruedo y, más concretamente, sobre la manifestación del síndrome de caída.

Para ello, empleamos en nuestros protocolos un total de 693 reses lidiadas en 107 festejos mayores, corridas de toros y novilladas con picadores, celebrados en las plazas de mayor categoría de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante tres temporadas taurinas consecutivas: 2004, 2005 y 2006.

Su lidia en la plaza fue filmada en vídeo, valorándose, posteriormente, con la ayuda de un programa informático, la manifestación del síndrome de caída, siguiendo la metodología descrita por GAUDIOSO y ALONSO (1994), que consideran seis tipos diferentes en virtud de la gravedad de la claudicación, y de forma simultánea, el comportamiento evidenciado por el animal durante las distintas partes de la lidia, para lo cual, al finalizar cada una de las fases del espectáculo se presentan en pantalla diversos patrones etológicos que deben ser ponderados.

Por otro lado, una vez muerta la res, se procedió a la toma de muestras sanguíneas en el desolladero de la plaza, mientras que en el matadero, al cual



fueron trasladadas para su faenado, se recogió información acerca de tres aspectos relacionados con el posible padecimiento de acidosis ruminal: valor del pH ruminal, estado sanitario de las vísceras internas, sobretodo del hígado, aspecto macroscópico de la superficie externa de la mucosa ruminal y toma de muestras de dicha mucosa para su análisis histológico.

En cuanto a los resultados obtenidos para las muestras sanguíneas, encontramos enormes diferencias entre cada uno de los años estudiados, a pesar de que el protocolo de toma de muestras aplicado fue idéntico a lo largo de los tres años de estudio. Considerando que los animales muestreados pertenecen a cincuenta y nueve ganaderías distintas y que resulta del todo improbable que cada año se cometiese el mismo error con todas las muestras extraídas y que ese error fuese diferente al año siguiente, achacamos dichas diferencias a la falta de honestidad y rigor del laboratorio privado que, para nuestra desgracia, realizó los análisis. Constatada esta arbitrariedad, consideramos que los resultados obtenidos, a excepción de los referidos al valor de pH sanguíneo, carecen de la credibilidad necesaria para la realización de estudios estadísticos junto al resto de parámetros muestreados y variables analizadas, por lo que fueron desechados.

Respecto a la incidencia de la acidosis ruminal en el toro de lidia, encontramos una importante correlación significativa, de signo negativo, entre el valor del pH ruminal y las diferentes formas clínicas de acidosis, con la gravedad de las lesiones encontradas en el hígado y la mucosa ruminal. Por tanto, constatamos que a medida que desciende el valor de dicho pH se agravan todos los síntomas característicos del padecimiento de esta patología.

Estudiando cada parámetro por separado, obtuvimos un 58.5% de valores de pH ruminal compatibles con el padecimiento de alguno de los tres tipos de acidosis establecidos en la clasificación de BACH (2003), correspondiéndose la mayoría con acidosis ruminal de tipo crónico (41.5%), siendo muy escaso el número de ejemplares lidiados con acidosis ruminal aguda.

En la bibliografía disponible, no hay resultados de la incidencia de esta enfermedad en el vacuno de lidia tomando como base los valores de pH ruminal,

ni tan si quiera para los rumiantes domésticos de cebo intensivo, ya que a pesar de estar muy documentada, resulta muy difícil valorar su incidencia.

Partiendo de que el pH ruminal no tiene un valor constante, fluctúa en función de numerosos factores, los resultados obtenidos nos indicarían que el toro bravo se lidia con un pH ruminal anormalmente bajo para lo que cabría esperar en un animal sometido a un ayuno prolongado. Ese resultado podría deberse a la alteración de sus habituales patrones de alimentación (cantidad, composición, frecuencia de alimentación, etc.), como consecuencia de las operaciones que implican su traslado desde el campo a la plaza, que repercutirían en una colosal acidificación del contenido ruminal, que aún mantienen cuando saltan al ruedo. Esta acidificación ruminal podría condicionar negativamente el esfuerzo a realizar por el animal durante su lidia, ya que provoca una acidosis sanguínea por la mayor absorción de ácido láctico.

Dentro de las reses que presentaron alguna alteración hepática (27% del total), el signo más frecuentemente observado fue la presencia de adherencias hepatodiafragmáticas (N=110). Mientras que un 5% del total de reses analizadas mostraron hígado friable y, el mismo porcentaje, abscesos hepáticos.

Siguiendo las recomendaciones de VIÑAS (1996), establecimos una escala de afección de la mucosa ruminal en función de su color tras inspección macroscópica. La mayoría de los ejemplares (71%) mostraron una coloración oscura (mucosa negra, muy negra o erosionada), indicativo del padecimiento de una paraqueratosis. Tan sólo un 2.6% del total de reses muestreadas presentó una mucosa de color normal, calificándose como sana. Hasta la fecha no se habían realizado estudios referentes a la rumenitis en el ganado de lidia, y ello a pesar de que, en nuestra opinión, constituye una herramienta muy útil para el ganadero ya que, aunque sea *a posteriori*, el análisis en matadero de la pared ruminal de los animales cebados, junto con la presencia de abscesos hepáticos, puede orientarnos acerca de si los abscesos hepáticos son, o no, de origen nutricional, y establecer futuras pautas correctoras.

Se observó una mayor incidencia de acidosis en los ejemplares más pesados, cinqueños y pertenecientes a los encastes Domecq, Atanasio y Murube si bien, a dichos encastes pertenecen el 82% del total de animales muestreados.

En definitiva, si aplicamos los porcentajes de lesiones obtenidos en nuestro estudio a una corrida de toros, de los seis ejemplares que saltan al ruedo cada tarde dos presentan lesiones en el hígado, cuatro valores de pH ruminal compatibles con el padecimiento de alguno de los tres tipos de acidosis y otros cuatro tienen dañada su mucosa ruminal.

Por otro lado, y en relación a los datos facilitados por otros autores en épocas precedentes, constatamos un aumento de la duración de las faenas, situándose la media en torno a 17 minutos, para el total de plazas muestreadas. Esta mayor duración se apoya, fundamentalmente, en el incremento del tiempo dedicado al tercio de muleta, que alcanzó un 59% de todo el tiempo de lidia. El resto de partes de la lidia a duras penas mantienen su duración, si bien, la mayoría ven reducido su tiempo de dedicación.

La mayor duración del tercio de muleta se explica, en primer lugar, por la mayor sensibilización hacia el sufrimiento de los animales que se ha instalado en el público actual, que genera rechazo hacia el otrora tercio principal de la lidia: el tercio de varas. En segundo lugar, el público paga por ver torear, fundamentalmente, con la muleta. Hecho que se corrobora al contemplar cómo el público castiga a aquellos toreros que desarrollan tercios de varas prolongados, de casi tres minutos de duración; mientras premia con los máximos trofeos cuando aplican faenas de muleta de largo metraje, incluso superando los diez minutos estipulados por el Reglamento. Dada la significación observada en las correlaciones de nuestros resultados interesa que el tercio de muleta se inicie cuanto antes porque eso garantiza un mejor comportamiento del toro en dicha fase.

Si trasladamos al ámbito académico las notas de comportamiento de las reses valoradas mediante el programa informático utilizado, concluiríamos que la mayoría de los ejemplares suspendió la prueba de la lidia. Sin embargo, hay

muchas particularidades en función de la plaza contemplada y eso no significa que el público siempre saliese defraudado del espectáculo ofrecido, puesto que la nota media de comportamiento de todos los ejemplares muestreados ( $3.36 \pm 1.56$ ) se corresponde con una valoración de “palmas en el arrastre” por parte del público asistente.

La edad y el peso vivo de los animales no tuvieron una influencia determinante sobre la nota global de comportamiento, aunque sí se observan mejores notas en los novillos, resultado que está en concordancia con lo señalado por otros autores. No sucede lo mismo con el encaste de procedencia, donde las diferencias entre los encastes muestreados permiten relacionar a los “duros” con las peores notas medias, mientras que sucede todo lo contrario con los encastes “comerciales”. Pero aún así, el origen tampoco garantiza un buen comportamiento, hecho que corrobora la destacada influencia de la ganadería en la nota final, revelando la importancia que tiene en la actualidad el manejo de los animales, en su explotación de origen, sobre el rendimiento final en la plaza, ya que ejemplares de idéntica procedencia pueden manifestar comportamientos muy distintos durante su lidia.

El 98.3% de los animales estudiados presentaron algún tipo de caída durante su lidia, mientras que tan sólo el 1.7% de los animales no manifestó ningún síntoma de dicha patología. Este resultado es ligeramente inferior al 99.56% señalado por ALONSO et al. (1995c) utilizando la misma metodología. Además, en nuestro caso observamos un incremento de las frecuencias de dos de las caídas graves, tipos 3 y 4; y un descenso de las más leves, tipos 1 y 2, y las más graves de todas, tipos 5 y 6, en relación a los citados autores.

Los toros no se cayeron por igual en todas las plazas de Castilla y León. Ni la edad ni el peso, tanto en vivo como en canal, influyeron en el tiempo que pasaron los animales en contacto con el suelo, contradiciendo la percepción general de muchos aficionados que opinan que los toros se caen por igual en todas las plazas, que los novillos se caen menos o que los animales más pesados suelen caerse más a lo largo de su lidia.

Encontramos que cuanto más bravura y entrega manifiestan los animales, especialmente durante los tercios de varas y muleta, mayor es la incidencia de caída. Por ello, nuestros resultados coinciden con quienes consideran la fatiga originada por la manifestación de bravura como posible causa de la caída, aunque no parece evidente esta afirmación causal. Sin embargo, se atisba una ligera discrepancia entre los registros del público y el programa informático utilizado, ya que los animales premiados por el público con una sonora bronca son los que más se caen de tipo 3, mientras que el programa de valoración les asigna un comportamiento notable. La explicación a este resultado lo encontramos en el hecho de que el programa informático valora muy positivamente los patrones indicativos de bravura en el tercio de varas, mientras que, para la mayoría del público que acude a las plazas, el comportamiento del animal en este tercio pasa totalmente desapercibido.

Respecto a la influencia de la acidosis ruminal en el comportamiento y la manifestación del síndrome de caída, por parte del toro de lidia, podemos afirmar que la presencia de lesiones en el hígado juega un papel muy importante en la aparición de caídas durante su lidia en la plaza. Así, respecto a la frecuencia de caída total, los animales con abscesos hepáticos resultaron ser los que, por término medio, más veces manifestaron los tipos de caída 1, 3, 5 y en total. Del mismo modo, los toros con el hígado friable fueron los que más caídas presentaron de los tipos 2 y 4. También encontramos una importante correlación, de tipo positivo y significativa, entre el deficiente estado sanitario del hígado y la manifestación de los tipos de caída 3 y 5 a lo largo de toda la lidia. Es decir, cuanto mayor es la gravedad de las lesiones hepáticas mayor número de claudicaciones que, de dichos tipos, se producen.

Sin embargo, no podemos afirmar con la misma rotundidad que el estado sanitario del hígado condicione el comportamiento mostrado por el animal en la plaza, ya que no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas para la puntuación de ninguno de los parámetros de comportamiento considerados en nuestro estudio. No obstante, apreciamos una correlación significativa y de

sentido negativo entre el deficiente estado hepático y dos parámetros etológicos, identificados por los acrónimos: noretira, del tercio de varas, y huyemul, del tercio de muleta. Evidentemente, hay que hacer constar que la correcta funcionalidad del hígado no garantiza, o predice, una mejor calidad de respuesta de comportamiento del animal sino “potencialidades” de manifestarla o quedarse por el camino en el intento.

Por otro lado, los animales afectados por paraqueratosis fueron quienes mayor frecuencia de caídas presentaron en sus diferentes modalidades, a excepción del tipo 4, y se diferenciaron significativamente de los sanos por su mayor frecuencia de caída total. En el caso de la caída tipo 3, los ejemplares con intensa paraqueratosis y erosiones en su mucosa, fueron los que mayor número de claudicaciones manifestaron, diferenciándose significativamente del resto.

En todas las partes de la lidia, los individuos con paraqueratosis fueron quienes presentaron las frecuencias medias de caída más altas de todos los tipos considerados. Los individuos con erosiones de la mucosa ruminal muestran diferencias significativas con el resto de categorías consideradas, dada su mayor frecuencia de caídas tipo 2 en el tercio de banderillas y de tipo 3 en muleta.

Al contrario de lo que ocurría con el hígado, la paraqueratosis sí tiene cierta influencia sobre el comportamiento manifestado por las reses durante su lidia en la plaza. Así, encontramos diferencias significativas entre las puntuaciones recibidas para seis patrones de comportamiento registrados en función del grado de paraqueratosis: rapisal, recorre, suelto, humilla, escarba y micción. Si bien, los resultados son difíciles de explicar ya que no existe una clara asociación de los patrones de bravura ó mansedumbre con el padecimiento, ó no, de la enfermedad. Al tener los toros la mucosa lesionada durante los últimos meses de vida, en su explotación de origen, ven disminuida su tasa de absorción pasiva de ácidos grasos volátiles, incluido el propionato, principal precursor de glucosa en los rumiantes, lo cual provocaría, a la larga, una menor disponibilidad de reservas energéticas de glucógeno, hecho agravado todavía más en el caso de que existiesen lesiones hepáticas. Esa carencia de reservas energéticas, limitaría la

correcta expresión del potencial etológico fijado en la codificación genética del toro.

Por último, los animales con el pH ruminal más bajo se diferenciaron significativamente del resto por su mayor frecuencia de caídas de tipo 1 y total. Además, existe una correlación significativa, y de signo positivo, entre los dos tipos de caídas más leves y la caída total, con la presencia de un bajo pH ruminal al final de la lidia. A la vista de éstos resultados podemos afirmar que la influencia del pH ruminal sobre la manifestación del síndrome de caída se hace patente, fundamentalmente, en los casos de caída más leves.

Respecto a las caídas graves no resulta tan clara dicha tendencia, si bien destaca que, los ejemplares con acidosis ruminal subaguda se diferenciaron significativamente del resto por su mayor frecuencia de caídas de tipo 4 en banderillas, tercio que suele caracterizarse por una baja incidencia de éste síndrome durante su celebración.

El exceso de concentración de ácidos en la panza del toro también condiciona su comportamiento cuando sale al ruedo. Así, los ejemplares con acidosis ruminal subaguda se diferenciaron significativamente del resto por obtener la menor puntuación para cinco parámetros etológicos (dos del tercio de varas: meterin y noretira, y tres del de muleta: humilmul, pasabien y todoterr) y para el valor de la nota global de comportamiento ofrecida por el programa de valoración. Por tanto, el padecimiento de este tipo de acidosis estaría condicionando negativamente las potencialidades de rendimiento etológico que el animal podría ofrecer en el ruedo, ya que los parámetros que muestran significación son indicativos de la bravura del toro y exigen un importante esfuerzo físico para su desarrollo.

## **8.- SUMMARY**





---

The fighting bull is an autochthonous Spanish breed. Its production has a great economical and social significance in our country. Moreover, its force inside the cattle production of the European Union has been corroborated by the sustained increase in the number of shows, both in our country and in the neighbour France and Portugal, beating the record of main shows in Spain in the season of 2006.

However, in spite of the good productive situation of the cattle census – as much at the regional as at the national level – there are many and very different problems that must be taken into account. The good productive situation is given by the fact that in the season of 2006 all the records of awarded bulls with a turn to the arena and pardon were beaten. The problems that stalk the production of the fighting bull range from sanitary ones (blue tongue), socio-economic ones (scarce margin of profitability), animal welfare (European laws) to problems related to its main productive yield: the behaviour, which has been diminished by a blight: the falling syndrome of the fighting bull. Despite the dauntless efforts of the researchers and the sector for solving this syndrome, it still exists in the bullrings.

The production system of the brave cattle has suffered an important evolution during the last century. Concerning the nutrition of the cattle, it has changed from a handling system based, essentially, in the grazing and the capacity of the ruminants to take advantage of the fibrous forages (from their weaning up to the moment in which they were going to the bullrings, without any or scanty addition of extra food) to the current situation that connects to the extensive system, which consists on one final fatten of the cattle in enclosures of small size and with a daily supply of portions of high energetic concentration and digestibility.

These changes in the feed handling systems of the brave cattle have carried out certain nutritional pathologies caused by nourishing excesses widely known already in the sector of the dairy cattle but unexplored up to the current moment in the brave cattle. The ruminal acidosis is undoubtedly the most frequent and important pathology, and, without any doubt, it is the problem that has more

important consequences due to the variety of pathologies to which it is predisposed or it causes, and the one that creates more losses.

In this research we aim to investigate the influence of the ruminal acidosis in the fighting bull and to study its influence on the behaviour exhibited by the animals in the bullring, and, more specifically, on the manifestation of the falling syndrome.

In order to achieve our goal, we used 693 animals in our protocols that were fought in 107 major shows. The shows were celebrated in the bullrings of main category within the Autonomous Community of Castilla and Leon during three consecutive seasons: 2004, 2005 and 2006.

Their fight in the arena was filmed on video. Subsequently, the behaviour and the symptoms of the fall syndrome were valued with the help of a computer program following the methodology described by GAUDIOSO and ALONSO (1994).

On the other hand, once the animal died, we proceeded to collect blood samples in the bullring. Then, in the slaughter house – where the bulls were moved for their slaughtered – information about four aspects related to the possible suffering of ruminal acidosis was gathered: value of the ruminal pH, sanitary condition of the internal organs (especially of the liver), macroscopic aspect of the external surface of the ruminal mucous and collection of samples of mucous for its histological analysis.

We found an important and significant negative correlation between the value of ruminal pH and the different clinical forms of acidosis, together with the gravity of the injuries found in the liver and the ruminal mucous. In this way we establish that as the value of the pH decreases, all the characteristic symptoms of this pathology aggravate.

If we apply the percentages of pathologies obtained in our study to a bullfighting show, we will see that out of six animals that jump to the arena every evening they present the following symptoms: two of them have pathologies in

---

the liver, four of them have values of ruminal pH compatible with the suffering of some of the three types of acidosis, and four of them have their ruminal mucous damaged. Some animals may have one, two or the three symptoms.

On the other hand and in relation to the information provided by other authors in previous studies, we found an increase in the duration of the fight with each animal, placing the average around 17 minutes for the whole of the examined fights. This rise in the duration lies, mainly, in the increase in the time dedicated to the third of muleta, which reached 59 % of all the time of fight.

Furthermore, 98.3% of the studied animals presented some degree of fall during their fight, whereas only 1.7% of the animals did not show any symptom of the above mentioned pathology. Neither the age nor the weight – as much alive as carcass – influenced the time that the animals spent in contact with the ground.

With regard to the influence of the ruminal acidosis on the behaviour of the fighting bull and the signs of the falling syndrome, we can affirm that the presence of pathologies in the liver plays a very important role in the appearance of falls during their fight in the arena. In this way, the biggest the gravity of the hepatic injuries is, the highest the number of falls is.

Likewise, the animals that suffered from paraqueratosis were those which presented the highest average fall frequencies of all the degrees considered in all the parts of the fight.

Finally, the animals with the lowest ruminal pH differentiated significantly from the rest in their higher frequency of falls of degree 1 and total. In addition, a significant positive correlation exists between both types of falls: the slightest ones and the total ones, with the presence of a low ruminal pH at the end of the fight. In view of these results we can assert that the influence of the ruminal pH on the symptoms of the falling syndrome becomes especially clear in the slightest cases of fall.

## **9.- BIBLIOGRAFÍA**



- 
- ABARQUERO, R. (1955). La caída de los toros en el ruedo. *Ganadería*, **141:134-139**.
- ACEÑA, M.C. (1993). Estudio de la respuesta de estrés en el toro bravo y su relación con la fuerza y la adaptación muscular al ejercicio durante la lidia. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- ACEVEDO, A. (2006). Partido de Resina: el animal más bello del mundo. En: *Cuadernos de Tauromaquia*, **4:7-31**.
- AGÜERA, E.; RUBIO, M.A.; VIVO, R.; ESCRIBANO, B.M.; MUÑOZ, A.; VILLAFUERTE, J.L.; CASTEJÓN, F. (1998). Adaptaciones fisiológicas a la lidia en el toro bravo. Parámetros plasmáticos y musculares. *Vet. Mex.*, **29(4)**, 399-403.
- AGÜERA, E.; ESCRIBANO, B.; RUBIO, M.; DE MIGUEL, R.; REQUENA, F.; TOVAR, P. (2005). Valoración de los biomarcadores oxidantes y antioxidantes en toros bravos sometidos a un programa de entrenamiento. *Symposium del Toro de Lidia, Zafra, 2005*.
- AJA GUARDIOLA, S.; CALVA RODRÍGUEZ, B. (1993). Evaluación del comportamiento del toro bravo durante la lidia. *Revista Torerísimo de México*, **23-26**.
- AKIN, D.E.; RIGSBY, L.L. (1987). Mixed fungal populations and lignocellulosic tissue degradation in the bovine rumen. *Appl. Environ. Microbiol.*, **53:1987-1995**.
- ALAMEDA, J.M. (2002). El hilo del toreo. Los heterodoxos del toreo. Editorial Espasa Calpe. Madrid. 384 pp.
- ALGORA, J.L. (2002). Comunicación personal.
- ALLEN, M.S. (1997). Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *J. Dairy Sci.* **80:1447-1462**.

- ALONSO, M.E. (1994). Estudio de la manifestación del síndrome de caída en la raza de lidia y su relación con determinados parámetros etológicos y sanguíneos. Tesis doctoral. Universidad de León.
- ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GUTIÉRREZ, P.; GAUDIOSO, V.R. (1995a). Estudio del síndrome de caída en el toro de lidia. III. Relación con el comportamiento exhibido durante la lidia. *ITEA 91A (3):105-117*.
- ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GUTIÉRREZ, P.; GAUDIOSO, V.R. (1995b). Estudio del síndrome de caída en el toro de lidia. II. Distribución a lo largo de la lidia. *ITEA 91A (2): 93-103*.
- ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GUTIÉRREZ, P.; GAUDIOSO, V.R. (1995c). Estudio del síndrome de caída en el toro de lidia. I. Manifestación e incidencia. *ITEA 91A (2): 81-92*.
- ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GUTIÉRREZ, P.; GAUDIOSO, V.R. (1995d). Causas y concausas del síndrome de caída en la raza de lidia: revisión bibliográfica. *Acta Veterinaria, 8-9: 89-108*.
- ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; ROBLES, R.; ZARZA, A.M.; GAUDIOSO, V.R. (1997). Relation entre la fréquence de la chute et différents paramètres hematologiques chez le toreau de combat. *Revue de Medecine Vétérinaire. 148,12: 999-1004*.
- ALONSO MENÉNDEZ, R.; HEBRERO BRAVO, C.; PIZARRO DÍAZ, M. (2006). La caída del toro bravo y su posible relación con el encaste, el peso y la edad. *Revista Profesión Veterinaria, 66:32-34*.
- ARÉVALO, J.C. (2008). El toro de Pamplona, como síntoma. *Revista 6Toros6, 734: 5*.
- ARRIOLA, J. (1998a). Acidosis ruminal en el toro de lidia (I). *Toro Bravo, 13:30-33*.



- 
- ARRIOLA, J. (1998b). Acidosis ruminal en el toro de lidia (II). *Toro Bravo*, **14:30-35**.
- AWAWDEH, M.S.; TITGEMEYER, E.C.; McCUISTION, K.C.; GNAD, D.P. (2004). Effects of ammonia load on methionine utilization by growing steers. *J. Anim. Sci.* **82:3537-3542**.
- BACH, A. (2003). Trastornos ruminales en vacuno lechero: un enfoque práctico. *Producción Animal*, **191:13-33**.
- BACHA, F. (2002). Nutrición, patología digestiva y salud intestinal de rumiantes en cebo: aspectos prácticos. XVIII Curso de Especialización FEDNA: *Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Eds.: P. G<sup>a</sup>. Rebollar, C. de Blas y G. G. Mateos. Fira de Barcelona, España, pp.:141-159*.
- BALLESTEROS, E.; MORALES, R.M. (1980). Nota previa sobre la medida del pH ruminal en reses de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, **21:121-122**.
- BALLESTEROS, E.; BREGANTE, M.A.; MORALES, R.M. (1981). Medida del pH ruminal y contenido en magnesio del suero de reses de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, **22(3):123-125**.
- BARONA HERNÁNDEZ, L.; CUESTA LÓPEZ, A.; MONTERO AGÜERA, I. (1999). ¿Cumplen las puyas su misión? *Revista de Estudios Taurinos*, **9: 95-112**.
- BARROSO SÁNCHEZ, L. (2003). Reducción del riesgo de acidosis ruminal: aproximación al uso de los probióticos. *Producción Animal*, **18:63-71**.
- BEAUCHEMIN, K.A.; McALLISTER, T.A.; DONG, Y.; FARR, B.I.; CHENG, K.J. (1994). Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. *J. Anim. Sci.* **72: 236-246**.

- BEHARKA, A. A.; NAGARAJA, T. G.; MORRILL, J. L.; KENNEDY, G. A.; KLEMM, R. D. (1998). Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal Dairy Science*; **81**:1946-1955.
- BERGNER, H.; KIJORA, C.; CERESNAKOVA, Z.; SZAKACS, J. (1995). In vitro studies on glycerol transformation by rumen microorganisms. *Arch. Tierernahr.*, **48**:245-256.
- BHATTI, S.A.; FIRKINS, J.L. (1995). Kinetics of hydration and functional specific gravity of fibrous feed by-products. *J. Anim. Science*, **73**(5):1449-1458.
- BLACKBURN, T.H.; HOBSON, P.N. (1960). Isolation of proteolytic bacteria from the sheep rumen. *J. Gen. Microbiol.*, **48**:282-289.
- BONDI, A. A. (1989). Nutrición animal. Ed. Acribia. Zaragoza. 1º edición. 546 pp.
- BREGANTE, M.A.; MORALES, R.M.; CAPÓ, M.; BALLESTEROS, E. (1982). Datos sobre la alimentación del toro de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, **23**:513-514.
- BRENT, B.E. (1976). Relationship of acidosis to other feedlot ailments. *J. Anim. Sci.*, **43**:930-935.
- BRITTON, R.A.; STOCK, R.A. (1987). Acidosis, rate of starch digestion and intake. *Okla. Agric. Exp. Stn. MP-121*:125-137.
- CABALLERO DE LA CALLE, J.R. (2005). Análisis de la evolución del crecimiento del toro de lidia en la fase de acabado. En: *Libro de ponencias y comunicaciones del V Congreso Mundial de Veterinaria Taurina. Valladolid. Ed: Consejo General de Colegios Veterinarios de España*, pp.:106-109.
- CALSAMIGLIA, S. (2000). Fermentación ruminal: uso de hidratos de carbono y proteínas en el rumen. *Nuestra Cabaña*, **296**:54-63.

- 
- CALSAMIGLIA, S.; FERRET, A. (2003). Fisiología ruminal relacionada con la patología digestiva: acidosis y meteorismo. *Producción Animal*, **192:2-23**.
- CARBONELL, A.; GÓMEZ, A. (2001). La alimentación del toro de lidia. Aplicación en la ganadería de Jaralta. Colección: Ganadería – Serie Alimentación Animal. Edita Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- CARMONA ARROYO, A. (1994). Técnicas modernas en la alimentación del toro de lidia. *I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria, Zaragoza, pp.: 47-58*.
- CARTER, R.R.; GROVUM, W.L. (1990). A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: salivation, motility and microbes. *J. Anim. Sci.*, **68:2811-2832**.
- CASSIDA, K.A.; STOKES, M.R. (1986). Eating and resting salivation in early lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **69(5):1282-1292**.
- CASTEJÓN, F.J. (1985). Incoordinación motora y caída del ganado bravo durante la lidia. *Bol. Inf. SYVA, Feb.:40-44*.
- CASTEJÓN, F.J. (1993). Las caídas del toro durante la lidia: mecanismos neurofisiológicos. *I Symposium Nacional del Toro de Lidia, Zafra, pp.:67-78*.
- CASTILLO, C.; HERNÁNDEZ, J.; MÉNDEZ, J.; LLENA, J.; PEREIRA, V.; LÓPEZ-ALONSO, V.; BENEDITO, J.L. (2004). Influence of grain processing on acid-base balance in feedlot steers. *Vet. Res. Comm.* **29: 1-15**.
- CASTRO, M.J. (1992). Estudio de la capacidad de adaptación de la raza de lidia a diferentes practicas de manejo. Tesis Doctoral. Ed. Universidad de León.

- CASTRO, M.J.; SÁNCHEZ, J.M.; ALONSO, M.E.; GAUDIOSO, V.R. (1996). Adaptive Metabolic Responses in Females of the Fighting Breed Submitted to Different Sequences of Stress Stimuli. *Physiology and Behaviour*, **60(4): 1047-1052**.
- CERRATO-SÁNCHEZ, M.; CALSAMIGLIA, S. (2006). Acidosis ruminal y estrategias de prevención en vacuno lechero. *Producción Animal*, **220:66-76**.
- CHANDHARY, L.C.; SRIVASTAVA, A.; SINGH, K.K. (1995). Rumen fermentation pattern and digestion of structural carbohydrates in buffalo (*Bubalus bubalis*) calves as affected by ciliate protozoa. *Anim. Feed Sci. Tech.*, **56:111-117**.
- CHAVES, M.; MURILLO, J.M.; BARROSO, M.; HERNÁNDEZ, J.M.; MORENO, F. (1984). Los pastos en la alimentación de ganaderías bravas (Marisma Alta del Guadalquivir y estribaciones del área de sierras y colinas del Campo de Gibraltar). En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: *Unión de Criadores de Toros de Lidia: 74-75*.
- CHURCH, C.C. (1993). El rumiante: fisiología digestiva y nutrición. Ed. Acribia, Zaragoza.
- COE, M.L.; T.G. NAGARAJA, T.G.; SUN, Y.D.; WALLACE, N.; TOWNE, E.G.; KEMP, K.E.; HUTCHESON, J.P. (1999). Effect of virginiamycin on ruminal fermentation in cattle during adaptation to a high concentrate diet and during and induced acidosis. *J. Anim. Sci. Vol. 77: 2259-2268*.
- COLE, N.A.; GREENE, L.W.; McCOLLUM, F.T.; MONTGOMERY, T.; McBRIDE, K. (2003). Influence of oscillating dietary crude protein concentration on performance, acid-base balance, and nitrogen excretion of steers. *J. Anim. Sci. 81:2660-2668*.

- 
- COMPAN, H.; ARRIOLA, J. (1998). Acidosis ruminal en el toro de lidia (III). *Toro Bravo*, 15:30-33.
- COOPER, R.; KLOPFENSTEIN, T. (1996). Effect of rumensin and feed intake variation on ruminal ph. Scientific Update on Rumensin / Tylan / Mycotil for the Professional Feedlot Consultant, pp.:1-14. Elanco Animal Health, Indianápolis.
- CORBERA, J.A.; MACÍAS, Y.; CABRERA-PEDRERO, E.; GUTIÉRREZ, C. (2004). Análisis del líquido ruminal, ¿tiene utilidad clínica? *Albéitar*, 80:34-37.
- CORROCHANO, G. (1955). ¿Por qué se caen los toros? *Bol. Ciencia Veterinaria*, 474:209-211.
- COSSÍO, J.M. (1951). Los Toros. Tratado Técnico e Histórico. Ed.: Espasa Calpe, S.A. Madrid.
- COSTA, A. (1992). Sobre la caída de los toros de lidia y actuación veterinaria. *Veterinaria de la Comunidad de Valencia*, 11:15-17.
- COUNOTTE, G.H.M.; VAN KLOOSTER, A.T.; VAN DER KUILEN, J.; PRINS, R.A. 1979. An analysis of the buffer system in the rumen of dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 49:1536-1544.
- CRUZ SAGREDO, J. (1963). Sugerencias taurinas. *Ganadería*, 244:609-613.
- CRUZ SAGREDO, J. (1991). El toro de lidia en la biología, en la zootecnia y en la cultura. Ed. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. Valladolid.
- CUBILLO DE LA PUENTE, R. (1998). Toros en la ciudad de León 1783. *Tierras de León*, 104:137-154.
- CULLEN, A.J.; HARMON, D.L.; NAGARAJA, T.G. (1986). In vitro fermentation of sugars, grains, and by-product feeds in relation to initiation of ruminal lactate production. *J. Dairy Science*, 69(10):2616-2621.

- DAHLEN, C.R.; DI LORENZO, N.; DI COSTANZO, A.; LAMB, G.C.; SMITH, L.J. (2004). Effects of feeding a polyclonal antibody preparation against *Streptococcus bovis* or *Fusobacterium necrophorum* on performance and carcass characteristics of feedlot steers. *J. Anim. Sci.* **82(1):270**.
- DANN, H. M.; DRACKLEY, J.; McCOY, G.; CHUTJENS, M. F.; GARRETT, J.E. (2000). Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, **83:123-127**.
- DARRACQ, J. (2000). Genèse de la corrida moderne. Ediciones Cairn, Pau, pp. 91-96.
- DAZA, A. (1999). Producción de vacuno de carne en la dehesa. Monografía Bovis, nº 87. Ed. Luzán. 100 pp.
- DE BRABANDER, D.L.; DE BOEVER, J.L.; VANACKER, J.M.; GEERTS, N.E. (2002). Evaluation and effects of physical structure in dairy cattle nutrition. En: Kaske, M., Scholz, H., Höltersshinken, M. (Eds), Recent developments and perspectives in bovine medicine: keynote lectures of the XXII World Buiatric Congress. Klinik für Rinderkrankheiten, Hannover, pp. 182-197.
- DEHORITY, B.A.; TIRABASSO, P.A. (2001). Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations, pH, and other parameters in the rumen. *J. Anim. Sci.*, **79:2908-2912**.
- DEHORITY, B.A. (2003). Rumen Microbiology. Nottingham University Press, Nottingham, Reino Unido.
- DE JUANA, E. (1965). En: Nuevos Horizontes en la Nutrición Económica del Toro de Lidia. Ed.: Honra, 1º ed. Madrid.
- DELFIN VAL, J. (1996). Lanzas, espadas y lances. Ed.: Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. 277 pp.

- DELGADO CALVETE, A. (1984). ¿Por qué se caen los toros? *Ya, Domingo I-VII:27*.
- DE LOS REYES, J.L. (2007). Comunicación personal.
- DEVANT, M.; FERRET, A.; GASA, J.; CALSAMIGLIA, S.; CASALS, R. (2000). Effects of protein concentration and degradability on performance, ruminal fermentation, and nitrogen metabolism in rapidly growing heifers fed high-concentrate diets from 100 to 230 kg body weight. *J. Anim. Sci.* **78**, 1667-1676.
- DEVANT, M. (2008). Acidosis y timpanismo: ¿qué sabemos realmente? En: *Libro de Ponencias y Comunicaciones del XIII Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina, Salamanca, pp.: 67-91*.
- DE VETH, M.J.; KOLVER, E.S. (2001). Diurnal variation in pH reduces digestion and synthesis of microbial protein when pasture is fermented in continuous culture. *J. Dairy Sci.*, **84**:2066-2072.
- DOMECQ y DíEZ, A. (1985). El toro bravo. Teoría y práctica de la bravura. Colección La Tauromaquia. Madrid. Espasa Calpe. 474 pp.
- DOMECQ SOLÍS, B. (2008). Lidia del toro en la plaza. La ficha del ganadero. *Revista 6Toros6*, **706**:18-21.
- DONAIRE, J.A. (1987). La suerte de varas, una suerte en desgracia. *Revista de Toros*, **30**:33.
- DIRKSEN, G. (1970). Illnesses of the digestive system. In: Roseberger, G. (ed), Diseases of the bovine animal, pp.:173-348. Verlag Parey, Berlin Hamburg.
- DUFFIELD, T.; PLAIZIER, J.C.; FAIRFIELD, A.; BAGG, R.; VESSIE, G.; DICK, P.; WILSON, J.; ARAMINI, J.; MCBRIDE, B. (2004). Comparison of techniques for measurement of rumen pH in lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, **87**:59-66.

- DURAND, D.; MICOL, D.; COMPAN, H.; SANTÉ-LHOUELIER, BARTOLOMÉ, D.J.; MIRABAUD, N.; GARCÍA-SCHNEIDER, J.; CATTIAU, G.; PICARD, B. (2007). Influencia del aporte de antioxidantes en la alimentación del toro de lidia sobre su capacidad física y metabólica para realizar un ejercicio extremo. En: *Libro de resúmenes del VIII Symposium del Toro de Lidia. Zafra. En imprenta.*
- ELAM, C.J. (1976). Acidosis in feedlot cattle: Practical observations. *J. Anim. Sci.* **43:898-901.**
- ELANCO (1993). Scientific Update on Rumensin/Tylan for the Professional Feedlot Consultant. Elanco Animal Health, Indianapolis, IN.
- EMMANUEL, D.G.V.; MADSEN, K.L.; CHURCHILL, T.A.; DUNN, S.M.; AMETAJ, B.N. (2007). Acidosis and lipopolysaccharide from *Escherichia coli* B:055 cause hyperpermeability of rumen and colon tissues. *J. Dairy Sci.*, **90:5552-5557.**
- ENCINAS, A. (2008). Comunicación personal.
- ENEMARK, J.M.D.; JORGENSEN, R.J. (2002). Rumen acidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: A review. *Veterinarija ir Zootecnika. T. 20 (42).*
- EWASCHUK, J.B.; ZELLO, G.A.; NAYLOR, J.M.; BROCKS, D.R. (2002). Metabolic acidosis: separation methods and biological relevance of organic acids and lactic acid enantiomers. *Journal of Chromatography B*, **781, Issues 1-2, 5 December 2002, pp.:39-56.**
- FERNÁNDEZ MATAMOROS, A. (1990). Influencia de la alimentación en la caída del toro bravo. *Bol. Agropecuario*, **17:23-24.**
- FERNÁNDEZ SANZ, J.; VILLALÓN GONZÁLEZ-CAMINO, J. (1999). Estudio de las lesiones producidas por la suerte de varas en la segunda parte de la Feria de San Isidro de 1998. *Revista de Estudios Taurinos*, **9:113-139.**



- FERNÁNDEZ SANZ, J.; (2005). Evolución de las explotaciones ganaderas. En: *Un siglo de toros 1905-2005. Unión de Criadores de Toros de Lidia. Madrid. Pp.: 127-159.*
- FERNÁNDEZ SALCEDO, L. (1959). Los cien puntos de la bravura. *Ganadería*, **197:652-655.**
- FERNÁNDEZ SALCEDO, L. (1962). El Toro Bravo. *Ganadería*, **226:209-212.**
- FERNÁNDEZ SALCEDO, L. (1990). Veinte toros de Martinez. Editorial Egartorre. Colección El Albero. Madrid.
- FRENCH, N.; KENNELLY, J.J., (1990). Effects of feeding frequency on ruminal parameters, plasma insulin, milk yield, and milk composition in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **73: 1857-1863.**
- FLORES, B.; GARCÍA, I.; PIZARRO, M. (2005). Patogenia e incidencia de hepatitis apostematosa (abscesos hepáticos) en bovinos lidiados en Madrid. En: *Libro de resúmenes del VII Symposium del Toro de Lidia. Zafra, pp.:315-316.*
- FULTON, W.R.; KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITTON, R. A. (1979). Adaptation to high concentrate diets by beef cattle. I. Adaptation to corn and wheat diets. *J. Anim. Sci.*, **49:775-584.**
- GALYEAN, M.L.; RIVERA, J.D. (2003). Nutritionally related disorders affecting feedlot cattle. *Can. J. Anim. Sci.* **83(1): 13-20.**
- GAUDIOSO, V.; ALONSO, M.E. (1994). Aproximación al síndrome de la caída. *I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Zaragoza, pp.: 81-82.*
- GAUDIOSO, V.; PÉREZ-TABERNERO, A.; SÁNCHEZ, J.M. (1985). Evaluación de la bravura, nobleza y mansedumbre del toro de lidia. *Buiatría Española*, **1:218-232.**
- GARCÍA-BELENGUER, S. (1991). Estudio de degeneraciones musculares en ganado bravo y su relación con la fuerza exhibida por los animales durante la lidia. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

- GARCÍA-BELENGUER, S.; PURROY, A.; GONZÁLEZ, J.M.; GASCÓN, M. (1992). Efecto de la complementación con selenio y vitamina E sobre la adaptación de vacas bravas al estrés físico de la tienta. *ITEA, Vol. 88A, 3:205-211.*
- GARCÍA CRIADO, B.; GÓMEZ, J.M.; GARCÍA CIUDAD, A.; REDONDO, B.; MONTALVO DOMÍNGUEZ, A.; GARCÍA BELLIDO, I.; GARCÍA CRIADO, L.; ESTÉVEZ, J.C.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.A.; HERNÁNDEZ, M. (1984). Estudio de pastizales en la región Centro-Oeste de España. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983). Ed: Unión de Criadores de Toros de Lidia: 38-41.*
- GARCÍA, J.J.; POSADO, R.; HERNÁNDEZ, R.; VICENTE, A.; OLMEDO, S.; RODRÍGUEZ, L. (2007). Estudio socioeconómico de los ganaderos de lidia de Castilla y León. Ed.: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid. 78 pp.
- GARCÍA GONZÁLEZ-GORDÓN, R.; ALMENARA BARRIOS, J. (2004). Escala de evaluación de la bravura para bovinos de lidia (EBL-10). *Revista de Estudios Taurinos, 18:251-278.*
- GARCÍA GONZÁLEZ-GORDÓN, R.; ALMENARA BARRIOS, J. (2005). Una valoración científica de la bravura del toro: estudio de los toros lidiados en San Isidro (Madrid 2004-2005). Servicio de Actividades Culturales, Aula de Tauromaquia, Universidad San Pablo-CEU. Madrid. 10 pp.
- GARCÍA GONZÁLEZ, R.; LÓPEZ, S.; FERNÁNDEZ, M.; GONZÁLEZ, J.S. (2005). Effects of the addition of some medicinal plants on methane production in a rumen simulating fermenter. En: 2nd International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture, Zurich, Suiza. Soliva, C.R.; Takahashi, J.; Kreuzer, M. eds. ETH Publication Series, 27:444-447.

- 
- GARCÍA FERNÁNDEZ, J. (1958). La precocidad del ganado bravo. *Ganadería*, **183:438-611**.
- GARCÍA LORCA, F. (1928). Comunicación personal.
- GARRET, E.F. (1996). Subacute rumen acidosis: clinical signs in dairy herds. *Large Anim. Vet.*, **11:6-10**.
- GARRET, E.F.; PERREIRA, M.N.; NORDLUND, K.V.; ARMENTANO, L.E.; GOODGER, W.J.; OETZEL, G.R. (1999). Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, **82:1170-1178**.
- GARRET, R.; OETZEL, G.R. (2003). Introduction to ruminal acidosis in dairy cattle. Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies. American Association of Bovine Practitioners. 36th Annual Conference, Columbus, OH. Acceso enero 2005. [www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/2nutr/sara1aabp.pdf](http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/2nutr/sara1aabp.pdf)
- GARZÓN, A.L.; CASTRO DE CABO, M.J.; SÁNCHEZ, C.I.; GARCÍA, M.D. (2000). Influencia del peso, estado de engrasamiento y conformación de la canal sobre la caída del toro de lidia. En: *Libro de ponencias del III Congreso Mundial Taurino de Veterinaria: 151-154. Arles*.
- GARRY, F.B. (2002). Indigestion in ruminants. En: Smith, B.P. (ed.) Large Animal Internal Medicine, 3<sup>rd</sup> ed. Mosby, St Louis and Baltimore. Páginas: 722-747.
- GÁZQUEZ, A.; DROMMER, W.; BERNABÉ, A.; SIERRA, M.A.; MOYANO, T.; BLANCO, A.; MÉNDEZ, A.; MOZOS, E. (1984). Morfopatología de la claudicación intermitente del toro de lidia. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: Unión de Criadores de Toros de Lidia: 26-28.
- GENTILE, A.; RADEMARCHER, G.; KLEE, W. (1997). Acidosi ruminale fermentativa nel vitello lactante. *Obiettivi & Documenti Veterinari*, **12:63-75**.

- GHORBANI, G.R.; MORGAVI, D.P.; BEAUCHEMIN, K.A.; LEEDLE, J. A. Z. (2002). Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, **80**:1977-1985
- GILL, H.S.; SHU, Q.; LENG, R.A. (2000). Immunization with *Streptococcus bovis* protects against lactic acidosis in sheep. *Vaccine*, **18(23)**:2541-2548.
- GIULIODORI, M.J., LASTA, G., COSTA, E.F., CORVA, S.G, BALDO, A. (2000). Prevalencia de abscesos hepáticos en animales de feedlot en Argentina. *Analecta Veterinaria*, **20, 1**: 29-31.
- GOAD, D.W.; GOAD, C.L.; NAGARAJA, T.G. (1998). Ruminal microbial and fermentative changes associated with experimentally induced subacute acidosis in steers. *J. Anim. Sci.* **76**: 234-241.
- GÓMEZ BÁEZ, D. (1960). El toro de lidia. Trabajo de la Cátedra de Zootecnia II, dirigido por el Dr. Sarazá Ortiz. León.
- GÓMEZ-CALCERRADA LÓPEZ, V. (1991). Las caídas en los toros de lidia. *Agricultura*, **707**:559-561.
- GÓMEZ PIQUER, J.; VIÑAS BORRELL, L.; PASTOR, J.; GASCÓN PÉREZ, F.M.; SALAS, C.; MARCA ANDRÉS, C.; VERDE, T.; LÓPEZ BELLO, T. (1984). Fisiopatología de la claudicación intermitente del toro de lidia. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: *Unión de Criadores de Toros de Lidia*: 84-85.
- GÓMEZ PEINADO, A. (2001). Acidosis ruminal y su incidencia en la lidia. En: *Libro de ponencias de las "II Jornadas sobre Ganado de Lidia"*, 137-147. *Universidad Pública de Navarra*.
- GÓMEZ PEINADO, A. (2005). Comunicación personal.

- 
- GONZÁLEZ DE CHAVARRI, E; AGUADO RAMO, J.A. (1990). El ganado de lidia. Aspectos productivos y económicos. *Mundo Ganadero*, 4:69-71.
- GONZÁLEZ, V. (1984) Alimentación del toro de lidia. En: ZARAZAGA, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*, 33-36. Edición patrocinada por la UCTL.
- GONZÁLEZ, L. A.; FERRET, A.; MANTECA, X.; RUIZ DE LA TORRE, J.L.; CALSAMIGLIA, S.; DEVANT, M.; BACH, A. (2007). Efectos del número de espacios en comedero de pienso por corral sobre la producción y las características de la canal en terneros de cebo intensivo. *ITEA, Vol. Extra*, 28 (1):168-170.
- GRANT, R.J.; COLENBRANDER, V.F.; MERTENS, D.R. (1990). Milk fat depression in dairy cows: role of silage particle size. *J. Dairy Science*, 73:1834-1842.
- GUADA, J. A. (1993). Efectos del procesado sobre la degradabilidad ruminal de proteína y almidón. IX Curso de especialización FEDNA. Barcelona.
- GUERRA, J.; THOS, J.; IBÁÑEZ, M.; FUENTE, D. (1994). Valoración del comportamiento del toro durante la lidia y su relación con el rendimiento a la canal. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 34(6):191-193.
- GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, P. (1996). Estudio de idoneidad del toro para la lidia. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- HAALAND, G. L.; TYRRELL, H.F.; MOE, P.W.; WHEELER, W.E. (1982). Effect of crude protein level and limestone buffer in diets fed at two levels of intake on rumen pH, ammonia-nitrogen, buffering capacity and volatile fatty acid concentration of cattle. *J. Anim. Sci.* 55:943-950.

- HARFOOT, C.G.; HAZLEWOOD, G.P. (1997). Lipid metabolism in the rumen. En: The Rumen Microbial Ecosystem. 2º ed. Hobson, P.N. y Stewart, C.S., eds. Blackie Academic and Professional, London:382-426.
- HARMON, D. (1996). Sudden feedlot deaths: Are pen deads due to ruminal or systemic dysfunction or a combination of both? In: Scientific Update on Rumensin/Tylan/Mycotil for the Professional Feedlot Consultant. Pp.:1-6. Elanco Animal Health, Indianapolis, IN.
- HAZLEWOOD, G.P.; DAWSON, R.M.C. (1979). Characteristics of a lipolytic and fatty acid-requiring *Butyrivibrio* sp. Isolated from the ovine rumen. *J. Gen. Microbiol.*, **112:15-27**.
- HINDERS, R.G.; OWEN, F.G. (1965). Relation of ruminal parakeratosis development to volatile fatty acid absorption. *J. Dairy Sci.*, **48(8):1069-1073**.
- HUBER, T.L. (1976). Physiological effects of acidosis on feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* **43:902-909**.
- HUNGATE, R. E. (1968). Ruminal fermentation. In: C. F. Code (Ed.) pp 2725-2745. Handbook of Physiology. Chap. 130, Sec. 6, Vol. 5. pp: 2725-2745. American Physiology Society, Washington, DC.
- HUNTINGTON, G.B. (1988). Nutritional problems related to the gastrointestinal tract. Acidosis. In: D. C. Church (Ed.) The Ruminant Animal. pp 474-480. Waveland Press, Prospect Heights, IL.
- HUNTINGTON, G.B. (1997). Starch utilization by ruminants: from basics to the bunk. *J. Anim. Sci.* **75: 852-867**.
- HUNTINGTON, G.B.; BRITTON, R. (1978). Effect of dietary lactic acid content and energy level on rumen lactate metabolism in sheep. *J. Anim. Sci.*, **47:241-246**.
- INRA (1980). Alimentación de los rumiantes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

- INRA (1990). Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- JENKINS, T.C. (1993). Lipid metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.*, **76**:3851-3863.
- JIMENO, V.; MAJANO, M.A.; MAZZUCHELLI, F.; MIRAT, F. (2004). Patologías nutritivas en la terminación del toro de lidia. En: *Libro de ponencias del VI Symposium del Toro de Lidia*, pp. 51-61. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 395 pp. Madrid.
- JIMENO, V.; MAZZUCHELLI, F.; PARRILA, G.; GARCÍA, I. (2005). Gestión de la alimentación del ganado de lidia. Del nacimiento a utrero. *Mundo Ganadero*, **177**:52-56.
- JIMÉNEZ CHAMORRO, J.M. (2000). Etiología de las caídas o falta de fuerzas en el toro de lidia. *Macracantorrinco*, **9**:1-17.
- JORDANO, D.; GÓMEZ CÁRDENAS, G. (1954a). Investigaciones sobre la caída de los toros de lidia. *Archivos de Zootecnia*, **3**(9):3-52.
- JORDANO, D.; GÓMEZ CÁRDENAS, G. (1954b). La caída de los toros de lidia es una claudicación intermitente medular. *Ganadería*, **135**:437-441.
- JORDANO BAREA, D. (1984). Caídas en el toro de lidia. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: *Unión de Criadores de Toros de Lidia*: 14-17.
- JUNG, H.J. (1997). Analysis of forage fiber and cell walls in ruminant nutrition. *J. Nutr.*, **127**(5, supl.): 810-813.
- KAUFMAN, W.; HAGEMEISTER, H.; DIRKSEN, G. (1980). Adaptation to changes in dietary composition, level and frequency of feeding. En: Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants. Ed. Y. Ruckebusch and P. Thivend. Westport, Ct.: AVI Publishing. Páginas: 587-602.

- KEMP, P.; LANDER, D.J. (1983). The hydrogenation of gamma-linolenic acid by pure cultures of two rumen bacteria. *Biochem. J.*, **216**:519-522.
- KLEEN, J.L.; HOOIJER, G.A.; REHAGE, J.; NOORDHIZEN, J.P.T.M. (2003). Subacute Ruminant Acidosis (SARA): A Review. *J. Vet. Med.*, **50**:406-410.
- KLEIN, R. D.; KINCAID, R. L.; HODGSON, A. S.; HARRISON, J. H.; HILLERS, J. K.; CRONRATH, J. D. (1987). Dietary fibres and early weaning on growth and rumen development of calves. *J. Dairy Sci.*, **70**:2095-2104.
- KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M.R.; McCOY, R.; CLARK, J.H. (1990). Effects of feed processing and frequency of feeding on ruminal fermentation, milk production and milk composition. *J. of Dairy Sci.*, **73**:3538-3543.
- KREHBIEL, C.R.; RUST, S.R.; ZHANG, G.; GILLILAND, S.E. (2003). Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: performance response and mode of action. *J. Anim. Sci.*, **81**(2):120-132.
- KUNG, L.; HESSION, A.O. (1995). Preventing in vitro lactate accumulation in ruminal fermentations by inoculation with *Megasphaera elsdenii*. *J. Anim. Sci.* **73**:250-256.
- LANE, M.A.; JESSE, B. W. (1997). Effect of volatile fatty acid infusion on development of the rumen epithelium in neonatal sheep. *J. Dairy Sci.*, **80**:740-746.
- LESMEISTER, K.E. (2003). Dietary alterations and their influence on rumen development in neonatal dairy calves. Thesis in Animal Science, Pennsylvania State University, USA.
- LESMEISTER, K.E.; HEINRICHS, A.J.; GABLER, M.T. (2004). Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.*, **87**:1832-1839.



- 
- MADARIAGA, B. (1966). El Toro de Lidia. Ed. Altamira, 1º ed. Madrid.
- MALLO, F. (1985). Análisis de componentes principales y técnicas factoriales relacionadas. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León.
- MANZANO, J. (1987). Un toro si no es fiero no es un toro. *Revista de Toros*, **43:25-27**.
- MARCA, J.L. (2006). Comunicación personal.
- MARÍN PÉREZ-TABERNERO, G. (1983). Problemática del ganado de lidia. En: *I Encuentro de Ganaderos de Reses Bravas*, 27-30.
- MÁRMOL DEL PUERTO, M. (1967a y b). La caída del toro de lidia. *Ganadería*, **292 y 293: 533-535 y 605-607**.
- MARTIN, S.A.; JENKINS, T.C. (2002). Factors affecting conjugated linoleic acid and trans-C18:1 fatty acid production by mixed ruminal bacteria. *J. Anim. Sci.*, **80:3347-3352**.
- MARTIN, S. A.; STREETER, M.N. (1995). Effect of malate on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation. *J. Anim. Sci.* **73:2141-2145**.
- MARTÍN-ORUE, S.M.; BALCELLS, J.; VICENTE, F.; CASTRILLO, C. (2000). Influence of dietary rumen-degradable protein supply on rumen characteristics and carbohydrate fermentation in beef cattle offered high-grain diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* **88:59-77**.
- MATA, C. (2003) Toros en Castilla y León. Ed: Consejería de Presidencia y Administración Territorial de la Junta de Castilla y León. Valladolid.
- McALLISTER, T.A., R.C. PHILLIPPE, L.M. RODE, K.J. CHENG. (1993). Extent of the protein matrix on the digestion of cereal grains by ruminal microorganisms. *J. Anim. Sci.* **71, 205-212**.
- McDONALD, P. (2006). Nutrición animal. Ed. Acribia. Zaragoza. 6º ed., 604 pp.

- McFARLANE, W.V.; HOWARD, B. (1972). Comparative water and energy economy of wild and domestic animals. *Symposia of the Zoological Society of London*, 31:261-296.
- MESTRE BARCELO, A. (2005). Año hidrometeorológico 2004-2005: el más seco desde 1947. *Ambienta*, 48:50-53.
- MERTENS, D.R. (1997). Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80:1463-1481.
- MOLÉS, M. (1987). Hay que cambiar la suerte de varas. *Revista de Toros*, 36:50.
- MONTALVO, M.I.; GARCIA, B.; LAMAND, M. (1984). Contenido en selenio en pastizales de zonas semiáridas. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: Unión de Criadores de Toros de Lidia, pp.:53-59.
- MONTANER, L.J. (1991). Heredity of falling condition in lidia cattle. Master's Thesis, Department of Veterinary Pathology, Kansas State University.
- MONTERO SÁNCHEZ, A. (1962). Nuevas aportaciones sobre la caída de los toros. *Avigan*, 121:94-105.
- MONTERO, A. (1974). Fluctuaciones de conducta en el toro de lidia. *Veterinaria*, 39:337-347.
- MORA SÁNCHEZ-ALGABA, H. (1979). Influencia de la ecología sobre el toro de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 5:201-204.
- MOLINA LARRÉ, J. (1969). La caída de los toros de lidia. *Ganadería*, 307:35-39.
- MUÑOZ, A.; CASTEJÓN, F.; VILLAFUERTE, J.L.; LUCAS, R.G.; AGÜERA, E.I. (2001). Resíntesis energética en el músculo del toro bravo durante la lidia: relación entre rutas oxidativas y glucolíticas. *Med. Vet.*, 18(11): 581-589.

- 
- MUÑOZ, A.; CASTEJÓN, F. M.; AGÜERA, E. I. (2007). Diferencias en el perfil enzimático muscular y respuesta metabólica a la lidia en toros de uno a tres años de edad. *Arch. Med. Vet.*, **39(1):35-41**.
- NAGARAJA, T.G.; TOWNE, G.; BEHARKA, A.A. (1992). Moderation of ruminal fermentation by ciliated protozoa in cattle fed a high-grain diet. *App. Environ. Microbiol.*, **58:2410-2414**.
- NAGARAJA, T.G.; LAUDERT, S.B.; PARROT, J.C. (1996). Liver abscesses in Feedlot Cattle. Part II. Incidence, economic importance, and prevention. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, **18: 264-273**.
- NAGARAJA, T.G.; CHENGAPPA, M.M. (1998). Liver abscesses in Feedlot Cattle: A Review. *J. Anim. Sci.*, **76:287-298**.
- NAGARAJA, T.G.; TITGEMEYER, E.C. (2007). Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *J. Dairy Sci.*, **90:17-38**.
- NOCEK, J.E.; KESLER, E.M. (1980). Growth and rumen characteristics of Holstein steers fed pelleted or conventional diets. *J. Dairy Sci.*, **63:249-254**.
- NOCEK, J.E.; WILLIAM HEALD, C.; POLAN, C.E. (1984). Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. *J. Dairy Sci.*, **67:334-343**.
- NOCEK, J. E. (1997). Bovine acidosis: implications on laminitis. *J. Dairy Sci.*, **80:1005-1028**.
- NORDLUND, K; GARRETT, E. (1994). Rumenocentesis: a technique for collecting rumen fluid for the diagnosis of subacute rumen acidosis in dairy herds. *The Bovine Prac.* **28:109-112**.
- NORDLUND, K.V.; GARRET, E.F.; OETZEL, G.R. (1995). Herd-based rumenocentesis: a clinical approach to the diagnosis of subacute rumen acidosis. *Compend. Continu. Edu. Pract. Vet.*, **17:48-56**.

- NRC-National Research Council. (2000). Nutrient requirements for beef cattle. 7th revised edition. National Academy of Sciences, Washington.
- OETZEL, G.R. (2001). Introduction to Ruminant Acidosis in Dairy Cattle. American Association of Bovine Practitioners. 34<sup>th</sup> Annual Convention.
- ORENSANZ, J. (1950). ¿Por qué se caen los toros bravos durante la lidia? *Ganadería*, **79:26-27**.
- ORPIN, C.G. (1988). Genetic approaches to the improvement of lignocellulose degradation in the rumen. En: Biochemistry and Genetics of Cellulose Degradation. Aubert, J.P., Béguin, P. y Millet, J., eds. Academic Press, London: 172-179.
- ORSKOV, E.R. (1982). Protein Nutrition in Ruminants. 2<sup>o</sup> ed. Academia Press Inc., London.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1962). La caza y los toros. Editorial Espasa Calpe. Serie Austral. Madrid. 170 p.
- OWENS, F. N.; GOETSCH, S.L. (1988). Fermentación ruminal. En: El Rumiante. Fisiología Digestiva y Nutrición. D. C. Church, Ed. Acribia. Zaragoza, España. Páginas 159–189.
- OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GILL, D.R. (1998). Acidosis in cattle: a review. *Journal Animal Science*, **76:275-286**.
- PALMQUIST, D.L.; JENHINS, T.C. (1980). Fat in lactation rations: review. *J. Dairy Sci.*, **63:1-14**.
- PANIAGUA ARELLANO, F.J. (1997a). Tiempos de lidia y de ejercicio del toro. *II Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Córdoba. Pp.: 143-145*.
- PANIAGUA ARELLANO, F.J. (1997b). Nivel de esfuerzo del toro en el primer tercio y consecuencias en el tercero. *II Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Córdoba. Pp.: 147-149*.

- PEÑA, D. (1987). Estadística, modelos y métodos. 2.- Modelos lineales y series temporales. Alianza Editorial S.A., Madrid.
- PEREIRA, V; VÁZQUEZ, P.; HERNÁNDEZ, J.; CASTILLO, C.; MÉNDEZ, J.; LÓPEZ-ALONSO, M.; BENEDITO, J.L. (2006). Patogenia e implicaciones clínicas del síndrome acidótico en terneros de cebo. *Producción Animal*, **221:22-35**.
- PERNIAS, S. (1987). La evolución de la suerte de varas. *Toros '92*, **51:27-28**.
- PHILIPPEAU, C., C. MARTIN, B. MICHALET-DOREAU. 1999. Influence of grain source on ruminal characteristics and rate, site, and extent of digestion in beef steers. *J. Anim. Sci.* **77, 1587-1596**.
- PIVA, S.; BELLADONNA, S.; FUSCONI, G.; SICBALDI, F. (1993). Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components, and milk manufacturing properties. *J. Dairy Sci.*, **76: 2717-2722**.
- PLASENCIA, P. (2000). La fiesta de los toros. Historia, Régimen Jurídico y Textos Legales. Editorial Trotta. Madrid. 460 pp.
- PICARD, B.; SANTÉ-LHOUTELLIER, V.; AMESLANT, C.; MICOL, D.; BOISSY, A.; HOCQUETTE, J.F.; COMPAN, H.; DURAND, D. (2006). Caractéristiques physiologiques de taureaux de la race Brave à l'issue de la corrida. *Revue Méd. Vét.*, **157(5):293-301**
- PIZARRO, M.; MAZZUCHELLI, F.; PARRILLA, G.; GONZÁLEZ, M.; GARCÍA, I. (2005). Aspectos anatomopatológicos de un caso de acidosis ruminal aguda, laminitis e infosura por sobrecarga de carbohidratos en la dieta. En: *Libro de ponencias y comunicaciones del VI Symposium del Toro de Lidia, Zafra, pp.: 263-266*. Ed. *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*.
- PURROY, A.; BUITRAGO, J.M. (1985). Etude des enzymes plasmatiques des taureaux de combattues en corridas. *Repro. Nutr. Develp.*, **25:599-603**.

- PURROY, A.; GARCÍA-BELENGUER, S. (1992). La falta de fuerza en el toro bravo. *El Campo*, 125:49-56.
- PURROY, A.; MENDIZÁBAL, J.A. (1996). Manejo de la alimentación en el ganado de lidia. *Zootecnia, Bases de Producción Animal: Producciones Equinas y de Ganado de Lidia*. Tomo XI, 281-294.
- PURROY, A.; AZPILICUETA, G.; ALZÓN, M. (2003). La alimentación en el ganado de lidia. III Jornadas sobre Ganado de Lidia. Ediciones Mundi-Prensa. Pamplona. Pp. 123-148.
- PURROY, A. (2003). Comportamiento del toro de lidia. En el campo, en el ruedo. Ed.: Universidad Pública de Navarra. Pamplona. 267 pp.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. (2000). *Veterinary Medicine: a Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pig, Goats and Horses*. Ed. WB Saunders Company, London.
- Reglamento General Taurino de Castilla y León (Decreto 57/2008, BOCYL, nº 165).
- ROBLES, V.; GONZÁLEZ, L.A.; FERRET, A.; MANTECA, X.; CALSAMIGLIA, S. (2007). Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behaviour in heifers fed high-concentrate diets. *J. Anim Sci.*, 85:2538-2547
- RODERO, A.; GARCÍA MARTÍN, J.; JORDANO, D. (1983). Herencia autosómica recesiva, simple, de la cataplejía del vacuno bravo. *Archivos de Zootecnia*, 123:173-180.
- RODERO, A.; GARCÍA MARTÍN, J.; JORDANO, D.; ALONSO, F. (1984). Determinación genética del carácter "caída" en el toro de lidia. En: Zarazaga, I. *Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983)*. Ed: Unión de Criadores de Toros de Lidia: 20-24.
- RODERO, A.; ALONSO, F.; GARCÍA MARTÍN, J. (1985). Consanguinidad en el toro de lidia. *Archivos de Zootecnia*, vol. 34, 130:225-234.

- RODRÍGUEZ DELGADO, J.M. (1984). Los toros radiodirigidos. En: J.M. de Cossío y A. Díaz-Cabañete. Los toros. Tratado Técnico e Histórico. Tomo VII- Segunda Edición. Madrid, Espasa-Calpe S.A., pp.: 187-210.
- RODRÍGUEZ MEDINA, P.L. (1993). La alimentación del ganado de lidia. *I Symposium del Toro de Lidia. Zafrá, pp.79-99.*
- RODRÍGUEZ MONTESINOS, A. (2002). Prototipos raciales del vacuno de lidia. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RODRÍGUEZ MONTESINOS, A. (2005). La raza de lidia en Castilla y León. Colección Mundo Rural. Ed.: Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. 333 pp.
- ROMAGOSA VILÁ, J.A. (1977). Las caídas del toro durante la lidia. Ed. Pons. Madrid. 287 pp.
- ROMERO, J.M. (1976). La suerte de varas. En: Tres ciclos sobre el toro de lidia. Ed. Colegio Oficial de Veterinarios de Sevilla. 157-180.
- ROQUET, J. (2005). Alimentación de terneros sin monensina. Aspectos prácticos. *Buiatría Española, 10 (1):33-43.*
- RUIZ DEL SAZ, L. (1971). ¿Por qué se caen los toros? *Ganadería, 333:141-143.*
- RUIZ VILLASUSO, C. (2005). La evolución: el toro disperso, el toro reunido, el toro bravo. En: Un siglo de toros 1905-2005. Unión de Criadores de Toros de Lidia. Madrid. pp.:82-107.
- RUMSEY, T.S.; PUTNAM, P.A.; BOND, J.; OLTJEN, R.R. (1970). Influence of level and type of diet on ruminal pH and VFA, respiratory rate and EKG patterns of steers. *J. Anim Sci., 31:608-616.*
- RUSSELL, J.B.; CHOW, J.M. (1993). Another theory for the action of ruminal buffer salts: decreased starch fermentation and propionate production. *J. Dairy Sci., 76:826-830.*

- RUSSELL, J.B.; WALLACE, R.J. (1997). Energy-yielding and energy-consuming reactions. En: *The Rumen Microbial Ecosystem*. 2º ed. Hobson, P.N. y Stewart, C.S., eds. Blackie Academic and Professional, London: 246-282.
- RUSSELL, J.B. (2002). *Rumen microbiology and its role in ruminant nutrition*. J.B. Russell Publ. Co., Ithaca, NY, EUA.
- SAKATA, T.; TAMATE, H. (1979). Rumen epithelium cell proliferation accelerated by propionate and acetate. *J. Dairy Sci.*, **62**:49-52.
- SÁNCHEZ, A. (1990). Toros y toreros. Mito y verdad de las drogas. Grupo Editorial Babilonia: 716-717.
- SÁNCHEZ-BELDA, A. (1979). Factores que encarecen la producción de la raza de lidia. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, **20**(5): 207-210.
- SÁNCHEZ, J.M. (1988). Contribución al estudio de diferentes sistemas de explotación en ganado bovino: valoración productiva del toro de Lidia. Tesis Doctoral. Ed. Universidad de León.
- SÁNCHEZ, J.M., RIOL, J.A., GAUDIOSO, V.R.; GONZÁLEZ, V. (1988). Delimitación de los principales patrones de comportamiento que definen la producción de ganado vacuno de lidia. *XV Congreso Mundial de Buiatría*, pp.: 1059-1069.
- SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; EGUREN, V.G.; GAUDIOSO, V.R. (1990a). Metodología de obtención de un programa informático para la valoración del toro durante la lidia. *Acta Veterinaria*, **4**:17-26.
- SÁNCHEZ, J.M., RIOL, J.A.; GAUDIOSO, V.R. (1990b). Comportamiento del toro de lidia frente al caballo y muleta: aspectos aplicativos a la selección de la raza. *Archivos de Zootecnia*, **39** (144): 165-174.



- SANES, J.M.; MESEGUER, J.M.; GONZALO, C.; FUENTES, F. (1994). Estudio preliminar de diferentes parámetros de la lidia. *I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Zaragoza, pp.: 155-157.*
- SÁNZ EGAÑA, C. (1958). Historia y bravura del toro de lidia. Ed. Espasa Calpe. Madrid.
- SARASA, J.R. (2006). Sociología del toro de lidia: tesis cultural de la bravura. En: *V Jornadas sobre Ganado de Lidia. Universidad Pública de Navarra. Pp.: 153-181.*
- SAUVANT, D.; MESCHY, F.; MERTENS, D. (1999). Les composantes de l'acidose ruminale et les effets acidogènes des rations. *INRA Prod. Anim. 12(1), 49-60.*
- SLYTER, L.L. (1976). Influence of acidosis on rumen function. *J. Anim. Sci. 43, 910-929.*
- SODER, K.J.; HOLDEN, L.A. (1999). Dry matter intake and milk yield and composition of cows fed yeast prepartum and postpartum. *J. Dairy Sci., 82(3):605-610.*
- STEDMAN, T.L. (1982). Stedmans's Medical Dictionary. Williams and Wilkins, Baltimore, MD.
- STOCK, R.; BRITTON, R. (1994). Acidosis in feedlot cattle. En: C. Parrot. 1994. Secondary benefits from feeding rumensin. En: Scientific Update on Rumensin/Tylan for the Professional Feedlot Consultant, pp: A1-A13. Elanco Animal Health. Indianapolis, USA.
- STONE, W.C. (2003). Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle. *J. Dairy Sci., 87:13-26.*
- SUDWEEKS, E.M.; ELY, L.O.; MERTENS, D.R.; SISK, L.R. (1981). Assessing minimum amounts and form of roughages in ruminant diets: roughage value index system. *J. Anim. Sci., 53:1406-1411.*

- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BEAUCHEMIN, K.A.; GIBB, D.J.; CREWS, D.H.; HICKMAN, D.D.; STREETER, M.; McALLISTER, T.A. (2003). Effect of bunk management on feeding behaviour, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review. *J. Anim. Sci.*, **81(2):149-158**.
- TADICH, N.; GALLO, C.; ALVARADO, M. (2000). Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. *Arch. Med. Vet.*, **32(2):171-183**.
- TAMATE, H.; MCGILLIARD, A. D.; JACOBSON, N. L.; GETTY, R. (1962). Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.*, **45:408-420**.
- THURIES, T. (2008). 1<sup>er</sup> tiers, la revolution en marche. En: <http://camposyruedos2.blogspot.com/2008/10/1er-tiers-la-rvolution-en-marche.html>
- URUÑUELA ECHEVARRÍA, E. (1962). La Dama Taurina de Abando. Ochenta años de historia (1882-1961). Ed.: Talleres Gráficos Santa y Real Casa de Misericordia 1<sup>o</sup> ed. Bilbao. 1026 pp.
- UNIÓN DE CRIADORES DE TOROS DE LIDIA (2007). Catálogo de ganaderías Temporada Taurina 2007. Ed.: UCTL. Madrid.
- VAN KOEVERING, M.T.; SECRIST, D.S.; OWENS, F.N. (1994) Cobactin II for feedlot steers. Okla. Agric. Exp. Stn. MP-939:129-133.
- VAN SOEST, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.
- VALERO, C.; GIL QUIRÓS, V. (2006). Remolques Unifeed. Equipos multifunción para fincas ganaderas. *Mundo Ganadero*, **190:38-40**.

- 
- VALLEJO, M.; GONZALO, A.; CAÑÓN, J. (2001). Relaciones entre los caracteres de comportamiento del toro de lidia. *Revista Toro Bravo*, **28:29-33**.
- VARGA, G.A.; DANN, H.M.; ISHLER, V.A. (1998). The use of fibre concentrations for ration formulation. *J. Dairy Sci.* **81**, 3063-3074.
- VAZ ALONSO-MORENO, F. (2002). La alimentación y su influencia en las caídas de los toros. *IV Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Salamanca, pp. 53-61*.
- VÁZQUEZ, P.; PEREIRA, V.; HERNÁNDEZ, J.; CASTILLO, C.; MÉNDEZ, J.; LÓPEZ-ALONSO, M.; BENEDITO, J.L. (2005). Acidosis crónica en terneros: nuevas pautas de prevención. *Producción Animal*, **216:4-15**.
- VEGA, J. (1954). El toro de lidia, ejemplo de crianza y eje de la Fiesta. *Ganadería*, **131:244-245**.
- VIÑAS BORRELL, L. (1996). Acidosis crónica-latente (subclínica o subliminal y subaguda) y meteorismos ruminales de génesis alimentaria en los terneros de cebo en cría intensiva. Elanco Sanidad Animal. 62 pp.
- WADHWA, D.; BECK, N.F.G.; BORGIDA, L.P.; DHANOA, M.S.; DEWHURST, R.J. (2001). Development of a simple in vitro assay for estimating net rumen acid load from diet ingredients. *J. Dairy Sci.* **84: 1109-1117**.
- WALDRIP, H.M.; MARTIN, S.A. (1993). Effects of an *Aspergillus oryzae* fermentation extract and other factors on lactate utilization by the ruminal bacterium *Megasphaera elsdenii*. *J. Anim Sci.*, **71:2770-2776**.
- WALLACE, R.J.; BRAMMAL, M.L. (1985). The role of different species of bacteria in the hydrolysis of protein in the rumen. *J. Gen. Microbiol.*, **131:821-832**.

- WALLACE, R.J.; ONODERA, R.; COTTA, M.A. (1997). Metabolism of nitrogen-containing compounds. En: The Rumen Microbial Ecosystem. 2º ed. Hobson, P.N. y Stewart, C.S., eds. Blackie Academic and Professional, London: 283-328.
- WALLACE, R.J.; NINGRAT, R.; BECKER, K.; HOFFMAN, E.; MUETZEL, S.; SELJE, N.; LÓPEZ, S.; BEEVER, D. E.; KLIEM, E.; MORGAN, R.; MOULD, C. (2005). "Rumen-up": new plants and plant extracts to decrease methane and nitrogenous emissions from ruminants and to alleviate nutritional stress. *J. Anim. Sci. Vol. 83, Suppl. 1/J. Dairy Sci. Vol. 88, Suppl. 1: 340.*
- WANG, Y., McALLISTER, T.A.; YANKE, L.J.; CHEEKE, P.R. (2000). Effect of steroidal saponin from *Yucca schidigera* extract on ruminal microbes. *Journal of Applied Microbiology, 88: 887-896.*
- WEIDNER, S.J.; GRANT, R.J. (1994). Altered ruminal mat consistency by high percentages of soybean hulls fed to lactating dairy cows. *J. Dairy Science, 77:522-532.*
- WILLIAMS, P. E. V.; TAIT, C.A.G.; INNES, G.M.; NEWBOLD, C.J. (1991). Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *J. Anim. Sci. 69:3016-3026.*
- YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K.A.; RODE, L.M. (2000). Effects of barley grain processing on extent of digestion and milk production of lactating cows. *J. Anim. Sci., 83:554-568.*
- YOON, I.K.; STERN, M.D. (1996). Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *J. Dairy Sci., 79:411-417.*
- ZARAZAGA, I. (1984). Estudios sobre el toro de lidia (1978-1983). Ed.: Unión de Criadores de Toros de Lidia. Zaragoza, pp.:13-31.