

ANALES DE LA ACADEMIA  
DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DE ANDALUCIA ORIENTAL



**Dirección de la Revista:**

ACVAO. Calle Rector Marín Ocete, 10 - 18014 GRANADA

*Octubre de 1990*

**Vol. 2, n.º 1**

## FE DE ERRATAS

<u>PAGINA</u>	<u>LINEA</u>	<u>DICE</u>	<u>DEBE DECIR</u>
Editorial	25	Colimetría	Calorimetría
24	21	herviboro	herbívoro
27	30	dispersaron	dispensaron
29	17	el pago	el pan
50	22	fo tones	brotos
70	30-31	ácidos lácteos	ácidos grasos lácteos
84	4	dehidrogenasa	deshidrogenasa
86	41	glucogenética	glucogenolítica
91		Glaucón	Glucagon
91		Cat. Prteico	Cat. Proteico
99	1	ANEXO	ANEXO del "curriculum vitae del Dr. J. M. Se- púlveda.
100	1	CLASES COMUNICACIONES	CLASES Y COMUNICACIONES



**ANALES DE LA ACADEMIA  
DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DE ANDALUCIA ORIENTAL**

**Dirección de la Revista:**

**ACVAO. Calle Rector Marín Ocete, 10 - 18014**

**IMP. VDA. DE CLAVERO, Enriqueta Lozano, 14  
D. L. GR.- 1.291 - 1989**

*Octubre de 1990*

**Vol. 2, n.º 1**

### **Consejo de dirección de la revista:**

<b><i>Presidente:</i></b>	Ilmo. Sr. Julio Boza López
<b><i>Vicepresidentes:</i></b>	Ilmo. Sr. Juan Martínez Martínez <i>Sección de Almería</i> Ilmo. Sr. Pedro Gómez Lanzac <i>Sección de Jaén</i> Ilmo. Sr. José Luis Fernández Navarro <i>Sección de Málaga</i>
<b><i>Secretario General:</i></b>	Ilmo. Sr. José Jerónimo Estévez <i>Sección de Granada</i>

La Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental no se responsabiliza de las opiniones expresadas por los diferentes autores

## **EDITORIAL**

En la presentación de los Anales de la A.C.V.A.O. decía el Presidente de la Academia, que "esta publicación sea el medio de difusión de las actividades desarrolladas por la Academia así como tribuna abierta a las opiniones de veterinarios, docentes, investigadores y académicos, preocupados por la ganadería y la Salud Pública".

En el año 1990 a nuestra Academia le cupo el honor de organizar el día de las Academias de Granada. Con tal motivo el Académico Dr. Muñoz Navarro nos deleitó con una magistral lección sobre "La Rabia: una zoonosis de interés en Andalucía", que publicamos en este número. En el mismo acto se efectuó un emotivo homenaje a título póstumo al que fue primer Presidente de la Academia. Excmo. Sr. D. JUAN MAMUEL SEPULVEDA GIL.

El Académico y Presidente del Colegio de Málaga, Ilmo. Sr. D. José Luis Fernández Navarro hizo una semblanza del homenajeado con palabras sencillas pero con verdadero lirismo poético recalcando el amor a la Veterinaria, la gran preparación científica y la capacidad de trabajo del homenajeado, que figura en este número.

Al finalizar el acto se le hizo entrega a su distinguida viuda de una placa conmemorativa.

En el mes de noviembre se llevó a cabo la I Jornadas sobre la Alimentación en la Europa Comunitaria. Algunas de las conferencias están pendientes de publicarse en el próximo número.

También en este año leyó su discurso de ingreso el Académico Numerario de Ciencias Afines, Ilmo. Sr. D. José Fernando Aguilera Sánchez sobre el tema "Desarrollo de la Colimetría y su distribución al Progreso de la Bioenergética Animal", al que contestó el Dr. Boza.

Agradecemos las palabras de aliento de tantos compañeros que nos animan a proseguir en nuestro empeño.

Por último, tenemos que volver a decir que la revista está abierta a los Veterinarios de Andalucía Oriental que deseen publicar trabajos científicos sobre Ciencias Veterinarias.



# **LA RABIA: UNA ZOONOSIS DE INTERES EN ANDALUCIA**

Por el Ilmo. Sr. Académico  
D. MIGUEL P. MUÑOZ NAVARRO



"No es el virus rábico el que va al hombre,  
sino el propio hombre el que se infecta  
por su imprudencia o ignorancia..."

LOUIS ANDRAL

Quizás sea la rabia, la zoonosis que, pese a tener una incidencia relativamente baja comparada con otros procesos infecciosos, ha causado más temor al género humano a través de los tiempos. Este hecho, sólo puede atribuirse, por una parte, a la gran espectacularidad de su sintomatología tanto en los animales, ya que, el ladrido y aspecto de un perro rabioso infunde verdadero terror a todo aquel que se halle en su proximidad, como el hombre; y por otra parte, el inexorable y fatal desenlace de los enfermos, una vez aparecida la sintomatología.

Todo ello hace, que la rabia tenga una historia prolongada e interesante que se pierde en la antigüedad. Se supone que esta enfermedad era ya conocida en el siglo XXX a.d.C., encontrándose una de las primeras referencias en el Códice sumerio de Eshnunna, según el cual "Si un perro está rabioso y las autoridades han puesto este hecho en conocimiento de su dueño; si él no lo mantiene sujeto, muerde a un hombre y causa su muerte, entonces el dueño pagará 40 siclos de plata. Si muerde a un esclavo y causa su muerte, pagará 15 siclos de plata". Al parecer en aquella época el valor de los esclavos era de un tercio, con respecto al de los restante mortales.

También se encuentra referencia a la rabia en el Código de Hammurabi de la antigua Babilonia. Posteriormente Plutarco asevera que, de acuerdo con Atenodoro, "la rabia se observó por 1ª vez en los días de los asclepiadeos, descendientes del Dios de la Medicina Esculapio", existiendo un relato del siglo XIII a.d.C. que narra que "Acteon, famoso cazador mítico, fue desgarrado en fragmentos por sus propios sabuesos, que se supuso estaban rabiosos, cuando sorprendió a Diana y ayudantes, en el baño.

Para los griegos, Aristeo, hijo de Apolo, era el Dios encargado de contrarrestar el efecto de la rabia, y la Diosa Artemisa era la sanadora de esta enfermedad, además de Diosa de la Caza. Lo mencionado demuestra que la rabia era conocida durante la época mitológica griega, denominándola Lissa o lita que significaba "locura".

También Homero en la Iliada, parece que se refiere a la rabia cuando menciona que

Sirio, la estrella perro de Orión, ejerce una influencia maligna sobre la salud de la humanidad; y entre los insultos que Teucro lanza a Héctor, lo llama "perro rabioso". No obstante, puede considerarse que fue Demócrito en el siglo V. a.d.C., el que hizo la primera descripción registrada de la rabia canina, y después Aristóteles, en el siglo IV a.d.C. escribió en su Historia Natural de los Animales "que los perros sufren de locura. Esto los vuelve muy irritables y todos los animales a los que muerden adquieren la enfermedad", como se observa no cita al hombre, como otros lo habían hecho con anterioridad, por ello Fleming señala que Aristóteles creía que los humanos estaban a salvo de sus ataques.

Es de suponer que también Hipócrates se refería a la rabia cuando decía "las personas en su frenesí bebían muy poco, se encontraban perturbadas y temerosas, temblaban al menor ruido o sufrían convulsiones", recomendando el beber una infusión de madera de boj como medio de prevenir la infección. Por los escritores romanos sabemos que los conocimientos sobre la rabia eran muy avanzados, pero llenos de dudas y supersticiones; así Gardano describe la infecciosidad de la saliva de los perros rabiosos, y Luciano en el siglo II d.d.C. creía que la rabia no sólo era propagada por mordedura de perro, sino que las personas rabiosas podían transmitirla a otras y así llegar a afectar a todo un grupo de personas; posteriormente Aclianus, en su obra "De Animalia" recoge la historia de una costurera que, mientras estaba zurciendo una camisa rasgada por un perro rabioso, la tomó entre los dientes para estirarla, con lo que contrajo la rabia y falleció. Sin embargo, Virgilio en sus Geórgicas, clasifica a la rabia entre las enfermedades causadas por un estado pestilente del aire; Ovidio y Plinio el Viejo, consideraron que la causa era el gusano del frenillo de la lengua, por lo que los médicos de la época para evitar la rabia cortaban un pliegue del mismo en el que se pensaba estaba el gusano, y el mismo Plinio señala que "si el gusano es sacado y llevado tres veces alrededor de un fuego y después se le da a una persona que ha estado expuesta, esto evitará que contraiga la rabia" por el contrario, Ovidio escribe que la medicina es impotente contra la rabia y la gota.

Aurelio Cornelius Celsus, médico del siglo I d.d.C. se dedicó especialmente al estudio de la rabia, señalando que, las mordeduras de todos los animales que contenían virus o agente venenoso eran peligrosas para las bestias y el hombre, reconociendo que sólo la saliva contenía el veneno y que la persona enferma se ve atormentada al mismo tiempo de sed y de temor al agua y sólo hay escasa esperanza. Con respecto al tratamiento recomienda por 1ª vez, la cauterización de las heridas producidas por perros rabiosos mediante cáusticos y quemaduras, así como la aplicación de ventosas y chupar las heridas ya que, decía, no hay ningún riesgo si no hubiera alguna úlcera o excoiación en los labios o en la boca. No obstante también recomendó los baños calientes y fríos en el hombre, señalando que al parecer la enfermedad "el único remedio es aventar al paciente inesperadamente dentro de un estanque, y si no sabe nadar, dejarlo hasta hundirse, a fin de que pueda beber; sacarlo y volverlo a sumir, de modo que aun contra su voluntad, pueda quedar satisfecho de agua; con ésto se eliminan al mismo tiempo la sed y el temor al agua", añade su temor "a que el agua fría pueda destruir el cuerpo debilitado, en estos casos el paciente debe ser sumergido en aceite caliente". En cuanto a los baños de agua caliente, los recomienda inmediatamente después de la mordedura de un perro rabioso, dejando que "la persona sude mientras tiene fuerza, con lo que la herida se abre y así el virus se destila al exterior. Después se deben tomar grandes cantidades de vino puro, que es antagonista de todos los venenos".

Sin embargo, el contemporáneo de Celsus, Columella, siguiendo con las contradicciones en el tratamiento, relata que entre los pastores se creía que si al cuarentavo día del nacimiento de un cachorro, se desprendía de una mordida el último huesecillo de su cola, el vigor se iría con él, la cola no crecería y se evitaría que contrajera la rabia; posteriormente Nemesiano en el siglo III de nuestra era, expresaba ciertas dudas con respecto a las causas de la hidrofobia canina. Para este autor la causa sería "un efluvio de alguna enfermedad de un cuerpo celeste, un contagio febril causado por el sol bajo el signo de Leo, un contagio emanado de la tierra, aire fétido o incluso agua estancada, pero sea cual fuere la causa", seguía "ocasionaba en las venas un fuego consumidor y excitaba los tejidos próximos al corazón, haciendo que una espuma venenosa brotara de la boca, obligando al desventurado animal a morder", y como tratamiento recomendaba "verter en la garganta del perro una mezcla de aceite de ricino, marfil en polvo y leche", a fin de expulsar "las furias causantes de la rabia". Otras creencias antiguas sobre el tratamiento de esta infección narradas por Fleming son: el comerse el cerebro de un gallo, una cresta triturada y aplicada a la herida, usar grasa de ganso y miel en cataplasma, ingerir carne de perro rabioso salada, o comer hígado crudo de cachorro ahogado del mismo sexo que el perro que mordió, y otras muchas, que desafían la imaginación más avanzada.

Con respecto a España, Joaquín de Villalba afirmó en 1803 que, ya en el año 216 a.d.C. la rabia era conocida y padecida por los españoles y Plinio la señala en el siglo I d.d.C., siendo lógico suponer que las diferentes corrientes del conocimiento romano de esta enfermedad llegarían a la península durante esta época.

Los conocimientos, dudas, creencias y supersticiones influyeron y perduraron hasta el siglo XIX, época de Pasteur y en algunas regiones hasta nuestros días, como el tratamiento por inmersión de Celsus, pues, como cita Fleming, en el siglo XIX un tonelero de Ghent fue arrojado al Océano desde un barco y dejado hundir mediante pesas, después de un par de inmersiones se le sacó, se le revivió y curó.

En el siglo VI, Actio, médico de Mesopotamia, realizó una minuciosa descripción de la rabia en el perro; un siglo más tarde Paulo Aegurata, médico griego, hizo una buena descripción de la hidrofobia en humano y posteriormente los árabes cumplimentando las descripciones clínicas de los greco-romanos, avanzando en los mismos, destacando Avicena, médico del siglo XI, que describió los síntomas en el hombre, entre los que cita el ladrar como perros, hecho también observado por Habel cerca de Washington en la década de los cuarenta, además de la aparición de un eritema denominado roseola rábica, y otros síntomas cutáneos como las pléyades rábicas y el bubón rábico.

Parece ser que es en la Edad Media cuando aparecen brotes epizooticos importantes, hecho que no había sido descrito con anterioridad, así en 1026 aparece la primera mención sobre la rabia en Gran Bretaña, en las leyes de Howel el Bueno, de Gales, en las que se alude a un brote, al parecer muy notable, y se dice que en ese año hubo locura entre los perros. En España, si bien se encuentran citas sobre la rabia en perros y hombre en el Libro de Montería de Alfonso XI, escrito entre 1340 y 1350, los primeros brotes importantes, según García Izcara, aparecieron en el año 1500 y 1604 en que se vio asolada por la rabia canina, lo que sin duda influiría en las menciones que sobre ella se encuentran en diversas obras como "De Hidrofobiae naturae causi atque medele", publicada en Salamanca en 1571 por Juan Bravo de Piedrahita, aunque con anterioridad Ruellus, en 1530, ya describe la enfermedad en distintos animales. También Cervantes hizo alusión a los perros rabiosos en una de sus novelas ejemplares "El Coloquio de los perros", publicada en 1613 y Baltasar Ramírez en su obra "Discurso de Albeytería",

publicado en 1629, trata sobre la rabia, citando como causas "la abundancia de malos y pútridos humores que prenden en el corazón" y afirmando estar de acuerdo con Plinio, el Rey Don Alfonso y otros en que "otra causa principal es que, en los días caniculares reinan dos constelaciones de la naturaleza de Marte, llamadas la una, can mayor y la otra, can menor, que son perniciosas, y también en tiempo muy frío, porque de estos dos extremos se origina la rabia"

Ya a partir del siglo XVI, se incrementa la frecuencia en la aparición de brotes epidémicos importantes en diversos puntos de Europa, como los mencionados en España, localizados preferentemente en ciudades; así hacia 1586 hubo epizootias entre los perros de Flandes, Austria, Hungría y Turquía. En 1604 causó gran alarma la rabia canina en París. De 1719 a 1721 esta enfermedad fue sumamente frecuente, en especial en Francia y Silesia, así como en Europa Central. En 1734 y 35, sobre todo a finales de verano, la incidencia en perros en Inglaterra aumentó grandemente. En 1725 apareció un brote en St. James en Londres y al parecer, en él se tomaron por 1ª vez, medidas preventivas mediante el sacrificio de los agentes transmisores, ya que se dieron órdenes de matar, tanto en la ciudad, como en los pueblos, a todos los perros que se vieran, tanto enfermos como sanos. En 1759/60 parece que el brote adquirió gran importancia en la propia Londres, que duró hasta 1762. Las autoridades ordenaron, que todos los perros permanecieran encerrados durante un mes y que se mataran todos los que anduvieran por las calles, ofreciendo una recompensa de dos chelines por cada perro muerto. Según se cuenta, esto dio lugar a escenas de gran crueldad y salvajismo, fácilmente comprensible si nos remontamos a aquella época. En 1763 volvió a adquirir importancia la rabia en Francia, Italia y España, generalizándose el sacrificio de los perros; así en el brote de Madrid de ese año se llegaron a sacrificar 900 perros en un solo día. Desde finales del siglo XVIII y en el siglo XIX, en la bibliografía, existen numerosísimas descripciones de brotes, no sólo en el continente europeo, sino también en las Américas, Africa y Asia, siendo protagonista transmisor, el perro.

Los autores del renacimiento aportaron mucho a los conocimientos antiguos, sobre todo Fracastor, que en 1546 fue el primero en establecer una teoría moderna de las enfermedades contagiosas y su mecanismo de transmisión, siendo realmente el precursor de Koch y Pasteur, pero su influencia desapareció muy rápidamente, ya que el siglo XVII significó un nuevo estancamiento de la medicina, aportando pocos progresos en el conocimiento de la rabia, y así se siguió, hasta la llegada del siglo XIX y la época de Pasteur, al desconocerse todavía la causa, epidemiología y patogenia de la enfermedad; Existiendo pocas infecciones en las que la superstición, brujería y sortilegios hayan jugado un papel tan preponderante, ni que, con los enfermos se hayan cometido más barbaries, algunas de las cuales ya han sido citadas, y que en 1671 dieron lugar a que La Sorbona condenara todas las prácticas supersticiosas, no considerarse como tal la cauterización de la mordedura con un hierro al rojo, práctica que se siguió utilizando hasta la difusión de la vacuna de Pasteur, y originó el nacimiento de una gran fe en los milagros de San Humberto, obrados mediante la denominada "llave de San Humberto" que consistía en un hierro que se calentaba al rojo blanco y se aplicaba sobre la mordedura, no obstante continuaron cometiéndose, como lo demuestra el hecho de que en 1810 fuera en Alemania promulgada una ley, que literalmente decía "Se prohíbe bajo pena de muerte estrangular, ahogar, sangrar en blanco o aplicar otro procedimiento semejante a los individuos que sufran de rabia".

Con respecto a los conocimientos sobre la rabia en Asia, pueden equiparse a los

Europeos en lo que a la causa, epidemiología y patogenia se refiere. Los médicos chinos aseguraban obtener gran número de curaciones con sus distintos tratamientos, entre los que destaca, la administración a los enfermos de una pócima compuesta de almizcle y cinabrio en vino de arroz, la cual "provocaba un sueño tranquilo y una copiosa sudoración, de no ser así, se daba una segunda dosis, siendo segura su curación". Este tratamiento, junto con la cauterización, fue recomendado por Trousseau, como infalible, en París en el año 1865.

Con la llegada del siglo XIX se empieza a gestar una nueva era sobre el concepto y conocimiento de la rabia. Sinke en 1804 demuestra por 1ª vez la transmisión de la rabia por la saliva, tomando ésta de un perro recién muerto y aplicándola por medio de una brocha pequeña a incisiones que, previamente, había efectuado a la extremidad derecha de un perro de un año, enfermó al octavo día. Este hecho, y los estudios realizados por Galtier en 1879, sobre la rabia en conejos, influyeron en Pasteur y colaboradores, que desarrollaron el concepto moderno de esta enfermedad en una primera comunicación en Enero de 1881, titulada "Experiencias efectuadas con la saliva de un niño muerto de rabia", a la que siguieron otras muchas hasta 1889, mereciendo destacarse sus conceptos nuevos sobre:

- La naturaleza ultramicroscópica del virus
- La presencia del virus rábico en la médula espinal y encéfalo y su transmisión por inoculación intracerebral
- El período de incubación
- La conservación del virus entre 0 y - 12º, y sobre todo
- La atenuación de la virulencia del virus, su fijación y con ello su utilización en la vacunación.

La vacunación, como tratamiento postexposición la aplicó en perros a partir de 1884. Un hecho memorable en el tratamiento de la rabia aconteció cuando el lunes 6 de julio de 1885 se presentó en su laboratorio desde Steige-Alsacia, el niño de 9 años Joseph Meister que había sido mordido, dos días antes, catorce veces en la pierna y el brazo derecho por un perro rabioso. Tras grandes dudas, como el mismo Pasteur, escribe: "La muerte de este niño parece inevitable y decidí, no sin profundas y crueles dudas, ensayar en Joseph Meister el método que había tenido éxito en perros". Y apoyado por la opinión del Dr. Vulpian, miembro de la Comisión ministerial de la rabia y el Dr. Graucher, profesor y pediatra famoso, él mismo inició su vacunación, inyectando la primera dosis, consistente en media jeringa de médula de conejo rabioso. Joseph Meister no enfermó y fue empleado posteriormente en el Instituto Pasteur como guardián, suicidándose en marzo de 1940, cuando entraron los alemanes en París.

Con este hecho se inició una nueva era en la historia de la rabia y como dijo Pasteur un año después "Se ha establecido la profilaxis de la rabia. Es tiempo de crear un centro para la vacunación contra esta enfermedad". Este Centro se creó en 1888, denominándose Instituto Pasteur, y en un decenio hubo Institutos Pasteur en muchos lugares del planeta.

Como es lógico, Pasteur y sus colaboradores tuvieron opositores enconados, entre los que cabe destacar al médico Guerin, que llegó a desafiarlo en duelo durante una discusión en la Academia de Medicina, pero los hechos demostraron el éxito de sus teorías, que dio lugar a que gran número de científicos de todo el mundo siguieran las

investigaciones originando una innumerable bibliografía hasta nuestros días, cuya sola relación alargaría excesivamente esta exposición. Baste decir que los avances en el conocimiento de la rabia y su agente causal en los últimos cincuenta años han sido espectaculares.

En la actualidad se considera el virus rábico incluido en el género LYSSAVIRUS, perteneciente a los RHABDOVIRIDAE, familia que agrupa distintos virus aislados tanto en vertebrados, como en invertebrados y plantas. El virus rábico posee una forma cilindrocónica de 80 x 180 milimicras de tamaño, con una nucleocapside central enrollada en espiral de 18 milimicras de diámetro, con 28 vueltas completas y 5 decrecientes a nivel del extremo semiesférico y compuesta de ácido ribonucleico monocatenario y proteína N. Está envuelta por una doble membrana que consta de dos capas, una interna de aspecto membranoso y una externa transparente a los electrones y de aspecto retículo-exagonal o de panal de abeja, ambas compuestas por las proteínas M1 y M2 y la proteína L, que las enlaza íntimamente a la nucleocapside. De la capa externa nacen rodeándola de 1.000 a 1.700 espículas de naturaleza glicolipoprotéica o proteína G, responsable de la producción de los anticuerpos neutralizantes, de fundamental importancia en la prevención de la rabia.

Como agente causal de esta enfermedad, puede encontrarse en todo el mundo donde habiten especies receptibles, sin que las diferencias climáticas y ecológicas, influyan grandemente. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, incluidos en su Informe Mundial Sobre Rabia nº 23 y obtenidos mediante cuestionario remitido a los distintos Ministerios de Salud, fue complimentado por un total de 106 países, absteniéndose 47. El número de casos de rabia humana, animal y personas tratadas contra esta enfermedad durante el año 1987, en los países más destacables, se relacionan en el anexo I.

En Africa se presentaron un total de 306 casos de rabia en humanos, siendo Ghana el país de mayor incidencia con 87; en animales se diagnosticaron 4.827 casos, de los que 1.180 lo fueron en Etiopía y 1.160 en Argelia y en cuanto al número de personas tratadas fue de 76.962, correspondiendo a Túnez 21.106. En América se diagnosticaron un total de 187 casos humanos y 24.352 casos en animales, siendo Méjico el país que más casos ha reportado con 61 y 14.039 respectivamente. En cuanto a personas, fueron tratadas contra la rabia 286.748 y fue Brasil con 154.486 el país en el que se instauraron mayor número de tratamientos, seguido de Méjico con 54.000.

Oceanía se considera libre de esta enfermedad, declarándose un caso humano, pero importado, ya que la exposición tuvo lugar en otro continente.

Es Asia, el continente de mayor incidencia de la rabia, considerándose que sus 676 casos en humanos y 10.542 en animales son cifras muy inferiores a las reales, como ocurre en Africa, en parte debido a las dificultades de diagnóstico, habiendo sido tratadas 423.879 personas. El país que mayor número de casos humanos, 258, y de personas sometidas a tratamiento, 280.000, ha declarado, ha sido Filipinas, seguido de Tailandia con 213 casos humanos, 8.622 en animales y 85.000 tratamientos.

En Europa se han declarado 42 casos humanos, la mayoría en la U.R.S.S., 31 en total; 16.995 casos en animales, de los que 3.792 se detectaron en la República Federal Alemana y un total de 140.693 tratamientos humanos, de los cuales 103.000 correspondieron a Turquía. El conjunto de 106 países que cumplimentaron el cuestionario de la O.M.S. declaró 1.212 casos de rabia humana, 56.716 en animales y un total de 928.430 tratamientos humanos, siendo las cifras, en este caso, más elocuentes que las pro-

pias palabras para demostrar la actual importancia de esta infección vírica en el mundo.

La epidemiología de la rabia reviste aspectos diferentes según la especie animal que, esencialmente, sea el principal reservorio y transmisor en una determinada región o ecosistema, ya que hasta la fecha, no se ha constatado la posibilidad de supervivencia del virus fuera de un organismo animal, en el medio ambiente. Si bien todas las especies de sangre caliente pueden contraer la rabia, su susceptibilidad varía de unas a otras, lo que ha sido investigado mediante inoculación intramuscular del virus a las diferentes especies, constatándose que entre los de muy alta susceptibilidad se encuentra el zorro y lobo; con susceptibilidad alta el gato y murciélagos entre muchos otros; con moderada, el hombre y el perro y con baja, la zirigüeya. Sin embargo, una muy alta susceptibilidad no significa que epidemiológicamente juegue un papel importante y de protagonista en la transmisión. Los animales que tienen este papel son, entre los domésticos el perro y menos el gato y entre los silvestres el zorro, murciélagos hematófagos, mofeta, chacal, perro mapache y lobo.

El mecanismo de transmisión es básicamente por vía parenteral subcutánea o intramuscular, ya que el virus no puede atravesar la piel intacta. El contagio, tanto del hombre, como entre los animales, es fundamentalmente por mordedura de animales rabiosos; o bien a través de zonas de piel erosionada, heridas, etc. que contacten con la saliva infectante. En 1977 un veterinario suizo contrajo la enfermedad al efectuar, sin guantes, una exploración de la cavidad bucal en una vaca. Por vía respiratoria, el contagio es sólo posible por aspiración de aerosoles con virus rábico, pero muy excepcional, sólo se conocen tres casos humanos: un veterinario que se infectó en el laboratorio produciendo vacuna antirrábica, y un biólogo y un ingeniero, en la Cueva del Frío en Texas, donde se refugian millones de murciélagos y la humedad relativa del aire es superior al 95%. En ella se colaron zorros y coyotes enjaulados y también contrajeron la enfermedad. Por vía digestiva e intravenosa, se ha demostrado su posibilidad experimentalmente, pero son vías de contagio sumamente excepcionales, ya que se necesitan títulos muy elevados de virus para provocar la infección, lo mismo que por vía respiratoria, lo que no ocurre en circunstancias normales. En cuanto al contagio por picadura de artropodos, de ser posible, nunca ha sido constatado. Capítulo aparte merece un nuevo y triste mecanismo de transmisión entre humanos por trasplante de córnea; hasta la fecha se conocen 4 casos, el primero aconteció en E.E.U.U. el año 1978, el segundo en Francia y el tercero y cuarto en Tailandia en Mayo de 1981.

Básicamente se distinguen dos formas epidemiológicas de rabia: la rabia canina, clásica o urbana y la rabia silvestre.

La rabia canina, a la que nos hemos referido en el recuerdo histórico, es la forma más antiguamente conocida, siendo la de mayor importancia y peligro para el hombre, si bien ha perdido su papel preponderante en países sanitariamente desarrollados, ante el éxito obtenido por las medidas de control aplicadas. Afecta a los animales domésticos y al hombre, variando el porcentaje de incidencia según se presente de forma endémica o de brotes epidémicos, en éstos, como el de Málaga las especies más afectadas suelen ser el perro con un 57% y el gato, el 40,5% y accidentalmente el hombre que representó un 0,8%; En zonas endémicas, como Turquía también es el perro entre el 65 y 85% y en menor grado las restantes especies domésticas, siendo bastante frecuentes los casos humanos.

Actualmente la rabia canina endémica se presenta desde Méjico hasta Argentina, gran parte de Africa, Asia Menor y en Asia Central Rusa y Transcaucasia, así como en las zonas subtropicales y tropicales asiáticas. Europa está libre de rabia canina, con excepción de Yugoslavia, Rusia y Turquía.

Con respecto a la rabia silvestre, su existencia debe considerarse tan antigua como la canina, en base a que, en la época anterior a la domesticación del perro, este también era silvestre, encontrándose las primeras citas en algunos ensayos romanos. Fleming narra que, hacia el año 900, se presentó un oso rabioso que agredió a unas 20 personas que intentaron matarlo, de las cuales enfermaron 6 y fueron asfixiadas hasta morir. Un brote destacable se describió en Franconia en 1.271, donde unos lobos rabiosos invadieron pueblos y villas atacando a los rebaños, muriendo más de 30 personas mordidas. Más recientemente, en el siglo XIX, se describen brotes de rabia cuyo protagonista fue el zorro, como el acontecido en los montes Jura-Alpes, siendo curioso el que se propagara por el Alto Danubio y Baviera, llegando a la Selva Negra y a los bosques de Turingia, sin alcanzar el Norte de Alemania, o sea que llevó un sentido de expansión inverso al brote actual de rabia vulpina de Europa Central, como veremos a continuación.

En la rabia silvestre debemos considerar tres subtipos epidemiológicos: La rabia vulpina, la rabia transmitida por murciélagos hematófagos y la rabia transmitida por otras especies en determinadas regiones.

La rabia vulpina tiene como principal transmisor, el zorro, pudiéndose considerar dos variedades, la rabia vulpina ártica, localizada en el círculo ártico y que afecta primordialmente al zorro polar y la transmitida por el zorro rojo que se presenta en Centro Europa, Alaska y Canadá, y en menor grado en la Rusia Europea y asiática, donde coexiste con focos de rabia canina, así como transmitida por lobos, como en Siberia, y por el perro viverino.

La rabia vulpina por el zorro rojo apareció en Rusia entre los años 1935 y 1939, estando acantonada en la zona sur de Kaliningrado, iniciando, a partir de 1939-40 su avance, desde la frontera ruso-polaca, hacia el Oeste y Sur de Europa, llegando en 1966 a Austria, en 1967 a Suiza y Rumanía, en 1968 a Francia y en 1977 al Norte de Italia.

Según datos de Rabies Bulletin Europe nº 4/89, los casos diagnosticados en Europa durante el año 1989 se relacionan en el anexo II, reseñándose un total de 7 casos humanos, 5.073 en animales domésticos y 17.536 en animales silvestres. Merece destacarse que el país de mayor incidencia ha sido Francia con 4.214 casos, de los cuales el 82,8% corresponden a animales silvestres con 3.341 casos en zorros, y sólo el 17,25% a domésticos de los que los perros representaron 53 casos. Este hecho epidemiológico supone una amenaza real para España, ante su posible avance hacia el Sur, que sólo el mantenimiento de una población vulpina reducida, entre el 0,2 y 0,5 zorros por 100 hectáreas, que podemos considerar como utópica, o la vacunación masiva de los zorros por vía oral mediante cebos vacunales, medida ésta de elevado coste, que actualmente se está aplicando en Suiza, Francia y Rep. Fed. Alemana con notable éxito. En cuanto a Rusia, la rabia vulpina coexiste con la canina, habiéndose diagnosticado durante el primer semestre de 1989, 1.876 casos animales y 5 humanos. Turquía, como se ha indicado anteriormente, está afectada por la rabia canina clásica, como se desprende de los propios datos, ya que de 584 casos diagnosticados, el 99% corresponden a animales domésticos y de ellos 439 a perros.

Referente a la rabia transmitida por murciélagos hematófagos o vampiros, su aparición no ha podido ser fijada con exactitud, desconociéndose su existencia antes de la época precolombina, pero sí puede afirmarse que, desde tiempos muy remotos se había deificado al murciélago y se le asociaba con la muerte de animales y hombres. Durante la conquista de América, se describieron algunos hechos que señalan la posibilidad de contraer la rabia por la mordedura de estas especies y así, Fernández de Oviedo describe,



que durante la conquista del Darién en Panamá, muchos soldados murieron debido a mordeduras de vampiros, y en Yucatán-Méjico, los murciélagos vampiros atacaron a los hombres y animales de las tropas de Francisco de Montejo. Los primeros estudios sobre este tipo epidemiológico de rabia fueron realizados en 1906 en Brasil, ante los brotes que se presentaron en equidos y bovinos, siendo Haupt y Rehaag en 1921, los que consideraron que la epizootia de 1914 a 1918 era transmitida por los murciélagos hematófagos y Pawan en 1931 constató y afirmó que eran los verdaderos vectores de la rabia en la isla de Trinidad, aunque también la encontró en otras especies no hematófagas de murciélagos.

Tres especies son hematófagas y transmisoras, el *DESMODUS rotundus*, *diaphylla ecaudata* y *Diaemus yungi*, tienen su hábitat en América, entre el paralelo 28, latitud Norte en Méjico y 33 latitud Sur en Argentina, región que coincide con la localización de este tipo de rabia. Estas especies pueden considerarse como portadores sanos del virus rábico, si bien pueden enfermar, y como vectores, son los únicos que **no agreden** de forma más o menos accidental, sino que lo hacen por necesidad al alimentarse casi exclusivamente, de sangre, y sólo la pueden obtener, previa mordedura, de otros animales, sobre todo del ganado bovino y en menor grado, de otras especies y también del hombre. La incidencia de este tipo de rabia en humanos es baja y accidental, no así en el ganado bovino, considerándose que mueren anualmente más de 500.000 reses, lo que supone unas elevadas pérdidas económicas.

Con respecto a la rabia transmitida por otras especies animales se presenta en determinadas regiones, coexistiendo o no, con la rabia canina o vulpina, así en algunas regiones de los E.E.U.U., el principal transmisor de la rabia es la mofeta y en menor grado el perro mapache, que a partir de 1980 han desplazado al zorro, y también actúan como tales, de forma accidental, los murciélagos no hematófagos habiéndose presentado desde 1953 a 1977, diez casos de rabia humana, tras mordedura de estos quirópteros. En Africa y en Asia, junto con la rabia canina, coexisten brotes transmitidos por chacales, en Asia Menor y Siberia por lobos, y en la república de Sud-áfrica, brotes, cuyo principal vector es la mangosta amarilla.

La aplicación de la técnica de los anticuerpos monoclonales en la investigación del virus rábico, permitió, a partir de 1970, diferenciar dentro del género *LYSSAVIRUS*, cuatro serotipos: El serotipo I ó virus rábico propiamente dicho, del que se conocen ya más de 100 subtipos, y al que nos hemos referido hasta ahora. El serotipo II cuyo prototipo es el *LBV Lagos Bat Virus*, con 6 subtipos, aislados en murciélagos frugívoros y en el gato en Nigeria y otros estados africanos. El serotipo III, cuyo prototipo es el virus *Mokola*, con 5 subtipos, aislados en musarañas, roedores, perros y gatos en Nigeria Cameroon, Simbawe y otros, y el serotipo IV ó *Virus Duvenhage* con 8 subtipos, aislados en humanos y murciélagos no hematófagos en Sudáfrica y posteriormente, en Europa.

Dentro de estos últimos tres serotipos, compuestos por virus afines al rábico, está adquiriendo un lugar destacado el *Virus Duvenhage*, que fue identificado por primera vez en Sudáfrica en el cerebro de un hombre en 1971, y posteriormente, en septiembre de 1985 se aisló en Dinamarca en murciélagos insectívoros; a partir de esta fecha se sucedieron los aislamientos en otros países europeos ANEXO III como: Finlandia, Unión Soviética, Rep. Fed. Alemana, etc. habiéndose diagnosticado desde 1985 hasta 1989 en Europa, un total de 364 casos de rabia por el *Virus Duvenhage* en murciélagos, y dos en humanos, en Finlandia y Unión Soviética, donde ya en 1977, falleció una estudiante de 15 años mordida en el dedo por un murciélago. También en España ha sido aislado el

virus Duvenhage, subtipo 7; el primer caso en Valencia en agosto de 1987, en un murciélago que mordió a un niño, después en septiembre del mismo año se aisló un segundo caso en un murciélago que mordió a un niño en Granada, y durante el año 1989 se han diagnosticado 5 casos en murciélagos insectívoros **EPTESINUS SEROTINUS**, no mordedores, de una colonia del municipio de La Palma del Condado-Huelva, habiéndose analizado en el Centro de Referencia de Rabia para Andalucía de Málaga, un total de 82 murciélagos, ANEXO IV, de los cuales, como se ha indicado en seis unidades fue aislado el Virus Duvenhage, subtipo 7, por medio de la técnica de anticuerpos monoclonales. Dentro de los murciélagos insectívoros se ha constatado que el principal portador y afectado en Europa, es el **Eptesicus Serotinus** que representó el 25% de las especies analizadas y el 90,16% de los que resultaron positivos.

El interés de esta zoonosis para Andalucía, lo basamos en cuatro acontecimientos epidemiológicos.

I.- La situación de la rabia vulpina en Francia, la de mayor incidencia de Europa en 1989, hace preveer que, habiendo salvado en este año la barrera geográfica del Loira, avance hacia los pirineos y pueda, en un futuro no muy lejano, presentarse en España, donde su difusión hacia Andalucía se vería favorecida por la alta densidad de zorros en todo el territorio nacional, ya que en el medio rural puede alcanzar cifras entre 2 y 8 zorros por 100 hectáreas llegando a 10 zorros en determinadas zonas periurbanas.

II.- La situación epidemiológica de la rabia canina endémica en el Norte de Africa, con una alta incidencia, tanto en animales, como en el hombre. En el anexo V se han recopilado los datos sobre los casos diagnosticados durante el año 1987, en los países de la cuenca mediterránea, publicados en el Informe Mundial sobre la Rabia nº 23 de la Organización Mundial de la Salud, observándose que, en el conjunto de países mediterráneos, se diagnosticaron un total de 57 casos de rabia humana; 5.335 casos en animales y que durante este año fueron tratadas 176.622 personas contra la rabia, teniendo en cuenta que Egipto, Líbano y Albania no remitieron información, y sobre todo que, precisamente Marruecos y Argelia son los países que más alta incidencia presentan en rabia humana y animal, países, que por su proximidad geográfica y el importante tráfico aéreo y marítimo, representan una seria y constante amenaza para Andalucía.

III.- La aparición en 1975 de un brote epidémico de rabia canina en Andalucía y concretamente en Málaga, estando España libre de esta enfermedad desde 1966, de origen norte africano y en el que, hasta su erradicación en 1978, en la que tan eficazmente colaboró el Jefe de los Servicios Municipales veterinarios del Ayuntamiento de Málaga, D. Manuel Sepúlveda, se diagnosticaron 118 casos de rabia animal en Málaga, 5 en Granada y 1 en Madrid, así como 1 caso de rabia humano, hecho que no acontecía desde 1965. Desde la erradicación del brote hasta nuestros días, no se han presentado casos relacionados con rabia canina en la España peninsular e insular; no así en las ciudades del Norte de Africa, Ceuta y Melilla, en las que, desde 1979 a 1989 se han diagnosticado 2 casos humanos y 45 en animales, habiéndose presentado en Melilla un nuevo caso en un perro agresor vagabundo, que mordió a un niño de 8 años, el 26 de mayo del presente año.

IV.- La presencia en Andalucía (Granada y Huelva) de rabia, serotipo IV, en murciélagos insectívoros, como se ha enunciado anteriormente. Si bien el riesgo de

contagio para el hombre en este tipo epidemiológico de rabia es escaso, debe tenerse en cuenta que los dos primeros casos detectados en España fueron murciélagos agresores, siendo sometidos los niños mordidos precozmente a tratamiento antirrábico, no habiendo contraído la enfermedad, como ocurrió en los casos descritos en Finlandia y Rusia al no ser vacunados; por lo que debe estar alertada la población ante posibles agresiones accidentales futuras por estas especies.

Estos cuatro acontecimientos epidemiológicos son lo suficientemente relevantes para que esta enfermedad sea motivo de atención en Andalucía; estableciéndose una vigilancia y control epidemiológico de la misma, que permita detectar precozmente su aparición, a fin de tomar medidas adecuadas que eviten su difusión y posibiliten su erradicación; así como proporcionando a la población, la información sanitaria oportuna que evite, como dice Andral, que el propio hombre se infecte por su imprudencia o ignorancia...- Muchas gracias.

#### ANEXO I

AÑO 1987

#### CASOS DE RABIA DIAGNOSTICADOS EN EL MUNDO (W/R 89.200)

PAIS	HUMANOS	ANIMALES	PERSONAS TRATADAS
<b>AFRICA</b>			
GHANA	87	68	12.000
TANZANIA	71	16	2.467
ETIOPIA	29	1.180	1.523
MARRUECOS	28	432	15.500
KENIA	24	458	3.440
ARGELIA	14	1.168	18.120
<b>TOTAL AFRICA</b>	<b>306</b>	<b>4.827</b>	<b>76.926</b>
<b>AMERICA</b>			
MEJICO	61	14.039	54.000
BRASIL	54	2.088	154.456
EL SALVADOR	15	244	21.880
GUATEMALA	12	321	5.000
COLOMBIA	10	674	7.882
<b>TOTAL AMERICA</b>	<b>187</b>	<b>24.352</b>	<b>286.746</b>
<b>OCEANIA</b>			
AUSTRALIA	1x	0	150
<b>TOTAL OCEANIA</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>150</b>

PAIS	HUMANOS	ANIMALES	PERSONAS TRATADAS
<b>ASIA</b>			
FILIPINAS	258	258	280.000
TAILANDIA	213	8.622	85.000
SRI LANKA	123	415	14.183
INDIA	32	383	1.751
NEPAL	16	7	15.000
<b>TOTAL ASIA XX</b>	<b>676</b>	<b>10.542</b>	<b>423.879</b>
<b>EUROPA</b>			
U.R.S.S.	31	366	sin datos
TURQUIA	6	982	103.000
RUMANIA	4	66	8.600
GRAN BRETAÑA	1 (X)	0	908
Rep. Fed. ALEMANIA	0	3.792	sin datos
<b>TOTAL EUROPA (XX)</b>	<b>42</b>	<b>16.995</b>	<b>140.693</b>
<b>TOTAL MUNDIAL XX</b>	<b>1.212</b>	<b>56.716</b>	<b>928.430</b>

X CASOS HUMANOS IMPORTADOS DE OTRAS ZONAS

XX INFORMACION PARCIAL

**ANEXO II**  
**AÑO 1989**

**CASOS DE RABIA DIAGNOSTICADOS EN EUROPA (RBE. 4/89)**

PAIS	AN. DOMESTICOS		AN. SILVESTRES		HUMANOS	TOTAL
FRANCIA	724	17,2%	3.490	82,8%		4.214
Rep. Fed. ALEMANA	884	24,6%	2.712	75,4%		3.596
Rep. Dm. ALEMANA	362	11,2%	2.865	88,8%		3.227
POLONIA	404	21,4%	1.487	78,6%		1.891
AUSTRIA	59	3,1%	1.831	96,9%		1.890
CHECOSLOVAQUIA	93	5,4%	1.619	94,5%	1 (import.)	1.713
YUGOSLAVIA	71	5,-%	1.338	94,9%	1	1.410
HUNGRIA	204	19,2%	857	80,8%		1.061
BELGICA	295	35,-%	547	65,-%		842
<b>RABIA CANINA</b>						
U.R.S.S. (1 <sup>er</sup> . Sem)	1.311	69,9%	560	65,-%	5	1.876
TURQUIA	578	99,-%	6	1,-%		584
<b>TOTAL EUROPA</b>	<b>5.073</b>	<b>22,4%</b>	<b>17.536</b>	<b>77,5%</b>	<b>7</b>	<b>22.616</b>
<b>E.E.U.U. (1988)</b>	<b>550</b>	<b>11,6%</b>	<b>4.174</b>	<b>88,4%</b>		<b>4.724</b>

**ANEXO III**

**N.º DE CASOS DE RABIA EN MURCIELAGOS EN EUROPA (1985 - 1989)**

<b>PAIS</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>TOTAL</b>
Checoslovaquia	-	-	-	-	1	1
Dinamarca	10	105	48	-	1	164
España	-	-	2	-	5	7
Finlandia	1 (Hum.)	-	-	-	-	1 (Hum.)
Francia	-	-	-	-	2	2
Holanda	-	-	86	39	22	147
RDA	-	1	-	1	1	3
RFA	3	15	4	9	9	40
Unión Soviética	1 (Hum.)	-	-	-	-	1 (Hum.)
<b>TOTAL</b>	<b>2 (Hum.)</b>	<b>121</b>	<b>140</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>366</b>

**ANEXO IV**

**TOTAL QUIROPTEROS EXAMINADOS EN ANDALUCIA**

<b>AÑO</b>	<b>N.º POSITIVOS (N.º AGRES.)</b>	<b>N.º NEGATIVOS (N.º AGRES.)</b>	<b>TOTAL</b>
1987	1(1)	50(1)	51(2)
1988	0	15(2)	15(2)
1989	5(0)	11(2)	16(6)
<b>TOTAL</b>	<b>6(1)</b>	<b>76(5)</b>	<b>82(6)</b>

## ANEXO V

AÑO 1987

CASOS DE RABIA DIAGNOSTICADOS EN LA CUENCA MEDITERRANEA  
(W/R 89.200)

PAIS	HUMANOS	ANIMALES	PERSONAS TRATADAS
MARRUECOS	28	432	15.500
ARGELIA	14	1.168	18.120
TUNEZ	1	38	21.106
LIBIA	0	0	1.500
EGIPTO	no remitió información		
CHIPRE	0	0	sin datos
ISRAEL	0	28	1.084
LIBANO	no remitió información		
SIRIA	8	9	4.041
TURQUIA	6	982	103.000
GRECIA	0	1	425
ALBANIA	no remitió información		
YUGOSLAVIA	0	599	3.094
ITALIA	0	0	sin datos
FRANCIA	0	2.068	7.885
ESPAÑA	0	10 (N.A.)	867
<b>TOTAL (xx)</b>	<b>57</b>	<b>5.335</b>	<b>176.622</b>

xx información parcial

N. A. Ceuta y Melilla

## BIBLIOGRAFIA

- ACHA, P. N.: Epidemiology of Paralytic Bovine Rabies and Bat Rabies. Bull. Off. Int. Epiz., 67: 343-382, 1967.
- ANONIMO: Rabies Case Data of European Countries. Rabies Bolletin Europe. Tübingen, 13/4: 19-21, 1989.
- BAER, G. M.: Rabia Bovina paraltica y Rabia en el Murciélago Vampiro, en Rabia: Epidemiología, Diagnóstico, Vacunación Prevención y Tratamiento en el Hombre. Ed. Baer y col. La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 63-84, 1982.
- BAER, G. M. Rabie en Murciélagos no hematófagos, en Rabia: Epidemiología, Diagnóstico, ... Ed. Baer y col. La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 85-105, 1982.
- CALBO TORRECILLAS, F. y MUÑOZ NAVARRO, M. F. Consideraciones Viroológicas y Sanitarias sobre la Rabia en Andalucía, en Aspectos Actuales en Biología y Medicina. Sever-Cuesta. Valladolid, 327-352, 1984.
- CHANTAL, J. y BLANCOU, J.: Le Virus Rabique, en Pasteur et la Rage. Informations Techniques des Services Veterinaires. París, 281-292, 1985.
- FLEMING, G.: Animals Plagues. Chapman & Gall. Londres, 1871.
- FLEMING, G.: Rabies and Hydrophobia. Chapman & Hall. Londres, 1872.
- GARCIA E. IZCARA, D.: La Rabia y su Profilaxis. Calpe. Madrid, 1921.
- JOHNSON, H. N.: Rabia, en Enfermedades por Virus y Rickettsias. Ed. Rivers y Horsfall. Interamericana, S. A. México. 3.ª Ed., 328-348, 1965.
- KAPPELER, A.: Bat Rabies Surveillance in Europa. Rabies Bolletin Europe. Tübingen. 13/4: 12013, 1989.
- LLERAS, L. y TORO, G.: La Rabia. Infecciones del Sistema Nervioso Central. Fondo Educativo Interamericano, S. A. Colombia, 1978.
- MUÑOZ CERVERA, M. y MUÑOZ NAVARRO, M. F.: La Rabia en Quirópteros (Duvenhage). Análisis de los Casos Detectados en la Comunidad Autónoma Andaluza. Comunicación al 1.º Congreso Interautonómico de Zoonosis. Valencia, 1990.
- MUÑOZ NAVARRO, M. F.: La Rabia Paresiante en el Ganado Bovino en bolivia. Bol. Inst. Nac. Biol. Anim. Bolivia, 1-12, 1967.
- MUÑOZ NAVARRO, M. F. y CALBO TORRECILLAS, F.: La Rabia: Estudio Evolutivo del Brote de Rabia Animal en Málaga, 1975-1979. Universidad de Málaga, 1981.

- MURPHY, F. A.: Morphology and Morphogenesis of Rabies Virus, en *The Natural History of Rabies*. Ed. Baer, G. M. Acad. Press Inc. Nueva York, 2: 33-61, 1975.
- O. M. S.: 6.º Informe del Comité de Expertos de la Rabia. Serie de Informes Técnicos n.º 523. Ginebra, 1973.
- PAWAN, J. L.: The Transmission of Paralytic Rabies in Trinidad by the Vampire Bat Wagner, 1840. *Ann. Trop. Med.* 30: 101-130, 1936.
- RAMIREZ, B. F.: Discurso de Albeyteria Compuesto por D. Baltasar Francisco Ramírez, Familiar del Santo Oficio. Imp. Viuda de Alfonso Martín. Madrid, 1629.
- SAURAT, P.: Le Virus Rabique, Etiologie, en *La Rage. Informations Techniques des Services Veterinaires*. París. 64/67: 27-33, 1979.
- STECK, F.: Epidemiologie des Tollwut. *Munch. Med. Wschr.* 120 a: 271-274, 1978.
- STEELE, J. H.: Historia de la Rabia, en *Rabia: Epidemiología, Diagnóstico,...* Ed. Baer y col. La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1-32, 1982.
- TIERKEL, E. S. La Rabia Canina, en *Rabia: Epidemiología, Diagnóstico,...* Ed. Baer y col. La Prensa Médica Mexicana. México, 32-46, 1982.
- TOMA, B.: Evolution de la Rage en Europa, en *La Rage. Informations Techniques des Services Veterinaire*. París, 64/67: 13-20, 1979.
- VILLALBA, J. de: Epidemiología Española o Historia Cronológica de las Pestes, Contagios, ... Vol. I. Madrid, 1803.
- WALKER, R. E.: *ars Veterinaria. El Arte Veterinario desde la Antigüedad hasta el Siglo XIX. Ensayo Histórico.* Essez-España, S. A. Madrid, 1974.
- W. H. O.: *World Survey of Rabies 23 (1986/87)*. W. H. O./Rabies/89.200. Geneve, 1989.
- WINKLER, W. C.: Fox Rabies, en *The Natural History of Rabies*. Ed. Baer, G. M. Acad. Press Inc. Nueva York, 3-22, 1975.



## **EL GANADO OVINO EN LA HISTORIA DE ESPAÑA (1)**

Por el Ilmo. Académico  
D. JOSE JERONIMO ESTEVEZ  
Secretario de la Corporación

(1) Parte de este trabajo se presentó en las Jornadas de la Oveja Segureña en Huéscar (Granada)



## El ganado ovino en la Historia de España

Intentaremos hacer un repaso histórico, aunque limitado, de lo que ha representado el ganado ovino en la Historia de España, que no ha sido poco. Ramón Carande dice a este respecto que "ninguna manifestación de la vida económica española tiene en su historia el arraigo que la ganadería. Ninguna tuvo continuidad equivalente, ni llegó a imprimir tanta huella en la vida política y social, ni dentro del país dejó copia de frutos equiparables hasta muy entrado el siglo XVIII". Efectivamente, hay que conocer la historia de la ganadería ovina para explicar muchas determinaciones históricas y políticas tomadas en nuestro país durante bastantes siglos. De ahí que los Reyes Católicos llegaran a decir que "la crianza y la conservación del ganado debe ser la principal substancia de estos reinos".

Hay una frase que dice que la Geografía manda sobre la Historia. Sánchez Albornoz, aunque se niega "a tener a la tierra como motor esencial de la Historia", no deja de reconocer la importancia "de la acción del suelo en el acuñar de la herencia temperamental de los pueblos". De ahí que diga que no es lícito dejar de apuntar la influencia del medio geográfico en la historia española: "En la aspereza de esta tierra y en la rudeza y acritud de vida que ha impuesto a quienes han vivido trabajándola, están hundidas algunas de las raíces de la contextura vital hispana". Por su parte Nietzsche en su libro *Ecce Homo* resalta la influencia del clima en el carácter de los pueblos.

Unamuno decía: "Por cualquier costa que se penetre en la Península española empieza el terreno a mostrarse, al poco trecho, accidentado; se entra luego en el intrincamiento de valles, gargantas, hoces y cañadas, y se llega por fin, subiendo más o menos, a la meseta central, cruzada por peladas sierras que forman las grandes cuencas de sus grandes ríos".

No olvidemos que nuestra Meseta es la más elevada del Continente y el foso más profundo que la socava, el Duero, corre a 600 m. sobre el nivel del mar.

Nuestra Península, junto con Suiza es la tierra más alta de Europa. El 24,31% del solar de España se halla entre los 1.000 ó los 2.000 m. de altura y un 41,92% del mismo se eleva entre los 500 y 1.000 m. La tierra es poco fértil. Hay en ella un 10% de rocas

peladas, un 35% de terrenos muy poco productivos por su excesiva altitud, su excesiva sequedad o su mala composición, un 45% de tierras medianamente laborables, escasas en agua o de composición no demasiado buena, sólo un 10% es realmente feraz<sup>1</sup>.

En cuanto a nuestras comunicaciones "ha sido más barato llevar mercaderías desde Génova a Sevilla y desde Brujas o Amberes a las costas cantábricas, que trasladarlas a éstas o a algún puerto andaluz desde Segovia, Avila, Toledo o Cuenca<sup>2</sup>.

Esta descripción geográfica de España es menos poética que la que describían las laudes Hispaniae de Mela, Plinio, San Isidoro o Alfonso X el Sabio, pero más realista. Es lo mismo que ya decía Estrabón hace 2.000 años: "La Península, en su mayor extensión es poco habitable, pues casi toda se halla cubierta de montes, bosques y llanuras de suelo pobre y desigualmente regado".

## Epoca Prehistórica

El Paleolítico se divide en inferior, que va del 600.000 al 75.000 años a.C. El Medio, del 75.000 al 35.000 a.C. y el Paleolítico Superior del 35.000 a.C. al 8.000 (ó 10.000) a.C. En estas épocas el hombre peninsular vivía exclusivamente de la caza, de la pesca y de la recolección de los frutos. En el Paleolítico inferior, invade la Península el hombre de Neanderthal, de cuya existencia tenemos vestigios en la provincia de Granada, en la Cueva de Carrigüela en Piñar. Ya se obtenía el fuego a voluntad. Nuestra Península estaba muy poco poblada. Según Pericot, solamente existirían unos 10.000 habitantes.

El Paleolítico Superior es llamado la época de la gran caza. Aparece el hombre de Cro-Magnon (Homo Sapiens Sapiens). Los hervíboros eran ya muy abundantes. El hombre aprovechaba la carne, grasa, sangre, tendones y la piel para vestidos. En el Sur de la Península se consumía cantidades fabulosas de conejos. Se domestica el perro, del que se valió el hombre como gran ayuda para la caza. (Epipaleolítico). Las finísimas agujas de coser encontradas revelan que con cerdas de caballo, probablemente unían las pieles para fabricarse los vestidos. Pericot dice que la Península al final de esta época estaba poblada por unos 50 a 100 mil habitantes en las etapas de mayor apogeo y riqueza, pero que la vida era muy dura, ya que un tercio de los nacidos no llegaba a los 20 años y no rebasaban un 11% los que alcanzaban la edad de 40 años.

## Revolución Neolítica

¿Qué ocurrió para que el hombre, después de tantos milenios, decidiera cambiar sus hábitos de vida? Algunos autores tratan de explicarlo por un cambio de clima. El frío glacial de los tiempos paleolíticos desapareció y sucedió un clima más suave, propicio al

(1) Los desniveles tórmicos de la mayor parte de España son tremendos, exceden con frecuencia entre la máxima y mínima anual. Por la escasez de lluvia, los ríos no son muy caudalosos. El Loire, poco más largo que el Tajo, arroja al Océano tres veces más caudal que él. Si sólo es cultivable alrededor de un 40% de tierra española, los franceses pueden aprovechar hasta cerca del 90% de su suelo. Para construir los 15.000 Kms. de los ferrocarriles españoles, decía Sánchez Albornoz, de quien son estos datos, ha hecho falta más dinamita que para trazar los 75.000 Kms. de los franceses. Y es tan difícil en España encontrar leña para hacer una fogata y tan fácil hallar una piedra con que alejar a un perro, como fácil en Francia hallar la leña y difícil encontrar la piedra (Sánchez Albornoz, España un enigma Histórico).

(2) Sánchez Albornoz: España un enigma histórico...

desarrollo de las plantas y animales. Muchos animales huyeron hacia el Norte y el hombre tuvo que domesticar las especies más aptas.

Existen dos teorías contradictorias para explicar este cambio. Para los neomalthusianos, la población es una variable dependiente de la Economía. La disponibilidad de alimentos es lo que determina el tamaño de la población. Al inventarse la Agricultura y Ganadería, los recursos aumentaron por unidad de superficie y la población se multiplicó hasta alcanzar un nuevo techo. Esta teoría cae por su base, ya que si existía un rígido equilibrio entre recursos y población, el hombre no tendría necesidad de cambiar, sobre todo, si el cambio suponía un trabajo más duro, como de hecho ocurrió.

Por tanto, sólo la superación del "techo" hizo que el hombre ensayara otros métodos. Así se pronuncia, entre otros, Ester Boserup, para la que la presión demográfica exigió y logró el cambio técnico. Y Nathan Cohen, que ha estudiado profundamente este problema, dice: "La adopción casi simultánea de economías agrícolas, en todo el mundo no se podía explicar más que en caso de suponer que las poblaciones cazadoras y recolectoras ya habían saturado el mundo hace aproximadamente 10 mil años y habían agotado todas las estrategias posibles (o agradables) para aumentar su oferta de alimentos dentro de los límites del estilo de vida de caza y recolección. La única reacción posible a la continuación del crecimiento demográfico en todo el mundo, consistía en empezar a aumentar artificialmente la oferta de alimentos".

Fue el acontecimiento más formidable para el futuro de la humanidad, pues mientras el hombre cazador necesitaba unos 25 Km<sup>2</sup>. para conseguir sus alimentos, el agricultor y ganadero, puede hacerlo con menos de la centésima parte. Este acontecimiento fue una verdadera revolución tecnológica, la Revolución Neolítica, como la bautizó Gordon Childe. El hombre había puesto los cimientos para las futuras grandes civilizaciones. De ahí que, Rice llegara a decir: "Nuestra civilización se debe en gran parte a los animales domésticos. No se conoce ningún caso de raza o tribu que haya alcanzado un grado elevado de civilización sin el auxilio de los animales domésticos y todas las naciones directoras y conquistadoras se han caracterizado por un notable progreso en el arte ganadero... y no sería aventurado decir que el desarrollo de la civilización tuvo que esperar a la domesticación de los animales..."

## **Origen y domesticación de la oveja**

Desde hace 1.200 millones de años existían seres vivos en nuestro planeta, pero hasta hace 480 millones no aparecieron los vertebrados y hasta 160 millones los mamíferos. El rumiante más antiguo de Europa fue el gelocus, antecesor de los bovinos, ovinos y caprinos.

Parece ser que al final del Plioceno, hace 7 millones de años, hizo su aparición la oveja en Eurasia (Próximo Oriente).

Los ovinos antecesores de nuestras actuales razas ovinas son: el ovis musimón o muflón, el ovis vignei o urial y el ovis animón o argalí.

Para Zeuner la domesticación de las ovejas sucedió 11 mil años antes de Cristo en Irak. En estas fechas las ovejas eran de las presas más fáciles para el hombre cazador por su docilidad y ser más fácil de engañar, según decía Varrón. Fue uno de los primeros animales que se domesticó. Kennedy dice que hace unos 12 mil años, hombres que han dejado huellas en cuevas de Bélgica, España y Francia, parece que fueron vencidos por

la raza china y desalojados de tierras que ocupaban el Oeste de Asia. Aquellos hombres entraron por el Este del Mediterráneo introduciendo sus animales domésticos: ovinos, cabras, vacunos y perros.

La domesticación animal ocurrió, por tanto, en Asia de 10 a 7 mil años a.C. En Shanidar y Karin Shair (sobre la vertiente del Tigris) y en otras ciudades, como Jarmo, Palegawera, etc. se han encontrado huesos de ovejas domesticadas hacia el año 9.000 a.C.

Por los restos arqueológicos hallados, el cerdo y la vaca se domesticaron después de la oveja y la cabra, que fueron las primeras. Estos pueblos practicaron principalmente el pastoreo. El nombre del primer pastor que se conoce fue Abel.

En la cueva de Belt, en Irán, se hallaron restos de cabras y ovejas domesticadas que datan, según revela el C14, del año 5.840 a.C. y ovinos esculpidos aparecen en los monumentos de piedra de 5.000 años a.C. en Mesopotamia (actual Irak).

### **Incorporación de la Península Ibérica a la civilización agrícola y ganadera**

La Península Ibérica se incorporó pronto a la civilización agrícola y ganadera. Dos son los caminos, que siguió la introducción del neolítico hispano. El primero se expande por Asia Menor, Grecia (donde aparecen los primeros restos de ovejas), Italia y el Mediodía francés hasta llegar al Pirineo Catalán por donde penetra. En Cataluña aparecen sobre el 4.800 a.C. y en el Mediodía de Italia y en Sicilia, hacia el 5.000 a.C.

Otro camino seguido fue por mar, por navegaciones efectuadas a través de islas y costas mediterráneas.

El tercer camino, por el Norte de Africa, a través de Egipto, Túnez, Argelia y Marruecos, ha sido descartado por la historiografía moderna. En realidad, los caminos fueron dos.

La economía de estos asentamientos mediterráneos hispanos será más pastoril que agrícola. El área inicial agrícola-ganadera catalana-levantina (4.700-2.500 a.C.) se expandió por toda la costa mediterránea, llegando hasta Granada: Monserrat, Selda del Or, Sarsa, Gerundia y Carrigüela (Piñar). Se denuncia las aficiones pastoriles de aquellos habitantes por la bundancia de huesos de buey, oveja, cabra y cerdo encontrados.

El subgrupo neolítico del alto Betis, que comprendía las regiones septentrionales de Granada y Murcia, todo Jaén y mitad meridional de Albacete, llegó sobre el año 4.200 a.C., a Cuevas de Ambrosio, Cacán y Carrigüela.

El crecimiento demográfico fue tan formidable que la Península pudo albergar en esta época alrededor de un millón de personas (en el Eneolítico).

En la Edad del Bronce hay que resaltar la importante cultura del Argar en Almería que se irradió a las comarcas vecinas: Levante y tierras andaluzas. El hombre seguía siendo agricultor y ganadero.

### **Los fenicios y griegos en la Península**

Los fenicios no aportan nada nuevo a la ganadería peninsular. Con éstos y los griegos entra en el Mediterráneo hispano la Historia. De estas fechas ya poseemos

documentos escritos. Tarradell dice que el objetivo de la aventura fenicia fue el intercambio comercial. La influencia fenicia no se interrumpe hasta la romanización. Buenos conocedores de la metalurgia, eran los metales la principal base de su comercio<sup>3</sup>.

## Los Cartagineses

Tampoco aportaron nada a la Ganadería Ovina. Según cuenta Justino, vinieron a ayudar a los fenicios de la colonia de Gadir, que estaban amenazados por los indígenas. Aprovecharon esta ocasión e impusieron su dominio. Sobre el año 500 a.C. destruyeron Tartesos.

En las luchas que sostuvieron en nuestro suelo contra los romanos, nuestros antepasados pagaron un considerable tributo de sangre. De la belicosidad de los cartagineses dice Caro Baroja que a partir de sus victorias navales sobre los griegos, echaron un velo de terror sobre Occidente, pues a las tripulaciones helénicas o de otra estirpe que encontraban navegando por el Mediterráneo occidental y meridional, las arrojaban al mar sin escrúpulo.

Eran eminentemente agrícolas y a los pueblos que colonizaban les enseñaban nuevos cultivos. Por ejemplo, en España introdujeron el granado.

## Los pueblos hispánicos antes de la llegada de los romanos

Caro Baroja ha estudiado con detalle los pueblos que habitaban la Península a la llegada de los romanos. Vamos a hacer un repaso rápido de las distintas áreas culturales (Mapa 1).

### 1.—TARTESOS O TURDETANOS

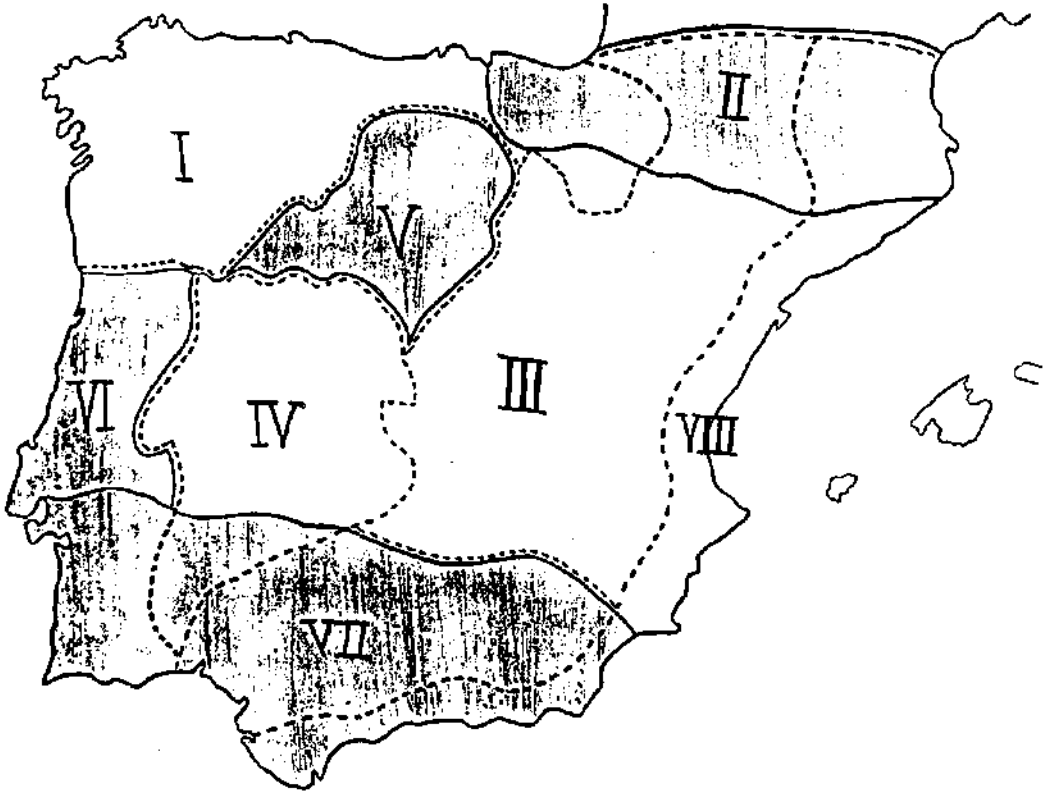
Aunque, como hemos dicho, Tartesos fue destruida por los cartagineses sobre el 500 a.C., tenemos que hacer mención de esta cultura tan avanzada. Poseían grandes riquezas mineras y una Agricultura y Ganadería muy desarrollada. Estrabón dice que las orillas del Guadalquivir estaban muy bien cultivadas. En las cercanías de la desembocadura del río, llamaban su atención los grandes rebaños de toros que chapoteaban en las aguas medio saladas. Pero remontando el curso del río, el paisaje cambiaba. A un lado se extendía una llanura feraz, al otro se alzaban montañas y serranías que se aproximaban más o menos a la orilla. En las dehesas eran donde pastaban numerosos rebaños de ovejas a las que los romanos dispersaron grandes elogios. Eran de color dorado, origen de nuestro merino. Estrabón, Plinio y Marcial alaban la finura y calidad de las lanas béticas y este último le dedicó un epigrama, lo que atestigua la abundancia

(3) Para darnos una idea de su actividad, diremos que las antiguas minas de Río Tinto, de las que se creía que se explotaban por el cobre, se ha llegado a la conclusión, por los análisis de las escorias, que se extrajeron en aquellas fechas enormes cantidades de jarosita, que apenas contiene cobre, pero que es rica en plata, pues puede superar los 2 Kgs. de este metal por Tm. Pues bien, se ha calculado que las escorias de aquella época alcanzan la fantástica cantidad de 20 millones de Tm. La cantidad de plata extraída en la Antigüedad ha sido pues impresionante.

de rebaños. Plinio y Columela dicen que las lanas eran de color rojizo, lo que concuerda con Marcial que las califica de doradas. Juvenal achaca la calidad de la lana a los pastos, al clima y a la calidad del agua.

Estas ovejas cóncavas son el tronco originario de nuestra universal raza merina. En aquellos tiempos existía además una oveja de color oscuro, convexa.

MAPA N.º 1 (De Vicens Vives)



- I.- Área cantábrica
- II.- Área de cultura pastoril pirenaica
- III.- Área de cultura pastoril del E. de la Meseta
- IV.- Área de cultura pastoril vetónica
- V.- Área de cultura colectivista agraria del Duero Occidental
- VI.- Área de cultura agrícola superior lusitana
- VII.- Área de cultura superior mediterránea
- VIII.- Área de cultura superior mediterránea



## 2.- PUEBLOS DEL ESTE DE LA PENINSULA

Siguiendo a Estrabón, hay que incluir aquí a los bastetanos, que se extendían hasta las cercanías de Cartago Nova, a los edetanos (por encima, hasta el Ebro), a los indigetes (toda la costa catalana) y en la parte interior del Pirineo catalán, los ilergetes.

La franja costera era principalmente agrícola, pues estaban influenciados por los cartagineses, que eran agricultores. Así éstos introdujeron la palmera que aún vemos formando bosques en Elche. Plinio dice que el cultivo de la vid y del olivo alcanzó mucha importancia y que por la parte de Sagunto la cosecha de cereales era enorme. Pero, salvo la franja costera, estos pueblos eran eminentemente pastores, como los edetanos, aficionados a la caza y belicosos.

De los pueblos baleares dice Diodoro que cuidaban hermosos rebaños cuyas lanas eran suaves y de excelente calidad (no conocían ni la vid ni el olivo) Estrabón alababa los honderos baleares. Cada hombre combatía con tres hondas hechas de junco negro, de cerdas o de nervios: una larga, otra intermedia y otra corta, que empleaban según las distancias. El aprendizaje de su manejo comenzaba en la extrema niñez. Las madres colocaban el pan en un palo alto y los chiquillos para comerlo debían previamente tirar el pago con la honda<sup>4</sup>.

## 3.- PUEBLOS DEL CENTRO DE LA PENINSULA

Los pueblos de la zona meridional de la Meseta los componían, además de los propiamente llamados celtibéricos, los arevacos (cuya cabeza era Numancia), los lusones y los pelendones. Appiano dice que los alrededores de Numancia estaban rodeados de espesísimas selvas y que sólo un camino conducía hasta sus puertas. Estos pueblos celtibéricos eran fundamentalmente pastores, como atestiguan los escritores clásicos. Así Diodoro de Sicilia dice que estos pueblos se alimentaban de carne e hidromiel. Tito Livio pone en boca de Aníbal, antes de atacar Italia la siguiente arenga: "Bastante habéis perseguido a los rebaños por los montes de la Lusitania y la Celtiberia, sin ver ninguna recompensa de tantos peligros y fatigas: Hora es ya que hagáis una guerra más rica y provechosa".

J. Costa dice que el ganado era la expresión máxima de sus riquezas. A su vez, José M. Blázquez observa que la costumbre de lavarse el cuerpo y los dientes con orines, que se conservaban en descomposición en tinajas, según Estrabón, que Diodoro y Cátulo atribuyen a los celtíberos, Estrabón a los Cántabros..., es típica de poblaciones pastoriles, al igual que el rito funerario de exponer a los muertos de la guerra al aire libre para que se los comiesen los buitres, descritos por Eliano y Silio Itálico, confirmada la veracidad de esta costumbre en las pinturas numantinas y en una estela de Lara de los Infantes.

La base económica de los celtiberos era ganadera: ganado lanar y bovino. De tal forma que los soldados romanos, acostumbrados a una dieta cerealista, se quejaban de no poder comer más que carne. Así ocurrió por ejemplo en el cerco de Numancia, donde C. Escipión tan sólo permitió a sus tropas comer carne, lo único que podía suministrar el país.

(4) Citado por Caro Baroja.

### 3.1.- *Vettones y Carpetanos*

Estos pueblos eran eminentemente pastores de rasgos acusados y arcaicos. Según Caro Baroja, los vettones, esencialmente ganaderos robaban a sus vecinos del Norte los cereales que les hacía falta. Vicente Paredes interpreta las toscas estatuas de los vettones, llamadas verracos, como puntos de referencia que ponían en sus caminos tradicionales antiguos pastores transhumantes.

### 3.2.- *Los Vecceos*

Ocupaban, entre otras regiones, la actual Tierra de Campos, o sea el valle del Duero Occidental. Eran eminentemente agrícolas con una economía colectivista. Pero no despreciaban las actividades pastoriles, ya que según Lúculo a los habitantes de Intercatia, al rendirse se les exigió la entrega de 10 mil sagos, que eran unas túnicas confeccionadas con lana (Los numantinos también tuvieron que entregar en otra ocasión 9 mil sagos).

## 4.- PUEBLOS DEL OESTE PENINSULAR. LOS LUSITANOS

Los habitantes de las llanuras eran agricultores y los de las montañas pastores. Los primeros pueden estar representados por Astolpas y los segundos, por su yerno Viriato.

## 5.- PUEBLOS DEL NORTE DE LA PENINSULA

De los galaicos, agricultores, dice Trogo Pompeyo, que las mujeres se dedicaban a las faenas agrícolas y los hombres al latrocinio. Lo mismo dice Sicilio Itálico.

Los cántabros y astures tenían una agricultura muy primitiva. Floro refiere que los cántabros obtenían un veneno del tejo, que empleaban para suicidarse en caso de derrota. Caro Baroja dice que estos pueblos eran pastores y agricultores muy primitivos. Los cántabros usaban como alimento durante tres cuartas partes del año bellotas, a las que secaban, molían y con cuya harina hacían una especie de pan. Lo mismo hacían los indios de California, que poblaban el gran valle interior a la llegada de los españoles. Recogían grandes cantidades de bellotas, las pelaban y hacían una harina almacenable.

Los pueblos del área cultural pirenaica eran eminentemente pastores.

Como vemos, la mayoría de los pueblos peninsulares eran pastores. Y es que, como dice Blázquez, seguramente La Hispania antigua tenía quizás posibilidades ganaderas superiores a las actuales.

Esta forma de vida pastoril les imprimió su carácter independiente, amantes de su libertad, valientes y austeros. Por ésto los romanos tardaron nada menos que dos siglos en conquistarlos (desde el desembarco de los Escipiones en el 218 a.C. hasta la sumisión de los cántabros en el 9 a.C.). En contraste, la Galia fue conquistada en 8 años. Ningún general romano pudo decir aquí como Julio César, "Veni, vidi, vinci". Y todos los historiadores están de acuerdo en que si todas las tribus hispanas hubiesen estado unidas, no hubiese sido posible someterlas. Escipión necesitó 70 mil soldados para conquistar una pequeña ciudad como Numancia, que luchó sola durante 20 años. Los

romanos tuvieron que derramar mucha sangre y usar mucha traición para conquistar Hispania. Tal fue el caso del pastor Viriato, que los romanos tuvieron que comprar a sus amigos para que lo asesinaran, pues con la guerra de guerrillas, que él inventó, trajo en jaque a las legiones romanas. De esta manera estaban hechos aquellos pastores hispanos. Aquellas guerras de guerrillas, que después repetirían los descendientes de estos pastores contra las tropas de Napoleón en la guerra de la Independencia, como el Empecinado, el Alcalde de Móstoles, el Cura Merino, Espoz y Mina, el alcalde de Otívar y tantos otros, fue una invención de los primitivos pastores hispanos.

## Epoca Romana

Una vez sometida la Península, los romanos, grandes agricultores, dedicaron preferentemente atención a la Agricultura de tipo mediterráneo: extensión de los cereales y nuevas plantaciones de olivos y viñedos.

Tarradell dice que "el ideal de la sociedad romana fue o ciudad o cortijo".

Aunque Roma no permitió el auge de la Ganadería sobre la Agricultura, supo valorar la riqueza que suponía el ganado ovino. De esta época es la obtención de la lana blanca, que tenía la ventaja de poderse teñir de diferentes colores, a partir de los ovinos de lana negra de la Bética. Diodoro decía que "los celtíberos llevaban abrigos negros muy rudos, de una lana parecida al pelo de la cabra". Marcial y Columela también hacen referencia a ovejas de color oscuro.

Lucio Moderato Columela en su libro "De Re Rústica" cuenta la obtención de ovejas de lana blanca. Dice: "La experiencia ha enseñado a sacar a otras variedades de esta clase de ganado, pues como se hubiesen traído de los países de Africa, vecinos al municipio de Cádiz, entre otros animales feroces, carneros silvestres y montaraces de un color admirable a los empresarios de espectáculos Marco Columela, mi tío paterno, varón de agudo ingenio y célebre labrador, habiendo comprado algunos, los envió a sus haciendas y después de haberlos amansado los echó a sus ovejas. Al principio parieron corderos burdos, pero de color de los padres y éstos mismo, echados después a ovejas de Tarento, procrearon carneros de vellón más fino. Después de lo cual todo lo que provino de éstos, sacó la suavidad de la lana de las madres y el color de la de los padres y abuelos".

Aparicio interpreta el color admirable de los ovinos africanos, por el blanco.

Según Castejón, con carneros grandes, convexos, de capa blanca y fuertes cuernos espirales procedentes de Marruecos se formaría en tiempos del Imperio Romano, un mestizo al reproducirse con ovejas béticas, cóncavas, pequeñas y de capa negra.

Sánchez Belda refiere que los romanos se encontraron con una raza de ovejas de lana fina de excepcional valía, pero con el inconveniente del color negro. Trataron de cruzarla con otras razas blancas como los carneros de Tarento, Mileto y Calabria, pero sobre todo con africanos. Así se obtuvo nuestra raza merina. Los cruzamientos con ovinos africanos seguirían en siglos posteriores. Los romanos ordenaron el pastoreo para defender la Agricultura. El Código de las XII Tablas llega a sancionar con la máxima pena a los pastores que amparándose en la noche, introduzcan su ganado en las tierras sembradas. Perseguían, pues, a los pastores como a bandoleros. Dice un autor que ésta sería la causa de la rebelión que acaudilló Viriato.

Era obligatorio el marcado a fuego del ganado en la región facial, trenca, para responsabilizar la propiedad, costumbre que ha llegado hasta nuestros días.

Roma impuso un impuesto al aprovechamiento de pastos, el *Pastarium*, que posteriormente daría lugar al *Montazgo* y *Portazgo*.

Polibio, citado por Caro Baroja, da una lista de precios, en un texto conservado por Ateneo, de productos agrarios de su época. Un medimno siciliano de cebada (52 litros), costaba un dracma, que venía a valer alrededor de una peseta. Otro de trigo costaba nueve óbolos, o sea una cincuenta (1,50) ptas. Un metretes de vino (40 litros), un dracma. Un cabrito mediano o una liebre valían un óbolo (19 céntimos). Un cerdo cebado de 100 micnas (50 kilos de peso) valía 5 dracmas (5 pts.) y una oveja 2 dracmas (2 pts.). Un talento de higos (26 kilos) costaba 3 óbolos (unos 50 céntimos), un ternero 5 dracmas y un buey de arar, diez. La caza se regalaba, tal era su abundancia en Hispania. Los animales de más valor eran los équidos, por motivos del transporte. El precio de un asno era muy elevado. Se cita que valía 40 mil sestercios en la época de Columela, o sea cinco veces el de un esclavo bien instruido.

Los romanos fomentaron la cría del ganado ovino. Necesitaban lana para vestir a sus ejércitos, que conquistaron casi toda Europa. Con lana fabricaban las togas, distintivo de las clases nobles. En tiempos de Servio Tulio se acuñó la primera moneda con la esfinge de una oveja y un bovino.

La época romana fue una era de esplendor. La Península contaba de 6 a 8 millones de habitantes.

## España Visigoda

La invasión visigoda supuso un descenso del nivel de vida de los españoles. El comercio a larga distancia desapareció, o sea que la decadencia del Bajo Imperio se agudizó.

Sabemos que los grandes terratenientes hispanorromanos tuvieron que entregar a los nobles visigodos dos tercios de sus fincas. A los pequeños agricultores no se les confiscó sus tierras. Los nuevos grandes propietarios siguieron la costumbre romana de que un administrador llevara sus fincas, aunque ellos controlaban sus producciones. Existen muchas citas sobre la actividad ganadera ovina. Así, "un dux militar, el padre de S. Fructuoso de Braga, va con su hijo menor a los valles montañosos cercanos al Bierzo y al N.O de la Cartaginense para conocer la situación de su ganado. Clasifica personalmente a sus ovejas y escucha los informes de sus pastores<sup>6</sup>.

El predio del Fisco público, en la Lusitania, que el rey Leovigildo entregó al abad africano Nancto, refugiado en España, era cultivado por "siervos fiscales". Contaba con un rebaño de ovejas que el propio abad apacentaba personalmente cuando fue muerto por aquellos siervos.

San Millán, en San Miguel de la Cogolla (Logroño) fue en su juventud pastor.

Las pizarras visigóticas de la Alta Meseta contienen referencia a rebaños y a sus productos. Estos datos demuestran que la ganadería ovina siguió teniendo gran importancia, pues no hay que olvidar que la principal actividad de los godos era la ganadería.

(6) De vita S. Fructuosi, citado por E.A. Thompson en *Los Godos de España*.

Así lo demuestra que en los primeros tiempos entre los visigodos se condenaba a pagar a los homicidas un "wergild" a la familia de la víctima. Este "wergild" se pagaba en cabezas de ganado.

El Liber iudiciorum regula la transhumancia y marca las rutas.

En aquella época se les reconoce a los pastores el derecho de derrota, o sea el aprovechamiento de rastrojeras. Se distingue entre tierras cultivables y de pastos; se reconoce a los pastores el derecho de aprovechamiento de leña y ramoneo. Se prohíbe acotar las cercas con setos o vallas. Se castiga al que lo haga y se deja impune al pastor que rompa o traspase la cerca (Código de Eurico). La ganadería se benefició de los pastos comunales.

Entre Agricultura y Ganadería se entabla una competencia como se deduce del hecho de que San Isidoro de Sevilla escriba que tienen que estar levantadas las mieses para que pasten en ellas los rebaños. Por tanto, había pastores que no respetaban las mieses, aún sin recoger e introducían en ellas sus rebaños.

Sánchez Belda dice que los godos hicieron un esfuerzo por asentar las ovejas de lana fina en las dos Mesetas, hasta el punto de hacerlas dominantes en tierras Castellanas.

Se calcula que España al final de la época visigótica albergaba 10 millones de habitantes.

## **La España Musulmana**

La invasión en el siglo VIII (711) de los musulmanes, supuso un gran cambio en la estructura económica de la Península. Trataron de beneficiar la ganadería ovina.

1.º— Porque les estaba prohibida la carne de cerdo por el Corán. La carne de cordero era y sigue siendo de la más preferida por ellos.

2.º— Con la invasión árabe llegaron pueblos de gran tradición ganadera y su experiencia ayudó al fomento de la cría ovina. Así ocurrió con los bereberes que se establecieron en las montañas del Sistema Central y después en comarcas próximas a Castilla la Nueva y Extremadura. Los bereberes eran pastores.

Lo que no está dilucidado y según Vicens Vives, quizás no pueda estarlo nunca, es si los musulmanes inventaron la transhumancia o ya se practicaba anteriormente. Aboga este historiador por una tesis intermedia: que existía y ellos la perfeccionaron.

Sabemos que en el reino nazarí desde los pastos de la Alpujarra y de la Serranía de Bantóniz se descendía en invierno a la zona de la costa pasando por Zafarraya, nombre que significa "campo de pastores".

Los árabes fomentaron la industria del cuero, de la lana y de la seda. Los paños de lana de Al-Andalus gozaban de merecido renombre. También nos dejaron algunas palabras relacionadas con la ganadería, como Zagal, ramadán, etc.

## **La España cristiana medieval hasta la fundación de la Mesta**

Font Rius dice que en los primeros siglos de la Reconquista, "la vida económica debió plegarse a las exigencias de la empresa conquistadora y ello explica por ejemplo,

la preponderancia lograda por la ganadería, más propicia para las poblaciones expuestas a rápidos desplazamientos, sobre la agricultura, necesitada de mayor estabilidad y de mayor número de brazos dedicados a ella".

En la misma idea abunda Ramón Carande: la ganadería ofrecía la ventaja sobre la agricultura en que se podían retirar fácilmente los rebaños hacia lugares seguros ante el ataque enemigo, a punto siempre a devastar las tierras sembradas, o los cultivos maduros. Buscando este fin los moros llevaban a cabo sus ataques en primavera.

Alfonso I, en los comienzos de la Reconquista, a mediados del Siglo VIII, no pudiendo defender ni repoblar casi toda la Meseta Superior, en torno al Duero, que habían abandonado los bereberes que la ocuparon —gracias a las brillantes campañas de este rey— procedió a desvastarla. La convirtió en un inmenso desierto para facilitar la defensa de su reino. Allí se asentaron gran número de pastores, que podían defender fácilmente sus rebaños de los ataques enemigos. Poco a poco estos pastores van imponiendo a los reyes un criterio de repoblación. Sánchez Albornoz opina a este respecto que unos de los móviles de la Reconquista, era la ocupación de los extensos pastizales del Sur en poder de los moros.

En los reinos pirenaicos ocurrió algo similar, aunque en menor escala. Cuando Sancho el Mayor de Navarra rebasó en sus conquistas el Ebro, la ganadería lanar transhumante pudo llegar a las zonas del Sur. Hay pruebas documentales del interés de los reyes de Aragón por el ganado lanar. Ramiro I donó en 1044 prados y hierbas cultos e incultos a un monasterio que carecía de ellos, para el mantenimiento de sus rebaños lanares. Sancho Ramírez, rey de Aragón y Navarra, concedió a los habitantes de Jaca o a los que vinieren a habitar esta villa "facultad de pastos y leñas hasta donde podáis ir y volver en el día, en todas direcciones y en todos los sentidos". Y D. Ramiro en 1135 concede a los pastores la exención del tributo de "lezda" (entrada o peaje) en todo su reino. El fuero dado por Alfonso II de Aragón y Conde de Barcelona en 1187 decía: "si alguien hurtase o robase ovejas, pagará nueve por una. Nadie se atreva a embargar el buey, la oveja o la cabra, si hay otra hacienda en que hacer el embargo; pero si no la hubiera, podrá tomarse prenda en oveja o buey, por mediación del merino (representante de la autoridad real). Cuando bajen los ganados a España no se detengan en los vedados de los caballeros, más que una noche, sin pagar nada por ello, tengan libres y francas las hierbas y aguas del señor Rey... habrá en las acequias ciertos sitios para abreviar los ganados sin estropearlas".

Aparecen los primeros mercados, que tomarán gran auge con Pedro II, en 1197, y se establecen gran número de telares.

Pero donde el ganado ovino alcanzó mayores cotas de protagonismo fue en los reinos de León y Castilla.

Reyna Pastor ha estudiado la ganadería ovina en Castilla y León antes de la organización de la Mesta<sup>6</sup>.

Durante la segunda mitad del siglo XII y la primera del XIII, quedó establecida la gran transhumancia del ganado ovino. Esto permitió el establecimiento de miles de cabezas de ganado, sobre todo cuando se incorporaron grandes extensiones de pastos de Extremadura, La Mancha y Andalucía, después de la decisiva batalla cristiana sobre los

(6) Reyna Pastor: Conflictos sociales y estancamiento económico en la España Medieval.

almohades de las Navas de Tolosa (1212). Esta victoria se había conseguido con el esfuerzo conjunto de castellanos, aragoneses y navarros y fue la que abrió las puertas de Andalucía Occidental: Córdoba (1236), Sevilla (1248), Cádiz (1250), etc.

Los primeros documentos sobre la transhumancia datan de mediados del siglo XII, como consecuencia de la gran expansión ganadera en los reinos de Castilla y León durante los siglos XI y XII coincidiendo con la caída del Califato, que supuso una paz relativa y estos reinos pudieron desarrollar su economía. En el siglo XI se encuentran documentos sobre rebaños de ovejas: En 1024 Donna Christina dota al Monasterio de S. Salvador de Carnellana de sus bienes fundacionales, entre ellos 100 ovejas. En 1011 en Oña, los Condes de Castilla permitieron al monasterio pastar en extensos territorios. Pero a partir de la toma de Toledo en 1085 por Alfonso VI, ciudad que desde entonces no dejaría de ser cristiana, y sobre todo, con la victoria de las Navas de Tolosa en 1212, como hemos dicho, fue cuando se abrieron inmensas zonas de pastos a los rebaños ovinos del Norte.

Pero en el siglo XII son precisamente los grandes monasterios y las iglesias catedralicias los beneficiados de estos pastos. Se les otorgaba libertad de pastos por todo el reino o en los lugares donde lo hacían los ganados del rey. Los grandes terratenientes extremeños y manchegos eran las órdenes militares. A partir de las últimas décadas del siglo XII, tiene lugar una expansión de los concejos castellanos, pero éstos, como ocurrió con los de Sepúlveda y Fresno, recogido en documento de 1207 dado por Alfonso VIII, llegan a un acuerdo de dejar los extremos de esos términos libres de labores agrícolas y de poblamiento en favor de los pastos.

El fuero de Cuenca también prohibía labrar los extremos. Los rebaños de ovinos y bovinos se beneficiaron de estos pastos. Extremos eran los pastizales del mediodía.

En el año 1200, igual que lo hicieron con la Orden de Calatrava y con el Concejo de Logroño, el rey Alfonso VIII concedió al Concejo de Segovia el beneficio de pastar los rebaños por todo el reino sin pagar montazgos. Esto significa dos cosas: que esos rebaños ya ejercían la transhumancia y que el número de los mismos sería elevado, como se demuestra por la importancia de la industria textil radicada en Segovia. Esta ciudad y Burgos organizan sus vías de transhumancia.

Los cristianos incrementan sus rebaños incluso a costa de los moros. Existen documentos que prueban que en las incursiones cristianas a tierras de moros, entre el botín conseguido se incluían numerosas ovejas. Así pues, Sahib al-Sala cuenta que los musulmanes rescataron de las milicias de Avila nada menos que 50 mil ovejas y 200 vacunos, de los que los cristianos se habían apoderado en tierras de moros. De ahí que el Poema del Cid diga:

"Tanto traen las grandes ganancias  
muchos ganados de ovejas o de vacas  
e de ropas e de otras riquezas largas"

Esto sirvió también para que se fuesen mejorando las ovejas del Norte con los buenos merinos del Sur.

Cuenca también en los siglos XII y XIII iba organizando la transhumancia por los lugares que después sería la gran cañada conquense.

Las órdenes militares, primero las de Santiago y Calatrava y después las de Alcántara y el Temple, recibieron grandes extensiones de terreno con importantes zonas de pastoreo. Incluso los reyes tomaron bajo su protección el ganado de las mismas e

incluso lo acrecentaron con donaciones de ellos mismos. Por estas donaciones sabemos que los reyes poseían grandes rebaños de ovinos.

Con estas intervenciones se va perfilando la política ganadera hasta culminar con la creación del Honrado Concejo de la Mesta por Alfonso X el Sabio.

### **El Honrado Concejo de la Mesta**

Para explicar la política ganadera de la Alta Edad Media dice R. Carande que "las alternativas de la contienda no dejaban de ir acompañadas de las plagas anejas al combate: incendios, rapiñas y destrucciones de toda índole. Este proceso histórico tuvo que determinar la predilección por la ganadería sobre la agricultura. El pastoreo permitía trasladar bienes que escapaban así fácilmente de los estragos de la guerra". En idénticos términos se manifiesta Klein, que desmiente la opinión de Sarmiento, que en 1765 decía que la Mesta era hija de la pestilencia. Se refería a la gran peste negra que azotó la Península los años 1348-50 que dejó despoblado gran parte del territorio cristiano. Precisamente de esta enfermedad murió Alfonso XI (1350).

Pero Klein demuestra que 15 años antes de la aparición de la gran peste, Castilla producía gran cantidad de lana merina, que exportaba a Flandes e Inglaterra. Además, el Fuero de Sepúlveda, promulgado poco después de 1300, clasificaba las distintas lanas de Castilla.

Al principio de la Edad Media, los pastores y propietarios de ganado se reunían en asambleas locales dos o tres veces al año, entre otras razones, para asignar a los animales descarriados a sus legítimos propietarios. En estas asambleas o mestas democráticas, tenían derecho a voto tanto los hombres como las mujeres, que poseyeran de 50 ovejas en adelante. El ganado podía ser transhumante o estante.

La ciudad más importante en cuanto a estas Asambleas era Soria, cuyos ganaderos fueron los promotores de la Mesta. Alfonso X, advirtiendo que el comercio de la lana era la columna vertebral de la economía castellana y estando en apuros económicos, pensó que era más fácil cargar tributos sobre el ganado que sobre los hombres, como dice Vicens Vives. Aglutinó a todas las Mestas y fundó en 1273 el Honrado Concejo de la Mesta de los Pastores de Castilla.

Esta organización rindió grandes tributos a la monarquía. En compensación, el rey le concedió una serie de privilegios, que ampliarían los reyes posteriores: Derecho de los ganaderos a pastar libremente, al abrevadero, al tránsito por las cañadas, a la conservación de éstas, al derecho de tomar leña y estacas de los bosques, abatir árboles para construir puentes, al derecho a ramonear, llegando incluso Isabel la Católica a permitir a los pastores "cortar los árboles más pequeños para ramones durante el invierno o cuando escaseara el pasto"; tenían derecho a no pagar portazgo por la comida que transportaban, ni por la venta de sus ganados hasta 60 cabezas, a no pagar el gravoso tributo de la sal, a que no se tomara en prenda parte del rebaño. Alfonso X, el 2 de septiembre de 1311 le otorgó en Gualda hasta 19 privilegios. Este rey y su sucesor Alfonso XI ponen todos los rebaños bajo su protección. El rey ampara a los rebaños, pero principalmente a los transhumantes y les reconoce el derecho de pastar mientras avanzan por las cañadas y en las pausas sobre las suertes abiertas, continuas, con excepción de las cinco cosas vedadas: dehesas comunales, panes (campos de cereales), viñas, huertos y prados de guadaña<sup>7</sup>.

(7) Ramón Carande: Carlos V y sus banqueros.



Además del derecho a ramonear para sus corrales, cabañas, cercados, lumbres, etc., concedido por el fuero de 1273, los pastores acostumbraban a quemar árboles durante el otoño para conseguir mejores pastos en primavera, lo que supuso grandes pérdidas de bosques castellanos al paso de millones de ovejas transhumantes<sup>8</sup>. Así, para favorecer la ganadería sobre la agricultura, se prohibió en un edicto los cercados en el recién conquistado Reino de Granada, salvo licencia especial de la Corona.

El ganado bajaba del N. hacia el S. a través de las cañadas reales, que según el privilegio de Alfonso X tenían una anchura de "seis sogas de cuarenta y cinco palmos", o sea, unas 90 varas. Además de estas vías de 1.<sup>er</sup> orden, existían otras de 2.<sup>o</sup> orden llamadas cordeles, que medían 45 varas y otras, las veredas, de unas 25 varas.

Las cañadas eran tres: la del O. o leonesa, la Central o segoviana y la del E. o manchega (véase mapa n.º 2). La del E. también llamada soriana, arrancaba en Logroño y terminaba en la Hoya de Guadix.

La vigilancia de estas vías estaba encomendada a los alcaldes entregadores.

La preparación del ganado para partir a "extremos" se hacía en septiembre. Cada ganadero marcaba su ganado. Cada cabaña estaba al mando de un mayoral, dividida en rebaños de unas mil cabezas y a su vez en hatos de 100 ó 200. El rebaño se componía además de 90 moruecos "encerrados", o sea mansos, que estaban a cargo de un pastor, cinco zagales, cinco rabadanes y cinco mastines. A los perros se les asignaba la misma cantidad de comida que a los pastores. A quien causase daño a aquéllos, se les castigaba con la pena de 5 ovejas en adelante. La posesión de mastín extraviado era ilegal, salvo autorización de la Mesta.

Los rebaños iban acompañados de las caballerías que portaban los avíos, redes para el redil, botas de cuero, los alimentos, las pellejas de los animales muertos en el camino, etc. Cada rebaño consumía un quintal de sal.

La marcha la encabezaban los moruecos y las ovejas parideras para que se comieran lo mejor de los pastos a lo largo del camino. Los rebaños de León y Soria andaban 830 Kms. y los de Segovia y Cuenca, de 278 a 370 Kms. Cuando caminaban entre tierras labrantías, lo hacían de 28 a 30 Kms. al día, y a campo abierto, a unos 10 Kms. diarios, pues iban comiendo. A finales de octubre ya estaba el ganado en los invernaderos del Sur: Extremadura y Andalucía. Al poco de llegar, empezaban a nacer los corderos, que en marzo siguiente eran herrados en el hocico con el hierro de cada propietario. Entonces se elegían los futuros moruecos. En ruta se vendían muchas ovejas. Se les llamaba "merchaniegas". El regreso hacia las sierras de N. comenzaba a mediados de abril o principios de mayo. El esquileo se hacía, o bien antes de partir, o bien en el camino, al rebasar la divisoria del Duero. Era el momento de contar el ganado para pagar los impuestos. El ganado se encerraba en unos locales llamados "baches", apretados para que al resudar se ablandara la lana.

El trabajo del pastor estaba mejor considerado que el del obrero agrícola. Este trabajaba desde el tiempo que sale el sol, hasta "quando se possiere". Así se recoge en el ordenamiento de Valladolid (1.315): "Los peones et obreros et obreras et jornaleros que suelen alogar, que salgan a las plazas de cada un lugar do son moradores et han acostumbrado de se alquilar, de cada día en quebrando el alba, con sus ferramientas et

8) Klein, Mesta.



En contraste, el oficio de pastor era de los mejores retribuidos, además de dispensarle grandes jornadas de holganza. Percibía la annafaga (sueldo anual) de un cahíz de pan (de cebada), 8 fanegas de centeno y 4 de trigo por cada 100 ovejas, un cordero de cada cinco que "criare", los quesos fabricados en un día de cada 7; 6 maravedís para calzado por cada 100 ovejas; 3 fanegas de cebada por cada 100 ovejas en concepto de alimentación de sus perros. Corría de su cuenta los sueldos de ayudadores y rabadanes, que muchas veces eran los mismos miembros de su familia. Podían tener animales propios.

Esto ocurría en Castilla en el año 1351. En el mismo año en Andalucía, un mancebo mayor cobraba al año, además del sustento, una capa de sayal, calzado y 30 corderos. Los mancebos menores, sustento, sayal, calzado y 22 corderos. En Castilla La Vieja, el mancebo cobraba 80 maravedís al año y el sustento y podía aceptar ganado de otro año a razón de doce sueldos por cabeza y año<sup>10</sup>. Se exceptuaba del servicio de las armas a los mayores y a un ramadán por cada ható. Los pastores llegaron a tener licencias de armas para poder usarlas en su defensa contra los lobos, los gitanos y los moreadores<sup>11</sup>.

El número de ovejas transhumantes lo formaban unos 2 millones y medio de cabezas, aunque algunos años rebasaron los 3 millones. Las ovejas no transhumantes (estantes y transterminantes) eran unas 4 veces más.

Aunque la mayoría de los rebaños eran pequeños y medianos, existían también grandes rebaños como el del Monasterio del Escorial con 40 mil cabezas, el de Santa María del Paular en Segovia con 30 mil, del duque de Béjar con 25 mil, el del duque del Infantazgo con 20 mil, etc.

La importancia del ganado ovino estaba en los altos precios de la lana. La carne de cordero se consumía poco, o bien porque las grandes marchas las endurecían, o bien porque se consumía gran cantidad de carne de cerdo para alejar toda sospecha de judaísmo. Así en una serie de menús preparados en 1529 por el cocinero de Carlos I, tres cuartas partes de los 140 platos mencionados, eran de carne, pero sólo 4 eran de cordero<sup>12</sup>. Posteriormente, se cuenta que algunos nobles ganaderos de municipios de Soria, jugaban al tresillo en los días festivos a cordero el tanto.

En cuanto a su organización interna, el presidente de la Mesta, durante la Edad Media, recaía en un entregador importante o en un notario real, pero los Reyes Católicos crearon el cargo de Presidente en 1500, que era el miembro más antiguo del Consejo de Castilla. Cobraba entre 8.000 y 14.000 reales al año, con un suplemento de 5.000 reales para gastos. Ejercía una influencia política muy grande en los problemas agrarios del reino. Campomanes tuvo que alcanzar este cargo en 1779 para apoderarse de la Mesta e intentar destruirla.

Los impuestos de la Corona a los rebaños transhumantes eran de tal envergadura, gracias al elevado precio de la lana, que los Reyes Católicos llegaron a decir que la ganadería era la principal sustancia de estos reinos. El servicio y montazgo, instituido por Alfonso X en 1269, los arrendó a unos judíos en 12 mil maravedís al año. El regente Fernando de Antequera lo enajenó en 1405 a favor de los Maestres de la Orden de

(10) Sobrequés, La Baja Edad Media Peninsular.

(11) Klein, La Mesta.

(12) Klein, La Mesta.

Santiago. Esto permitió en el siglo XV el enriquecimiento sucesivo del Infante Enrique de Aragón, Alvaro de Luna, Beltrán de la Cueva, etc., hasta que los Reyes Católicos lo recobraron gracias a la intervención de la reina. A la muerte de Rodríguez Manrique en noviembre de 1476, el cargo estaba vacante. La reina apenas recibió la noticia en Valladolid, montó en su caballo y partió para Uclés, pese a los tres días de lluvia y tormenta que encontró en el camino. Allí la Orden tenía que elegir a un nuevo Maestre. La reina hizo alusiones a las cuantiosas rentas de la Orden, entre ellas el servicio y montazgo, que había pertenecido antes a la Corona y a la importancia de este impuesto para la Monarquía. Consiguió que nombraran al rey administrador de la Orden por un año y a la muerte de Alonso de Cárdenas en julio de 1493, este honor pasó formalmente al rey. El impuesto suponía ya para la corona, la cifra de 30 millones de maravedís al año. El amparo de la Mesta, se debía en parte porque era una fuente de tributos. La Hacienda real incorpora los gravámenes que las comunidades y señoríos habían venido recaudando. Con estos impuestos, además de la alcábalá y la sisa, se pudieron financiar las campañas militares que dieron por resultado las victorias de Río Salado en 1340 donde Alfonso XI arrojó de España a los benimerines y la toma de Algeciras en 1344. Precisamente la sisa, impuesto a favor de la Corona sobre cualquier artículo que entrara en una ciudad se impuso en 1294 para financiar el sitio de Tarifa.

También vieron los reyes en la Mesta una aliada para luchar contra la autonomía de los municipios y en contra del poder de la nobleza y las Ordenes Militares y consolidar así su poder absoluto.

Después, con los Austrias, las guerras interminables contra Francia, Turquía, Inglaterra, Los Países Bajos, etc., hizo que la Corona necesitara grandes sumas de dinero. La Mesta aportó buena parte de estas sumas. Así, apenas llevaba unos meses en España Carlos I, cuando sus consejeros pidieron al Presidente de la Mesta, Palacios Rubio, un préstamo de 3.500.000 de maravedís, en garantía de ciertos privilegios. Lo pagaron los ganaderos con impuestos extraordinarios. Un año después, en enero de 1519, a la muerte del emperador Maximiliano salió un mensajero real para Talavera donde estaba reunida la Mesta y solicitó, no un préstamo, sino un subsidio. Así empezó la Mesta a contribuir a los gastos del Emperador, que siguieron con muchos préstamos forzosos. Estas contribuciones siguieron con los Habsburgos y hasta con los Borbones, pues incluso Fernando VII quiso sostenerla al final "por haber producido ventajas indudables al erario". Llegó incluso en 1815 a presidir la Junta General.

El apogeo de la Mesta comienza con los Reyes Católicos y sigue con los Austrias. De tal forma que cuando se descubrió América hay una preocupación por aclimatar allí el ovino. Los españoles se encontraron con una población que estaba en la Prehistoria. Y no habían salido de ella precisamente porque carecían de animales domésticos. Ceran explica el abandono de las sólidas ciudades mayas por la carencia de animales domésticos. Al carecer de éstos carecían de estiércol con que fertilizar los campos. Iban alejándose cada vez más de la ciudad, pues las tierras se esquilaban, quemaban bosques cada vez más lejos de la ciudad para allí sembrar el maíz. Llegaba un momento en que la distancia era tan larga, que al carecer de animales de carga, tenían que desplazarse a otro lugar. Así terminó la gran cultura del Imperio Maya.

De ahí el interés de los españoles en llevar animales domésticos. Parte Colón en su 2.º viaje, el 25 de septiembre de 1493, con 14 carabelas y tres carracas. Además de los caballos que llegaron de Granada y se exhibieron en Sevilla días antes y que Colón se queja en su memorial dado desde la isla Isabela el 30 de enero de 1494 a Antonio Torres

para los Reyes Católicos de que "en el alarde que fisieron en Sevilla mostraron buenos cavallos e después al embarcar yo no los ví porque estaba un poco doliente, e metiéronles tales qu'el mejor d'ellos non parece que vale dos mil maravedíes, porque vendieron los otros y compraron éstos". En este segundo viaje ya iban ovejas. Precisamente decía Colón: "es necesario que también se envíen... carneros vivos, e aún antes de corderos e corderitas más fembras que machos"... Llega en su 2.º viaje el 3 de noviembre de 1493 y envía a Cuba un lote de animales. Posteriormente en 1495 envía otra remesa con 100 ovejas y cabras, 80 bueyes, 20 cerdos, 2 terneras y terneros, 6 yeguas, 4 burros y 2 caballos berberiscos. Así se fueron formando en el período de 20 años los ranchos reales, precisamente llamados haciendas, porque pertenecían al Estado. El mismo Cortés, a su vuelta de España en 1530, se establece en el Valle de Oaxaca y creó un gran rancho de ovino, bovino y equino que jugó un papel importante en ulteriores expediciones. En 1530 se había desarrollado de tal forma el ganado ovino, y ante los continuos litigios entre vaqueros y pastores, el 1.º virrey de Nueva España, Antonio de Mendoza, fundó allí la Mesta. En Santo Domingo también se había fundado otra Mesta a principios del siglo XVI, pero según el Obispo Fuenleal, presidente de la Audiencia, fracasó porque la isla carecía de pastos amplios en las regiones de clima opuesto y por tanto la transhumancia no tenía sentido, como lo tuvo en la madre patria.

En esta época el poder de la Mesta era grande. Klein dice que hay motivos para creer que Jorge Mexía, apoderado mayor de la Mesta y consejero real, tuvo no poca parte en el edicto de expulsión de los judíos, firmado por los Reyes Católicos en Granada el 30 de marzo de 1492. "Se eliminó así, dice, un buen número de enemigos de la Mesta". Se crea en 1476 una policía rural, la Santa Hermandad para facilitar el comercio de la Mesta a lo largo de las cañadas. A petición de la Mesta también se dieron edictos de expulsión de los gitanos, aunque no se puso rigor para llevarlos a efecto.

La importancia de la Mesta y la política ganadera estaban ligados al monopolio de la lana merina española. Ramón Carande dice que "en la exportación de lana piensan los reyes españoles, cuando favorecen a la ganadería". La lana española exportada por los puertos de N., era muy solicitada en el extranjero. Se registra ya en 1303 importaciones de lana merina española a los puertos ingleses. En estas fechas Castilla desplaza a Inglaterra en el mercado de lanas de Flandes. Se debió a que Eduardo I prohibió la exportación de lana inglesa a Flandes para favorecer la industria textil británica. Más tarde, a consecuencia de la guerra de los cien años (1340) las lanas españolas acababan de eliminar a las inglesas del mercado flamenco. Así los castellanos fundaban en Brujas en 1348, el segundo consulado de mercaderes extranjeros (el 1.º fue el de Hansa en 1340). (Sobrequés).

En 1424 el duque de Borgoña, Felipe el Bueno, señor de Flandes, pone a los mercaderes españoles bajo su protección, facultándose para crear Cónsules. En 1441 fundaba en Brujas, la vieda de los castellanos (mercaderes de Burgos, Toledo y Sevilla). Los Castellanos establecían en Nantes una casa de contratación. Por ésto a mediados de siglo entraban por el puerto de Nantes, en Bretaña, de 500 a 600 balas de lana castellana al año que fueron incluso utilizadas como material bélico defensivo (acumulando balas en las trincheras). (Sobrequés).

Los mercaderes españoles solían comprar la lana a los ganaderos el mes de septiembre, por adelantado. La entrega se hacía en mayo. A los ganaderos les favorecía esta forma de compra, pues con ese dinero podían pagar los pastos.

En aquellas fechas, las ferias más importantes eran las de Villalón, Ríoseco, y

sobre todo las de Medina del Campo, amparada por la reina Isabel. Llegó a ser de las más importantes de Europa. Valle de la Cerda (1600) dice que en 1563 se hicieron en ella transacciones por valor de 53 mil millones de maravedíes. Se vendían tejidos de lana y seda, labores de cuero, piedras preciosas, equipo y artillería indispensables para armada y ejércitos, incluso esclavos. Así llega a decir Ramón Carande que necesidades sentidas en Túnez, Milán, Amberes o las Indias, las satisfacían Medina, Villalón o Ríoseco. Se vendían artículos que ni se exponían en la feria. Por eso no hay que extrañarnos que Medina, que fue por tres veces pasto de las llamas, debiera a sus ferias su restauración. A Medina del Campo se le llamaba la ciudad de los mil vecinos millonarios.

Otras ciudades también deben su esplendor a sus ferias, como Baeza (Privilegio de 1284).

La lana era transportada por las Carreterías o Cabaña Real de Carreteros, reconocida con privilegios semejantes a la Mesta en 1497 por los Reyes Católicos. La lana salía por los puertos de Bilbao, Santander y San Sebastián. El consulado de Burgos, fundado en 1494, era el encargado de impulsar y organizar el mercado de la lana<sup>13</sup>.

La oveja merina era un monopolio español. Las Cortes de Valladolid en 1258 prohibía la saca de ovejas. Las Cortes de Alcalá en 1348 llegaron incluso a prohibir la venta de ovejas, si no se guardaban ciertos requisitos para evitar que las comprasen los extranjeros. Eliminadas estas restricciones, comienzan a salir ovejas merinas de nuestro país en 1720. Por el tratado de Basilea el 22 de julio de 1795, los franceses consiguieron en una cláusula secreta el poder importar en 5 años, 5 mil ovejas y 500 carneros. El monopolio de la lana merina había desaparecido. Nuestros merinos salen para Francia, Alemania, Suecia, Rusia, Hungría, etc. Este es uno de los factores de la decadencia de la Mesta. Pero había otros. La población española según el censo de 1724 era de 7,5 millones. Según el censo de 1797, habían aumentado a 10,5 millones. Había, pues, tres millones más de españoles que alimentar. A este respecto dice Vicens Vives que en Castilla no faltaban tierras para el ejército de 150 mil mendigos que polulaban por el país. De tal forma que Vicente Paino, diputado extremeño, planteó en las Cortes la miseria de esta región a causa de los privilegios de la Mesta.

Los privilegios que ostentaba la Mesta iban en contra del principio de libertad económica de la Ilustración. De ahí que Jovellanos ataque a esta Organización con una severa crítica en su informe sobre la Ley Agraria (1785). Campomanes propuso devolver al cultivo gran número de tierras y durante el tiempo que fue Presidente de la Mesta, recortó sus prerrogativas. Por fin, la Corte de Cádiz (1812) la suprimió, aunque a la vuelta de Fernando VII, la volvió a implantar. Pero en esos años, la guerra de la independencia supuso para nuestro ganado ovino un verdadero desastre. Sánchez Belda dice que "el paso de las tropas del Emperador supuso, a más de un gran botín en ganado y lana, el desmantelamiento de la cría, de la que en buena parte no llegó a restablecerse". Así la Junta General de la Mesta en 1815 decía que "antes de la invasión napoleónica había en España 7 millones de cabezas de ganado fino transhumante y que de él quedó escasamente la tercera parte".

(13) España no supo impulsar una industria textil nacional. Las Cortes de Toledo en 1462 concedieron a los industriales españoles el derecho de tanteo para retener un tercio de la lana vendida al extranjero. Una disposición de Carlos V en Valladolid dada el 14-8-1551, aumentaba esta cifra a la mitad, pero las presiones del Consulado y de la Mesta, hizo que restableciera lo acordado por las Cortes en 1462 (Ramón Carande).

La hostilidad de los campesinos ante los rebaños y las acciones de los bandidos hace arriesgada la transhumancia. Por estas razones, una R.O. de 3 de diciembre de 1824 establece la conceción gratuita de armas a los patores y demás hermanos de la Mesta (García Sáenz).

Pero a la Mesta le quedaba poco tiempo. Muerto Fernando VII en 1833, fue suprimida definitivamente el 31 de enero de 1836 y se cambiaba por la Asociación General de Ganaderos del Reino. Fue el último Presidente de la Mesta y 1.º de la Asociación el Marqués de Someruelos. La vieja polémica entre Ganadería y Agricultura se había inclinado por ésta. Pero la ganadería ovina en su conjunto salió beneficiada. Los rebaños locales no transhumantes pudieron desarrollarse ya libremente. Así Klein dice en 1915 que "hoy en Castilla han aumentado los merinos en cinco veces más que en los mejores años de la Mesta". Según el censo de 1799, España contaba con 17,6 millones de ovinos que según el censo de 1865 aumentaron a 22,5 millones. Su apogeo fue en los años 40 de nuestro siglo. Ese año el censo subió a 24 millones y cuarto de cabezas.

En la actualidad, más que el avance cuantitativo, hay que valorar el progreso cualitativo de nuestras razas ovinas, entre las que destaca, por su proyección internacional, nuestra raza merina.

Son innumerables los investigadores científicos, que dentro y fuera de nuestras fronteras, están llevando una labor encomiable en pro de la calidad de esta raza; raza que, sin dejar de ser española, se ha convertido en una raza universal.





## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- JOSE LUIS ABELLAN: Historia del Pensamiento Español. T-3, Espasa Calpe. Madrid, 1981.
- GUMERSINDO APARICIO: Zootecnia Especial, 3ª Ed. Córdoba, 1960.
- B. BENNASAR: La América Española y la América Portuguesa (s. XVI-XVIII). Sarpe.
- JOSE M.ª BLAZQUEZ: La Romanización. Ed. Itsmo. Madrid, 1975.
- JOSE M.ª BLAZQUEZ Y OTROS: Historia de España Antigua. T.II. Ed. Cátedra. Madrid, 1978.
- ESTHER BOSERUP: Las condiciones del desarrollo en la Agricultura. Ed. Tecnos. Madrid, 1967.
- J. BOZA y R. SANZ SAMPELAYO: Antecedentes históricos de la cabra en Andalucía. Jábega, nº 45, Málaga..
- CARLOS BUXADE, C.: Perspectivas de la Ganadería Española. Ed. Instituto de Empresa. Madrid, 1982.
- ANGEL CABO ALONSO: La Ganadería Española. Evol. y tendencias actuales. Estudios Geográficos nº 79. Madrid, 1970.
- R. CARANDE: Carlos V y sus banqueros. Editorial Crítica. Barcelona, 1977.
- JULIO CARO BAROJA: Los Pueblos de España 2 t. Ediciones Itsmo. Madrid, 1981.
- GARRIOGIO EDICIONES: Geografía Universal. Barcelona, 1973.
- DIRIGIDA POR FERNANDO CARROGIO: Historia Universal. Carrogio Ediciones. Barcelona, 1974.
- CAXA DE LERUELA: Restauración de la Abundancia de España. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Hacienda. Madrid, 1975.
- C.W. CERAN: Dioses, tumbas y sabios. Ediciones Orbis, S.A. Barcelona, 1985.
- CRISTOBAL COLON: Diario. Relaciones de viajes. Sarpe, 1985.
- LUCIO J.M. COLOMELA: Los doce libros de Agricultura. Sociedad Nestlé. Santander, 1979.
- R. DIAZ MONTILLA: La raza merina española. III Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1951.
- DOMINGO GALLEGOS Y OTROS: Contribución al análisis histórico de la Ganadería Española, 1865-1929. Agricultura y Sociedad nº 8, Madrid.
- JAIME GARCIA HERNANDEZ: Historia del desarrollo ganadero hispano en los EE.UU. Actas de la Academia de Ciencias Veterinarias. Madrid, 1984.
- A. GARCIA SANZ y R. GARRABON: Historia Agraria de la España Contemporánea. Ed. Crítica, 1985.
- RAFAEL GASCON GARRIDO Y OTROS: Fundamentos históricos y genéticos del merino Español.

- Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Publicaciones Caja Ahorros de Córdoba, 1977.
- V. GORDON CHILDE: Los orígenes de la Civilización. Fondo Cultura Económica. Madrid, 1981.
- JOSEPH HARRISON: Historia económica de la España Contemporánea. Ed. Vicens Vives. Barcelona, 1981.
- MAURICIO B. HELMAN: Ovinotecnia. Librería Ed. El Ateneo. Barcelona, 1965.
- IGLESIAS JIMENEZ: Tradición merina transhumante de la zona de Oncala. III Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1951.
- J. ILARRI y R. BARDAJI: La ganadería lanar de los Pirineos de Huéscas. II Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1951.
- FELIX INFANTE LUENGO: Vías Pecuarias. I Congreso Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1974. Tomo 4.º.
- JULIUS KLEIN: La Mesta. Alianza Universidad. Madrid, 1981.
- A. LEON GARRE: Técnica de la Producción Animal e Industrial Zoógenas. Salvat Editores. Barcelona, 1962.
- LOPEZ SEGURA: Las ovejas de Zaragoza y Alto Aragón. I Congreso Veterinario de zootecnia. Madrid, 1947.
- JULIO LUELMO: Historia de la Agricultura en Europa y América. Ed. Itsmo. Madrid, 1975.
- R. MENENDEZ PIDAL: Historia de España. Espasa Calpe. Madrid, 1974.
- A. MONTENEGRO LUQUE: Historia de España. Edad Antigua, I. Ed. Gredos, Madrid, 1977.
- MARK NATHAN COHEN: La crisis alimenticia de la Prehistoria. Alianza Universidad. Madrid, 1981.
- JOSE ORLANDIS: Historia de España. La E. Visigótica. Ed. Gredos, Madrid, 1977.
- REYNA PASTOR: Conflictos Sociales y estancamiento económico en la España Medieval. Edit. Ariel. Barcelona, 1980.
- DIRIGIDA POR LUIS PERICOT: Historia de España 3ª edición. Instituto Gallach. Barcelona, 1967.
- RUBIO PALENCIA: Estudio zootécnico general de especie ovina. I Congreso Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1947.
- C. SANCHEZ ALBORNOZ: España un Enigma histórico. EDHASA. Barcelona, 1981.
- ANTONIO SANCHEZ BELDA y MARIA DEL CARMEN SANCHEZ: Razas ovinas españolas. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Madrid, 1979.
- F. SANCHEZ HERNANDO: La oveja entrefina talaverana. III Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia. Madrid, 1951.
- C.A. THOMPSON: Los Godos en España. Alianza Editorial. Madrid, 1979.
- I. VICENS VIVES: Historia Económica de España. Ed. Vicens Vives. 9ª Ed. Barcelona, 1972.
- DIRIGIDA POR VICENS VIVES: Historia de España y América Social y Económica. Ed. Vicens Vives. Barcelona, 1979.
- I. VICENS VIVES: Aproximación a la historia. Ed. Vicens Vives. Barcelona, 1980.
- MAX WEBER: Historia Agraria Romana. AKALI Universitaria. Madrid, 1982.

# **LACTACION DE LA CABRA Y LOS FACTORES QUE LA REGULAN**

Por G. FERRANDO

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.  
Universidad de Chile. Santiago.

J. BOZA

Estación Experimental de Zaidín. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.  
Granada



## INTRODUCCION

Desde el punto de vista del estudio de la producción láctea, la especie caprina presenta dos situaciones diversas, por una parte ha sido utilizada desde hace muchos años como animal experimental en relación al conocimiento fisiológico del desarrollo y función de la glándula mamaria y, por otro, en lo concerniente a su capacidad productiva de leche propiamente tal, incorporando a la especie al grupo de aquellas sometidas a explotación pecuaria, esto último de especial relevancia en regiones del mundo calificadas como marginales para su utilización agropecuaria y donde, por lo mismo, no cabe pensar en otro tipo de animal productivo.

En relación a este aspecto ningún otro animal doméstico ha estado rodeado de tantas opiniones controvertidas. Por un lado, se le asocia con la destrucción de ecosistemas y, por otro, se encomia su habilidad para adaptarse a situaciones extremas, garantizando así la existencias de núcleos de población en áreas de extrema pobreza o bajo circunstancias que limitan la cría de ganado vacuno (Peters y Horst, 1981), siendo así como la cabra se encuentra distribuida tanto en zonas desérticas y semiáridas, como en áreas tropicales y templadas (Epstein, 1965).

Es importante considerar, que en el presente, se acepta a la cabra como una especie productiva que no puede ser reemplazada por otra, dada su habilidad para utilizar recursos alimenticios lignocelulosicos, bajo condiciones climáticas difíciles y dar en ellas soporte alimenticio y económico a poblaciones humanas marginales (Gall y col., 1981).

El 95% de la población caprina (440.000.000), se encuentra en países en desarrollo, teniendo como objetivo principal la producción con doble propósito, carne-leche. En cambio los países desarrollados, que sólo cuentan con el 5% del total de la población de esta especie (30.000.000) le adjudican a ella una orientación esencialmente lechera, contribuyendo con el 27% de la producción láctea caprina mundial. (FAO, 1982).

Según información de FAO, entregada en 1982, la producción de leche obtenida a partir de esta especie, alcanzó a 7.7 millones de toneladas métricas cifra que equivale al 2% de la producción total mundial de leche.

Las cabras de alta producción láctea tienen principalmente origen europeo. El promedio de producción de algunas razas importantes, en regiones templadas (Saanen, Alpina, Anglonubian, Toggerburg, etc.), varía entre los 430 y 1.280 Kg. de leche por lactación. (Peters y Horst, 1981). En Francia el promedio productivo por rebaño supera los 900 Kg., mientras que bajo condiciones semintensivas se logran rendimientos de 600 a 700 Kg. (Quittet, 1980). En España los rendimientos en razas como la Malagueña y Granadina, entre otras sitúan entre los 500 y 600 Kg. en sistemas generalmente semintensivos. (Boza, 1981; Subires y col, 1984).

Las llamadas razas criollas, presentes en muchos de los países en desarrollo, ofrecen por lo general producciones menores, como fruto del proceso de adaptación que han debido efectuar a las adversas condiciones del medio en que se desenvuelven, como así también a las primitivas condiciones de explotación y manejo que se les aplica. (Ferrando y col. 1988).

En América Latina el 75% del ganado cabrío se encuentra distribuido entre Brasil, México y Argentina (FAO, 1981).

### **Características del desarrollo y control endocrino de la glándula mamaria del caprino**

En la especie caprina, al igual que en el resto de las hembras con aptitud lechera, el desarrollo mamario que ocurre antes de la primera gestación constituye el esqueleto donde podrá proliferar posteriormente el tejido secretor (Knight y Peaker, 1982).

En la etapa fetal la presencia temprana de los botones mamaros que originarán los fotones primarios y secundarios que serán los que determinen la estructura básica del sistema de conductos de la glándula. Durante la etapa juvenil, postnacimiento, este sistema se desarrolla por efectos de las hormonas, incluyendo aquellas mamotróficas que provienen de la hipófisis (prolactina y hormona del crecimiento), así como las de origen adrenal y ovárico, las que junto a factores de control local determinan la configuración del crecimiento del árbol mamario.

La influencia de los ciclos estrales se denota por los efectos positivos que los estrógenos, liberados en el proestro y el estro, inducen sobre la síntesis de ADN, con el correspondiente incremento de las mitosis, situación que experimenta un retroceso durante la fase luteal del ciclo (Knight y Peaker, 1982).

### **Estructura y confirmación anatómica de la glándula mamaria caprina**

La ubre caprina conformada por dos glándulas independientes, está situada en la región inguinal cubriendo la cara interna de los muslos y con una proyección desde atrás hacia adelante.

Cada uno de ellas finaliza en una papila o pezón, generalmente único, cuyo orificio externo presenta una concentración de fibras musculares circulares que lo cierra, el esfínter del pezón, que evita el flujo espontáneo de leche al exterior y cuya resistencia es necesario vencer para permitir la salida de leche.

Embriológicamente la glándula mamaria se deriva a partir de la zona epitelial de la piel y en su desarrollo inicial, en el embrión, no ofrece diferencias evolutivas entre

macho y hembra, puesto que ambos presentan los llamados botones mamarios, ubicados ya en la zona inguinal los que rápidamente dan origen a ramificaciones que se proyectan al espesor del tejido de sostén. En el caso del macho la temprana presencia de andrógenos origina una proliferación e invasión de tejido mesenquimático que aísla los botones mamarios impidiendo la formación del pezón.

Las diversas influencias hormonales, que se describen más adelante, condicionan el desarrollo progresivo de la glándula en la hembra, de modo que en su constitución final pueden distinguirse en ella tres elementos fundamentales: el tejido noble o glándula propiamente tal; el tejido conectivo o de sostén; y la presencia de terminaciones nerviosas, vasos sanguíneos y linfáticos.

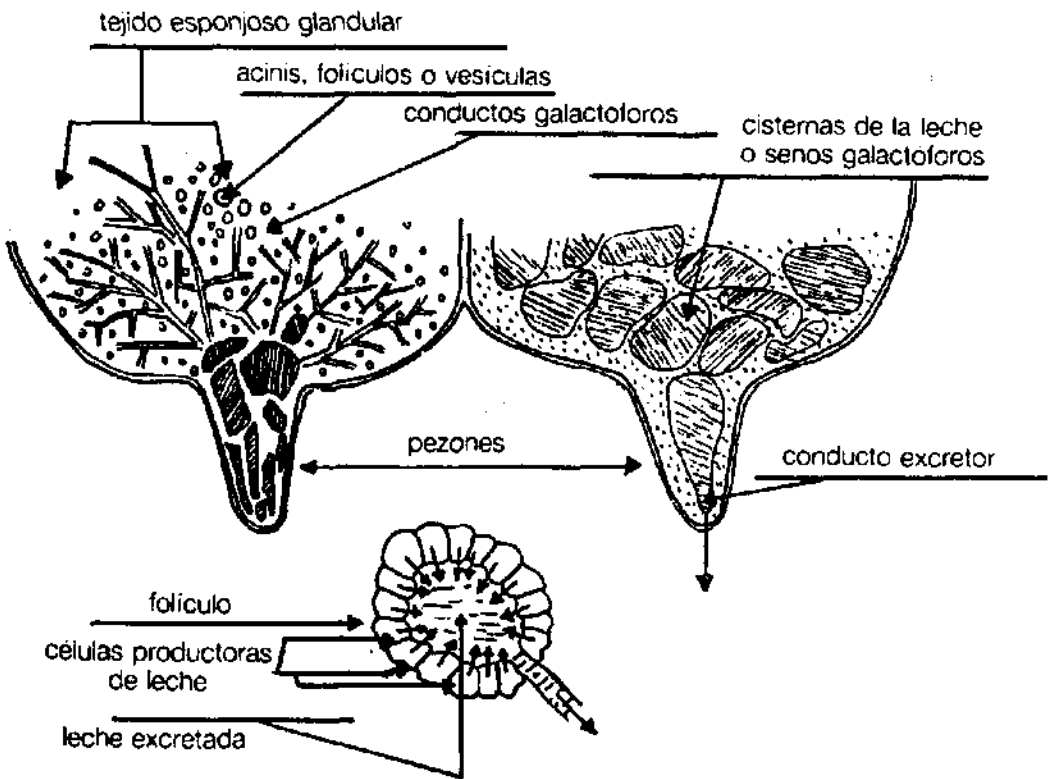
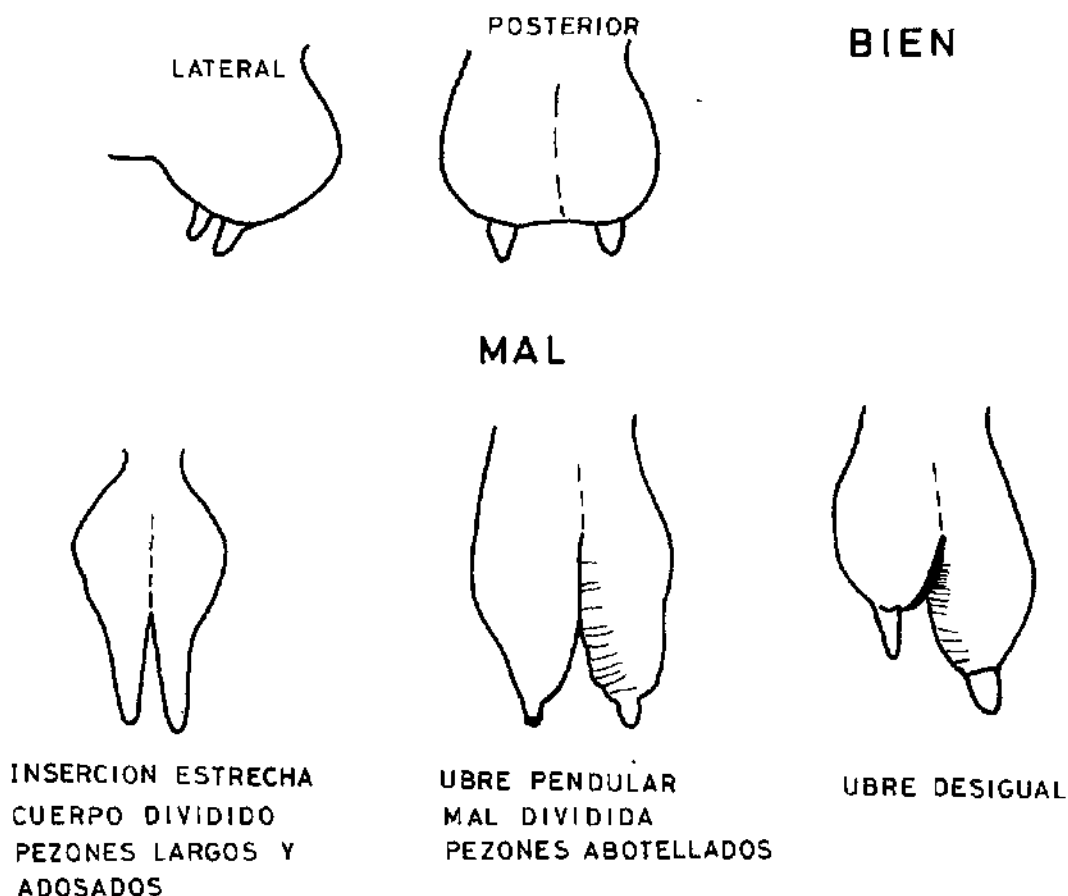


Fig. 1. Sección esquematizada de la ubre



**Fig. 2. Perfiles de ubres caprinas**

En el tejido noble o glándula propiamente tal, podemos distinguir diversos elementos funcionales. En primer lugar deben mencionarse las pequeñas unidades secretorias, llamadas alveolos, de las cuales existen millones y que presentan como característica primordial la presencia de un epitelio secretor que delimita internamente su lumen donde gota a gota se deposita la leche secretada por la células. Exteriormente cada alveolo presenta una compleja red de capilares arteriales y venosos que están en íntimo y estrecho contacto con la basal del epitelio, permitiendo un excelente fluido intercambio de nutrientes aportados por el torrente circulatorio destinados tanto al metabolismo de la glándula, como para el proceso biosintético de la leche.

Los alveolos agrupados en verdaderos racimos, lobulillos y lóbulos, son vaciados por pequeños cánculos que concluyen para formar conductos de mayor tamaño, los llamados canales galactóforos, los que a su vez confluyen en estructuras de mayor diámetro interno, con límites más difusos denominados cisternas de la mama o de la



ubre. En la cabra estas cisternas presentan en su conjunto un gran volumen, superior proporcionalmente al presente en la vaca. Todo este sistema conductor, incluyendo las cisternas llega a almacenar el 70% de la leche que se produce entre cada período de ordeño, hecho que tiene una importancia fisiológico-práctica en el proceso de evacuación de la leche que se señalará más adelante.

Finalmente este sistema de conducción se comunica con una dilatación o cisterna del pezón, ubicada en este último y cuyo volumen varía según el tamaño del pezón.

Otro elemento anatómico funcional de importancia lo constituyen las miofibrillas o células mioepiteliales que envuelven externamente los alveolos y que por ser fibras musculares lisas responden activamente a las descargas de oxitocina, con una contracción que es fundamental para alcanzar la presión intramamaria óptima que permite un correcto vaciamiento de la leche acumulada en las estructuras no cisternas, durante el proceso del ordeño o del amamantamiento natural.

El tejido conectivo está presente sirviendo de sostén a todo el sistema glandular, permitiendo la correcta separación y sujeción tanto de los elementos glandulares en particular, como a la glándula en su totalidad. Ello permite que todo el sistema de alveolos, canalículos y cisternas se mantengan en la posición correcta, evitando anfractuosidades o quiebres del sistema que puedan producir dolor o dificultades en el proceso de evacuación de la leche.

La proporción de tejido glandular y de tejido de sostén presenta una buena caracterización de una glándula mamaria en cuanto a su mayor o menor capacidad productiva. Así una glándula con una gran cantidad de tejido de sostén presentará un aspecto exterior con escasa variación antes o después del ordeño, mientras que una glándula rica en tejido noble presentará un aspecto muy retraído después del ordeño.

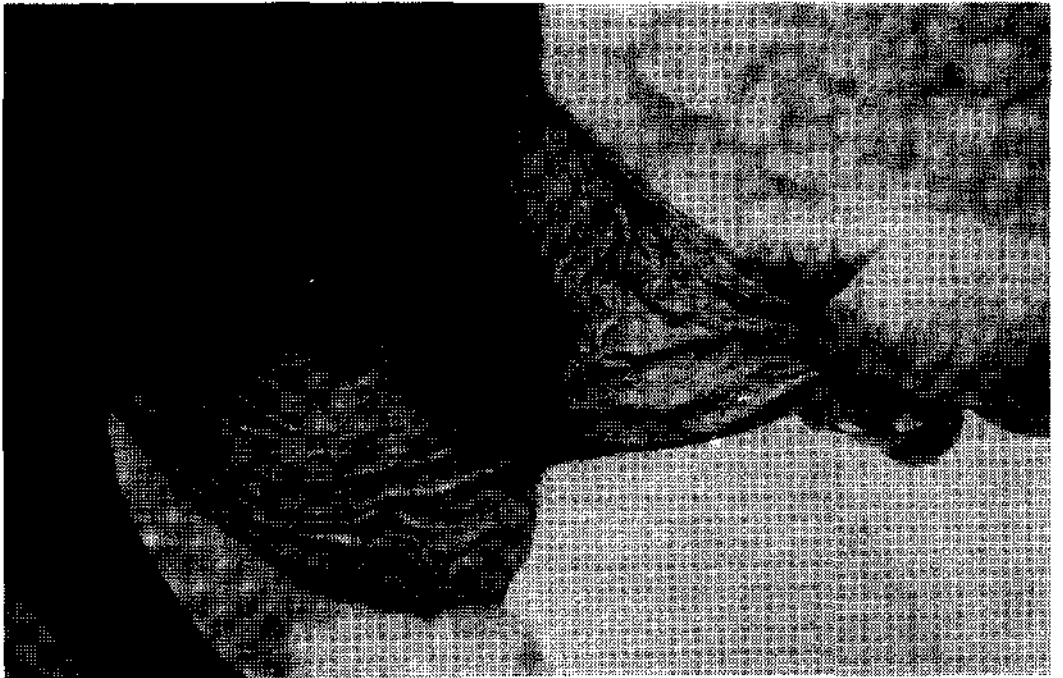
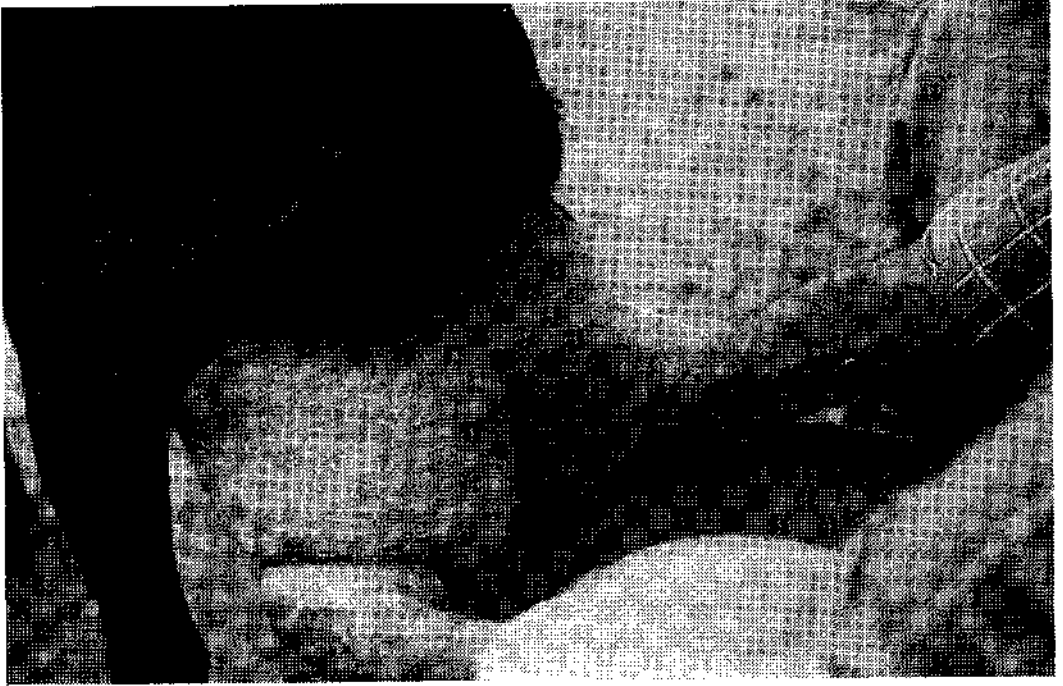
La densa y compleja red sanguínea capilar se distribuye en torno de los alveolos en un doble canastillo arterial y venoso. La abundante irrigación unida a la estrecha vinculación existente entre la pared alveolar y la endotelial, sólo de unas pocas micras de espesor, permite un fluido paso de elementos nutritivos desde y hacia los alveolos.

La necesidad del aporte sanguíneo es de extraordinaria importancia para el normal funcionamiento mamario, así los trabajos de Linzell (1966), indican que la relación flujo de sangre/secreción de leche en cabras es de 400:1, en el momento inicial de la producción y que se eleva a 500:1 durante la mayor parte de la lactación.

Por su parte el flujo linfático es también de gran volumen e importancia, señalándose que él es equivalente al del hígado, alcanzando la proporción de 2 ml. x hora x 100 gramos de tejido glandular.

Sin duda que el efecto más importante en la maduración de la estructura mamaria, con crecimiento y diferenciación de las células epiteliales, ocurre durante la gestación. (Forsyth y col, 1985). Además en los primeros dos tercios de la gestación, el sistema de conductos aumenta de tamaño y complejidad con proliferación celular y desplazamiento del tejido adiposo.

El desarrollo lóbulo alveolar se inicia en torno del día 80 de la preñez con un lento y generalizado crecimiento hasta el día 120, momento en que la multiplicación celular se hace drásticamente mayor (Delouis y col., 1980). Aunque gran parte de la estructura mamaria está desarrollada al momento del parto, la diferenciación de las células secretoras continúa en la lactación (Convey, 1974) y el crecimiento general de la glándula continúa durante los primeros días de lactación, hasta alcanzar su máximo al día 5 de ella (Anderson y col., 1981).



ASPECTO DE LA UBRE ANTES Y DESPUES DEL ORDEÑO  
(Fotografias de J. BOZA)

La capacidad secretora de la glándula mamaria se manifiesta en la cabra desde la 11.<sup>a</sup> semana de gestación, época en la cual hay acúmulo lácteo intramamario (Forsyth y col., 1985). Por otra parte los exámenes histológicos de la glándula al día 120 de preñez muestran ya una estructura normal y las determinaciones enzimáticas, proteicas y de ADN y ARN, indican una capacidad cualitativa normal para sintetizar leche (Buttle y col., 1979; Schams y col., 1984). En la especie caprina, al igual que en la bovina, un elevado número de células alveolares, secretoras, no involucionan y por ello que la capacidad lechera en la especie tiende a aumentar más bien relacionada con el número de partos que con la edad (Knight y Peaker, 1982).

Se ha señalado anteriormente que el mayor grado de desarrollo de la glándula mamaria se alcanza durante la gestación, con una compleja participación de glándulas endocrinas, entre las cuales por parte materna tenemos a: hipotálamo, hipófisis, ovarios, a las que se agregan pancreas endocrino, tiroides y adrenales. Se añaden a las anteriores aquellas del feto o del conjunto feto-placentario, como es el caso de esteroides y lactógeno placentario entre otras.

Al respecto ensayos tanto "in vivo" como "in vitro", muestran que en ausencia de otro principio lactogénico, hormona del crecimiento o lactógeno placentario, prolactina en conjunto con estrógenos y progesterona son esenciales para la formación y funcionalidad de la estructura mamaria lóbulo alveolar (Hart y Morant, 1980, Knight y Peaker, 1982; Schams y col., 1984).

Los estrógenos en el animal intacto disparan la liberación de prolactina y por otra parte aumentan la sensibilidad de las células mamarías a esta hormona (Delouis y col., 1980), por el contrario la progesterona inhibe la secreción de prolactina (Hart, 1975). Respecto de la progesterona debe señalarse la capacidad de la glándula mamaria caprina tanto para metabolizar y por ende retirar de la circulación sanguínea a esta hormona, como así también la de sintetizarla a partir de pregnenolona, en cabras con preñez entre 5 y 12 semanas (Slotts y col., 1970).

En la cabra, al igual que en otras especies, la prolactina se mantiene baja durante la preñez y su acción es realizada por el lactógeno placentario, que alcanza sus mayores valores sanguíneos en la segunda mitad de la gestación (Haydn y col., 1979). En este sentido se ha demostrado que la hipofisectomía en cabras preñadas, no detiene el desarrollo lóbulo alveolar, aunque el desarrollo total de la glándula es la mitad del normal, ello revelaría que el lactógeno placentario reemplaza sólo parcialmente las funciones tróficas mamarías de la hormonas hipofisarias (Buttle y col., 1979).

Un efecto similar se logra con la aplicación de bromocriptina, substancia que reduce la concentración de prolactina circulante sin afectar los niveles de lactógeno placentario y de progesterona (Buttle y col., 1979).

La administración de hormona adrenocorticotropa (ACTH), sintética en cabras en el día 125 de gestación provoca un aumento notable en el tamaño de la ubre, induciendo lactación y parto (Thorburn y col., 1972). Por el contrario Harriet y col., (1987), aplicando ACTH a los 84, 109 y 127 días de gestación respectivamente, demuestran una activación tanto en la secreción láctea como en la síntesis de lactosa y un aumento de tamaño de la glándula, pero no obstante ningún efecto respecto de la inducción del parto. Así mismo estos autores observan que los niveles de progesterona sanguínea no varían y concluyen que pareciera que la ACTH removería el factor inhibidor de la lactogénesis, y que fuera propuesto hace ya algunos años (Linzell y Peaker, 1974).

## *Control Endocrino de la Lactación*

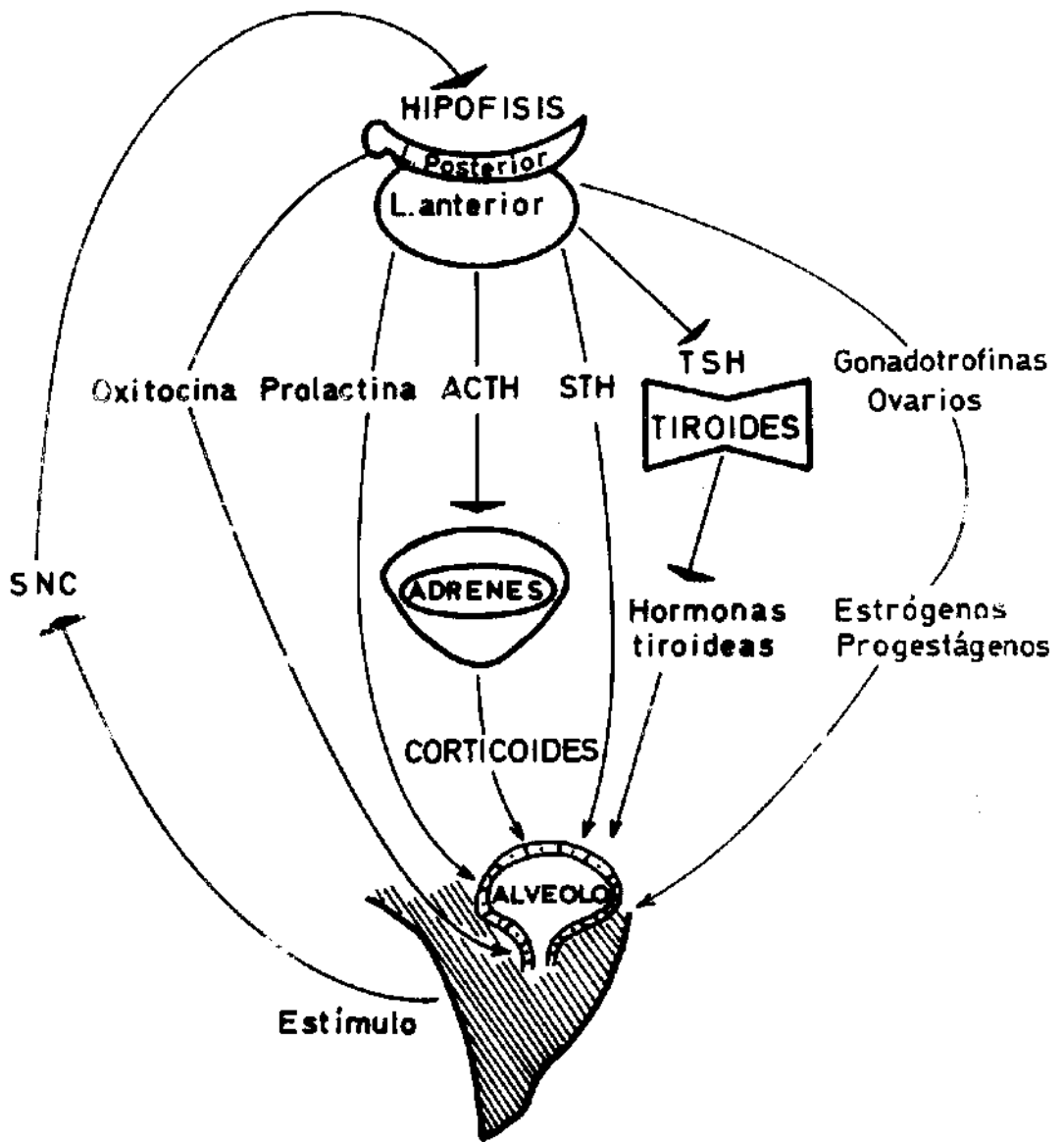
La secreción de leche comienza en cantidades reducidas, antes del término de la gestación (Ferrando, 1983). En la cabra, 40 a 60 días antes del parto se detectan en los alveolos mamarios la presencia de una secreción conteniendo grasa y lactosa (Cowie, 1971).

El inicio masivo de la secreción láctea corresponde al momento en que se produce un descenso en el nivel de la progesterona y un alza concomitante de estrógenos, hecho que ocurre en las cercanías del parto (Delouis y col., 1980). Este reequilibrio esteroideal implicaría un aumento en la descarga de prolactina, principal responsable de la secreción láctea (Davis y col., 1983).

La prolactina, en la glándula mamaria, promueve la síntesis de ARN y proteínas, el crecimiento del retículo endoplásmico rugoso (RER) y el aumento de la relación ARN/ADN en la célula epitelial mamaria (Keenan y col., 1970). Si bien la prolactina es fundamental para la lactogénesis, no parece ser igualmente importante para la galactopoyesis (Hart, 1974; Convey, 1974).

En caprinos, en particular, los glucocorticoides potencian la acción lactogénica de la prolactina, promoviendo el acúmulo de ARN mensajero y participando en la fijación de los caracteres de diferenciación celular mamaria (Keller y col., 1977; Delouis y col., 1980).

La hormona del crecimiento juega un papel importante en la galactopoyesis puesto que junto con la prolactina son liberados por el estímulo táctil de los pezones durante el ordeño o bien en la succión del recién nacido (Hart y Linzell, 1977).



**Fig. 3. Control neuro-endocrino de la secreción de la leche**

Cowie y colaboradores (1964) demostraron que la galactopoyesis, en cabras hipofisectomizadas, sólo fue posible gracias a la adición de glucocorticoides, hormona del crecimiento, tiroxina y presumiblemente la participación endógena de insulina y glucagón.

Las experiencias de inducción hormonal de lactación en caprinos, en ausencia de preñez, realizados por diversos autores comprueban la influencia hormonal en el desarrollo tanto de la lactogénesis, como de la galactopoyesis: estrógenos (Eaton y col., 1953), estrógenos y progesterona (Cowie y col., 1952), glucocorticoides (Fulkerson y col., 1975; Montigny y col., 1981), prolactina (Hart y Morant, 1980), estrógenos, progesterona y corticoides (Ferrando y col., 1987, y Macho, 1985).

Finalmente cabe mencionar que en la especie caprina se ha demostrado el efecto de la glándula mamaria en el proceso reproductivo. Así la mastectomía total influye sobre los ciclos estrales, fertilidad y duración de la gestación (Peaker y Walter, 1980).

También se ha observado alteraciones hacia finales de la preñez y en el parto, con edema periférico, falta de dilatación cervical y a veces parto prematuro o laborioso, características todas atribuibles a la influencia de la glándula mamaria sobre la concentración plasmática de estradiol 17 B, hacia finales de la gestación (Maule, Walker y Peaker, 1981).

### *Control de la eyección de la leche*

Al igual que en el resto de las especies mamíferas la evacuación de la leche desde la glándula mamaria, está en gran medida regulada por un reflejo neuroendocrino.

En este sentido se ha demostrado que la cabra es capaz de distinguir efectos molestos, según ellos ocurran en la hemiglándula derecha o izquierda, en forma discriminada (Grachev, 1964).

La transmisión de los efectos locales, a nivel de la glándula, hacia el sistema nervioso central y el hipotálamo, se hacen por conexión de las ramas nerviosas aferentes a las raíces dorsales de la médula espinal, de cada lado del cuerpo, dependiendo de la hemiglándula de la cual procedan (Denamur y Martinet, 1959).

La estimulación nerviosa provoca a nivel del hipotálamo, más específicamente, núcleos supraóptico y paraventricular, la liberación de la hormona oxitocina acumulada en el lóbulo posterior de la hipófisis, la que por vía sanguínea llega a la glándula produciendo la contracción activa de las células mioepiteliales presentes en los alvéolos y canalículos, con el consiguiente aumento de presión intramamaria y la expulsión de leche (Linzell, 1963).

La especial estructuración anatómica de la glándula mamaria del caprino que incluye la presencia de grandes cisternas, permite que buena parte del contenido de leche almacenado en el interior de la glándula pueda ser evacuado en forma pasiva, es decir, sin un proceso de contracción. Ambas situaciones se suman ya sea al momento del ordeño o durante el proceso de amamantamiento por parte de la cría, permitiendo el correcto vaciamiento de la glándula.

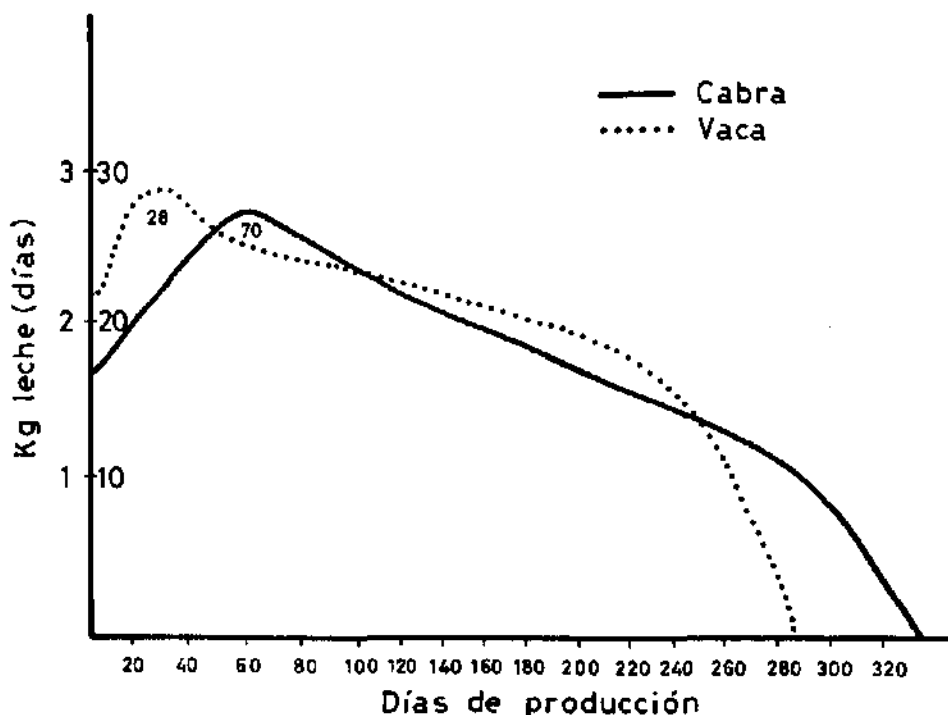
Así mismo se ha demostrado que la presencia de situaciones dolorosas a nivel de la glándula, o bien de tipo perturbador ambientales, provocan en la cabra la descarga de catecolaminas, sustancias éstas que provocan la inhibición del reflejo eyectoláctico, tanto a nivel central hipotalámico, como periférico mamario. La disposición anatómica,

antes señalada, permite que este efecto inhibitorio sea en la cabra de menor cuantía que en otras especies.

### La curva de lactancia y factores que influyen en la producción láctea en caprinos

La curva de lactancia en razas caprinas de aptitud lechera ha sido estudiada y descrita por diversos autores (Brody y col., 1931; Watkins y Knowles, 1946; Shimizu e Ihove, 1953; French, 1970; Larson, 1978; Devendra, 1981; Agraz, 1981) entre otros muchos y sus observaciones pueden resumirse en los siguientes aspectos:

- a) La máxima producción se alcanza entre la 8 y 12 semanas, o sea, entre los 60 a 90 días después del parto.
- b) En la segunda semana de lactación se alcanza un 80% del valor máximo de producción.
- c) A la altura de la 21 semana la producción ha disminuido en 25% y al 50% a partir de los 240 a 260 días de lactación.
- d) La duración de la lactación fluctúa entre 38 a 48 semanas.
- e) La disminución de la producción se produce a razón de un 7% mensual.



COMPARACION DE CURVAS DE LACTACION. ESPECIES CAPRINA Y BOVINA

La situación general antes descrita varía considerablemente al ser estudiada en razas más rústicas, en las que el máximo productivo se alcanza entorno de los 28 a 35 días, con una duración total de la lactación que bordea los 240 días, con una rápida caída luego de su máximo inicial. Las producciones totales acumuladas oscilan entre los 50 y 500 litros totales y muchas de estas razas presentan, al igual que las lecheras, una segunda inflexión en su curva de lactación. (Simmons y Lambert, 1937; San Fiorenzo, 1957; Morand Fehr y Sauvart, 1980; Boza, 1981; Herrera y col., 1984; Ferrando y col., 1988).

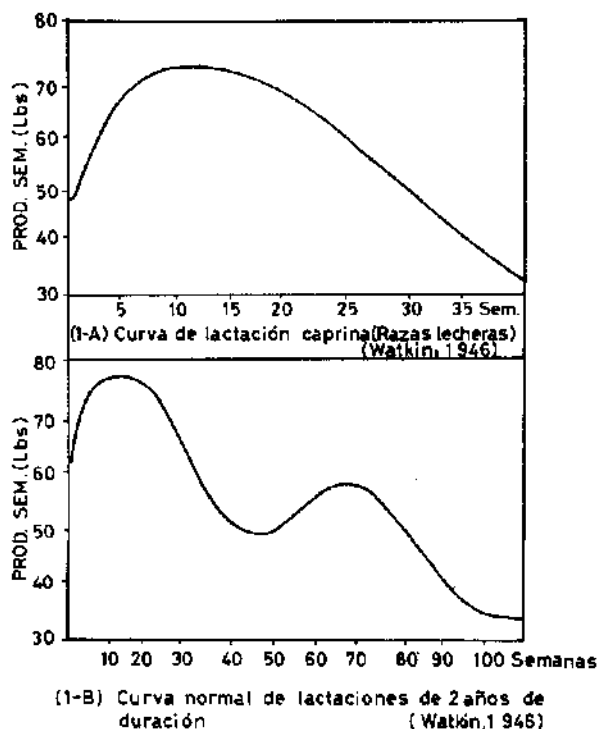
Estas características generales se ven a su vez influenciadas por una serie de factores que alteran tanto su producción, como su persistencia. Del sinnúmero de ellas, se han estudiado algunas como: el clima, la época del parto, el número de ordeños, el número de la lactación, la prolificidad y la alimentación, entre otros, los que analizaremos sucintamente a continuación.

### *Epoca del parto*

Este factor incrementa su impacto, sobre la producción, según el grado de adaptación de las diferentes razas al medio ambiente y al sistema de manejo que se utiliza.

En general se describe que este factor puede influenciar entre 5% y 35% de la variación total (Rooningen, 1964; Syngt y Acharya, 1970; Steine, 1975).

#### CARACTERIZACION CURVAS DE LACTACION RAZAS CAPRINAS TRADICIONALES





La gran variación está dada por la coexistencia de una serie de fenómenos que se suman en este efecto estacional (Gall, 1986). Así las hembras que paren en los meses de invierno y primavera, en el hemisferio norte, producen un 30% más de leche que aquellas que lo hacen en otra época del año. Mavrogenis y col. (1984), al realizar un estudio en cabras de raza Damasquina, encuentran que el año y mes del nacimiento tienen un efecto significativo en la producción de leche a 90 y 150 días, así como en la longitud de la lactación.

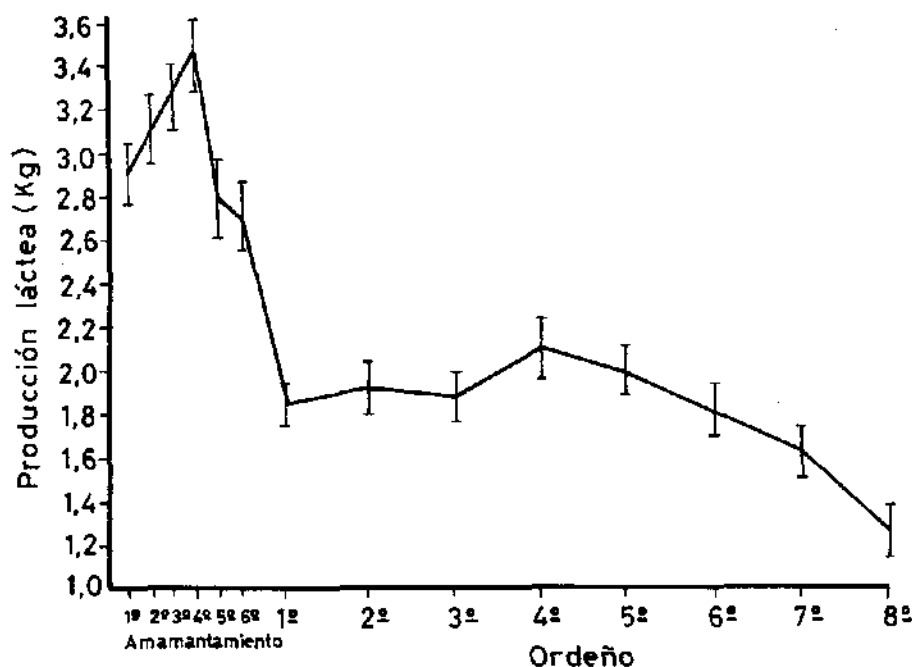
Es indudable que los factores ambientales cobran una gran importancia, así la humedad y temperatura (Larson, 1978), cantidad de lluvias, velocidad del viento, horas luz (Sandsy McDowell, 1978), presentan una alta y positiva correlación con la producción de leche. Muchas de estas interacciones se establecen por la vía de la curva de pastos y forrajes existentes.

Debe señalarse que según Linzell (1970), cabras que fueron mantenidas en un régimen artificial de luz y alimentación, en confinamiento permanente, presentaron mayores producciones en verano que en invierno, lo que significaría la participación de mecanismos intrínsecos del animal y propios de su biología.

### Número ordinal del parto

En virtud de la notoria influencia hormonal y desarrollo que alcanza la glándula mamaria durante la preñez, ya detallados anteriormente, a lo que se une el efecto residual en cuanto al número de alvéolos mamarios desarrollados en gestaciones sucesivas y que no involucionan, este es uno de los factores de mayor influencia en la producción de leche.

CURVA DE LACTACION EN CABRAS RAZA MALAGUEÑA



(Herrera García y Col, 1988)

Según Rooningen (1964), este factor y la edad serían los responsables del 34,8% de las variaciones observadas en la producción de leche, determinando además que en general la primera lactación corresponde al 80% de la segunda.

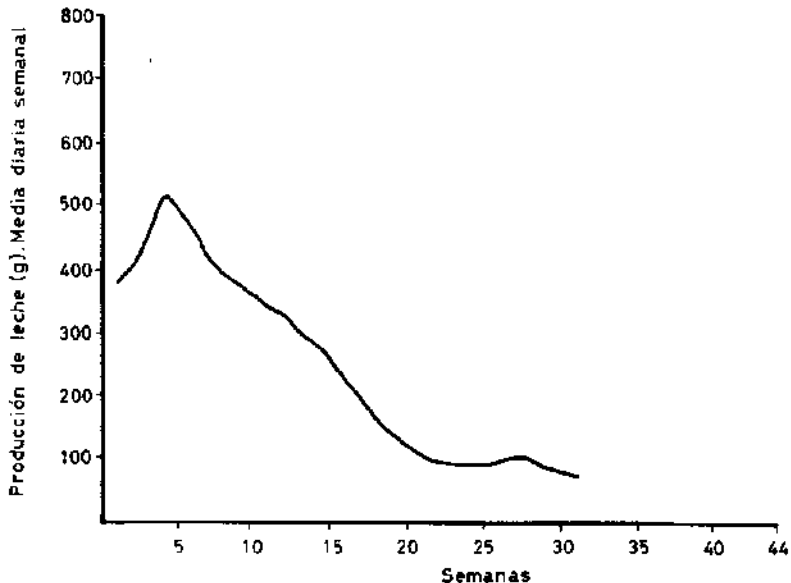
En general las diversas razas caprinas presentan sus mayores producciones entre la tercera y cuarta lactación (Dickinson y King, 1969; Mackenzie, 1970; Rathore, 1971; Steine, 1975; Kennedy, 1981; Boza, 1981; Subires y col., 1987 y 1988).

Las razas rústicas parecen presentar sus mayores producciones lácteas en forma más temprana, que en las razas seleccionadas para leche. (Gálmez y col., 1987).

### *Tipo de Parto*

Independientemente del número ordinal del parto, un factor que influye positivamente en la producción lechera que se alcance, es el número de crías al parto. Haydn y col. (1979), señalan la presencia de una directa y estrecha correlación entre la producción de leche y la masa placentaria expresada en gramos, atribuyendo dicho efecto a la mayor concentración de lactógeno placentario.

Se ha establecido, en raza Malagueña, que al igual que ocurre con el número de la lactación, se presentan diferencias significativas en cuanto a producción láctea, según se trate de partos simples, dobles y triples, alcanzando la mayor producción valores de entre 30 a 70 litros totales por cría, según la lactación que se trate. (Subires y col, 1987 y 1988).



CURVA DE PRODUCCION LACTEA PROMEDIO SEMANAL DE CAPRINOS CRIOLLOS CHILENOS (Ferrando y Col, 1988)

## *Edad al Parto*

La edad tiene un efecto importante en la producción de leche. Roonigen (1967), estimó que el 26,9% de la variación total de la producción de leche era atribuible a este factor.

Diversos autores han estimado que la mayor producción se alcanza entre los 30 a 50 meses de edad (Kennedy y col., 1979); 48 meses (Simmons, 1937); 34 a 38 meses (Ploje y col, 1980); y entre 37 y 42 meses (San Fiorenzo, 1957). Este factor varía notoriamente según la raza de la que se trate. La edad influye también en la persistencia de la lactación, demostrándose que luego de siete años ella se acorta en relación a lactaciones anteriores. (Brodie, 1938; Frenk, 1970). Al respecto, Navrogenis y col (1984), detectan un efecto cuadrático significativo, entre la edad de la cabra al parto sobre la producción láctea, peso de la camada al nacimiento y destete, pero no encuentran relación alguna respecto de la longitud de la lactación.

Por otra parte se ha establecido que cualquier intento por reducir la edad al primer parto, tiene un efecto favorable en la vida productiva de la hembra, siempre que esta alcance un determinado tamaño corporal (Singh y col., 1970), concluyendo que la edad es a los 410 días. Por su parte Rooningen (1964), estima que dicha edad fluctúa entre los 330 y 450 días.

## *Características genéticas y producción de leche*

La formulación de planes efectivos de selección y cruzamiento debe considerar obligadamente los parámetros de los progenitores y la capacidad de expresión de los mismos en sus descendientes.

Hoy en día se dispone de algunos elementos de juicio para valorar la importancia de los factores genéticos en la producción de leche en caprinos, aunque en forma no tan acabada como en el caso de los bovinos (Sand y Mc Dowell, 1971).

En Noruega, Rooningen (1965), reporta heredabilidades ( $h^2$ ) de 0,55 y 0,22 para producción de leche y grasa respectivamente, con una repetibilidad de 0,40 y 0,35. En la Unión Soviética en cabras raza Don, se ha estimado el valor de  $h^2$  para producción de leche en 0,57 (Misharev y col, 1975), basado en una regresión hija-madre. En la India, en cabras de raza Beetal, se han determinado valores de 0,25 para primera lactación. Recientemente Navrogenis y col. (1984) en cabras Damasquinas encuentran valores de  $h^2$  de 0,29, para producciones a 90 días.

Al contrario de los valores señalados en el párrafo anterior, Amble (1964) en cabras raza Hissar, reporta valores de sólo 0,06.

En general se estima que la presencia de variaciones en los valores encontrados por los diversos autores se deben, entre otras razones, a la gran diversidad de razas existentes unido a la variedad que se presentan entre ellas, fenómeno habitual en la especie caprina fruto de su enorme capacidad adaptativa a los diferentes ambientes.

Estrechamente relacionado con la heredabilidad para producción de leche se encuentra el factor predictivo respecto del comportamiento productivo en los primeros momentos de una lactación, respecto del total de la misma o bien de las proyecciones para futuras lactaciones.

Al respecto, Bouillon y Ricardeu (1975), encuentran en caprinos de alta producción una correlación de 0,80 para registros a los 60 y 280 días de producción. Sauvant y

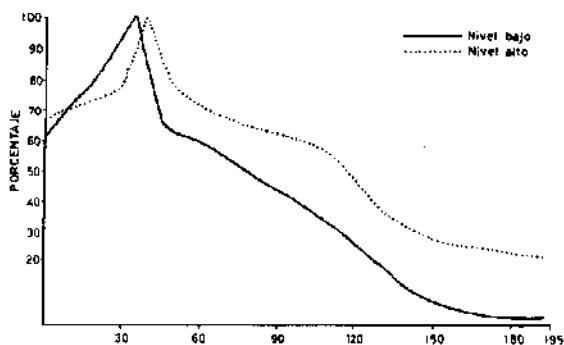
Morand-Fehr (1975), demuestran que la producción alcanzada en la primera quincena, se correlaciona positiva y significativamente ( $r= 0,71$ ) respecto de la producción total, alcanzando este parámetro su valor más alto a nivel de la séptima quincena ( $r=0,94$ ). Mavrogenis y col (1984) señalan valores de 0,94 entre la producción láctea a 90 y 150 días respectivamente. Similares resultados se encuentran en razas criollas en Chile con valores de "r" de 0,76 y 0,94 para la primera y séptima quincena, respectivamente, respecto de la producción total. (Ferrando y col., 1988).

La repetibilidad para futuras producciones también ha sido analizada y así San Fiorenzo (1957) en Puerto Rico, encuentra valores de 0,36. Ben Malmud y Devendra (1966), la estimaron en 0,47 para razas criollas.

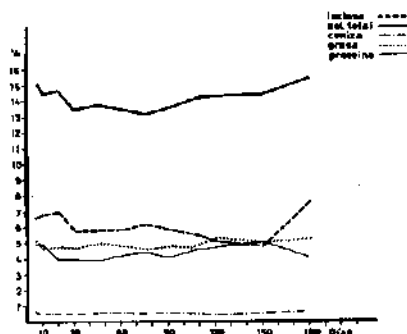
Diversos autores han comprobado la eficacia de la heterosis como mecanismo para lograr una mayor producción láctea, así como mejorar la resistencia a las condiciones medio ambientales, esto último referido en especial a climas tropicales (Mushra y col, 1976; Singh y col., 1970).

### *Características corporales y su influencia en la producción láctea*

Los programas de selección intentan, entre otros aspectos, establecer correlaciones de la productividad láctea y algunas características corporales específicas, tomando en cuenta además que estos últimos permitan una mejor adaptación tanto a la función como a las condiciones ambientales.



COMPARACION DE LAS CURVAS DE LACTACION DE DOS NIVELES PRODUCTIVOS EN RELACION AL MAXIMO INICIAL EN CAPRINOS CRIOLLOS CHILENOS (Ferrando y Col. 1988)



COMPOSICION LACTEA EN CAPRINOS CRIOLLOS CHILENOS (Herrera y Col. 1982)

Uno de los intentos de relacionar características corporales y habilidades productivas lácteas se refiere al peso vivo o tamaño corporal que mejor se adecúe. Así Lampeter (1976), encuentra una correlación de 0,28 entre producción de leche y peso vivo al nacimiento y de 0,24 respecto del peso vivo a la quinta semana de vida. Por su parte Sans y Mc Dowell (1981), obtienen una correlación de 0,39 y de 0,43, entre peso corporal y primera y segunda lactación respectivamente, en ganado Saanen.

La sobrealimentación, como forma de aumentar rápidamente el peso vivo, no parece ser una buena vía para lograr mejores rendimientos lácteos, puesto que Gall (1981), en cabras sobrealimentadas encuentra correlaciones negativas entre grasa corporal, peso muscular y producción de leche, por lo que se concluye que no sólo el volumen de alimento suministrado es importante, sino que más bien es el grado de utilización del mismo lo que hace la diferencia entre animales buenos y malos productores.

Medidas corporales parciales también han sido correlacionadas con la habilidad productiva láctea. Gall (1981) establece un valor de "r" de 0,13 al considerar simultáneamente largo de lomo, largo de cabeza, profundidad de abdomen, amplitud de abdomen y producción de leche. Sands y Mc Dowell (1978) elevan este valor a 0,20, cuando consideran además de los señalados el peso corporal de los animales.

La velocidad de crecimiento parece influir negativamente en la producción de leche, puesto que Ricordeau y Mocquot (1967) encuentran un valor de  $r=0,14$  entre velocidad de crecimiento entre los 3 y 7 meses de edad y la producción láctea en los primeros 100 días.

El tamaño y la conformación de la glándula mamaria también ha constituido un índice comparativo con el fin de establecer aptitud lechera. Junge (1964) encuentra valores de 0,76 y 0,88 respecto de longitud y profundidad de la glándula y producción de leche. Valores de 0,41, 0,20, y 0,43, para largo, ancho y circunferencia de la glándula y, producción de leche, fueron encontrados por Horak (1969).

Linzell (1972), comprueba en razas Saanen y Welsh que ambas producían igual cantidad de leche por kilogramo de glándula, pero que las Saanen por tener ubres más grandes producían mayor cantidad de leche, concluyendo que la conformación de la ubre, así como su tamaño medible y visible reflejan claramente su capacidad productiva, por lo que la apreciación visual es un buen medio para evaluar la capacidad productiva láctea.

### *Efectos de algunos manejos productivos en el rendimiento lácteo*

La literatura es abundante respecto a manejos que influyen la producción de leche en caprinos, de ellos sólo nos referimos a los de mayor impacto.

En primer lugar el número de ordeños ha sido destacado desde hace tiempo como factor de manejo que influye en el total de leche producida. Mocquot (1981), indica que el doble ordeño aumenta la producción de leche en 35% y que incluso el hacerlo tres veces al día logra un alza adicional de 20%. Agraz (1981), informa que el practicar un segundo ordeño en el día eleva la producción entre 15,8% y 22%, señala además que esta práctica ofrece la ventaja adicional de extraer hasta el residuo de leche, que es la porción más rica en grasas.

Otro factor de influencia en la cantidad de leche producida lo constituye la longitud

del período de amamantamiento de las crías versus aquel del ordeño propiamente tal. Herrera y col. (1984), señalan que, en cabras de raza Malagueña, el promedio de leche producida durante el período de amamantamiento, 6 semanas, es superior al que se obtiene en las semanas siguientes de ordeño propiamente tal. A su vez Zygoiannis (1987), demuestra que las cabras madres con amamantamiento de 6 semanas producen menos leche que aquellas sujetas al sistema tradicional para la cabra griega (*Capra Prisca*), de 12 semanas de duración, aunque la cantidad de leche disponible para el mercado fue superior en las primeras, sin que se detectaran variaciones en la composición de la misma.

El uso de ordeñadoras mecánicas para cabras, se ha hecho más extensivo en la actualidad. El número de pulsaciones por minuto y la relación masajesucción son de suma importancia en el rendimiento que se logre, estudios al respecto indican que la mejor frecuencia se sitúa en torno a las 140 pulsaciones por minuto y con una relación succión y masaje de 2:1 (Darracq, 1973).

Finalmente otro factor de manejo que influencia la productividad lo constituyen los arreos prolongados, los que según Agraz (1981), pueden reducir la producción hasta en 46%.

### *Alimentación y producción láctea*

La alimentación es un factor limitante de la producción láctea y por lo tanto esta puede ser alterada por todos los componentes nutritivos, como son principalmente la energía y proteínas e indirectamente por vitaminas y minerales. La influencia de la alimentación no sólo está referida a la mayor o menor cantidad de leche que se produzca, sino también a las alteraciones en su composición y en la persistencia de la lactancia.

La hembra caprina difiere de otros rumiantes por su capacidad para ingerir un gran volumen de alimentos y en particular forraje. Según Morand Fehr y Sauvant (1980), ella puede consumir el doble y más de alimento por unidad de peso que las vacas y producir proporcionalmente un mayor volumen de leche.

En relación a una óptima producción de leche diversos autores han determinado la necesidad de consumo de forraje, estimándola en 4 kilos de materia seca por cada 100 kilos de peso vivo (French, 1970; Mckenzie, 1970; Sands, McDowell, 1976; Sauvant y Morand-Fehr, 1976), aunque se reconoce que la ingesta de materia seca está estrechamente relacionada con la calidad del alimento por el sexo del animal, la temperatura y otros factores del medio ambiente, (Boza, 1983).

En la cabra la mayor ingesta diaria y su alta producción por unidad de peso vivo, se explicaría por la presencia de una tasa metabólica más alta. Así a igual cantidad de nutrientes la cabra produce más leche que la vaca, ello como fruto de una mayor utilización del alimento, 35% versus 31% del alimento consumido en cabra y vaca respectivamente; además la cabra es menos exigente en su manutención 33% versus 50%, pero su gran consumo le obliga a un mayor gasto en la digestión y metabolismo, 32% versus 19%. (Sharma 1982).

La importancia del contenido de fibra cruda en la dieta ha sido confirmada por los trabajos de Sauvant y Morand-Fehr (1976), quien encuentra una correlación negativa entre producción de leche y contenido en fibra bruta del forraje.

El menor contenido en proteína de la dieta repercute negativamente en la producción de leche, estimándose que su concentración debe ser entre 13 y 16% en relación a la materia seca (Singh y Migdal, 1982).

La ingesta de energía metabolizable es el factor alimentario que está más positivamente relacionado con la producción y composición de la leche. Sauvant y Morand-Fehr (1976), encuentran una correlación entre ambos factores que fluctúa desde 0,752, al comienzo de la lactancia a 0,873 a las 24 semanas de la misma.

En la segunda mitad de la lactación y durante el período seco, la cabra al igual que otras especies lecheras almacena reservas de lípidos, proteínas y minerales, con el fin de utilizarlos durante el período crítico referido a la última etapa de la gestación, parto e inicio de la siguiente lactación. Después del parto se produce una baja en el apetito de las hembras, que si se mantiene es causa de descenso rápido de la producción y una escasa persistencia de la lactación, en rebaños alimentados en forma inadecuada (Agraz, 1981).

**CUADRO COMPARATIVO DE REGISTROS DE PRODUCCION LACTEA EN DIVERSAS RAZAS CAPRINAS**

RAZA	PAIS	N.º LACT.	Duración (Ds)	P. Acum. (Kg)	Prod. Día (Kg.)
SAANEN	FRANCIA	PRIM.	260	430	1,65
CRIOLLA	PERU	TODAS	90	110	1,1
NATIVA	FILIPINAS	TODAS	187,33	66,23	0,354
CRIOLLA	PTO. RICO	PRIM.	218	129	0,59
CRIOLLA	MEXICO	TODAS	160	78	0,22 - 0,56
LOCAL	BRASIL	TODAS	120	84	0,70
CRIOLLA	VENEZUELA	TODAS	200	40 - 60	0,2 - 0,3
NATIVA	GRECIA	TODAS	210	93	0,44
BOCA	SUD-AFRICA	TODAS	120	160	0,75
CRIOLLA	CHILE (IREM)	TODAS	165	134	0,81
CRIOLLA	CHILE-VET.	PRIM.	232	33,7-77,8	0,17 - 0,27

(Ferrando y col, 1988).

La capacidad de la cabra lechera para amortiguar las variaciones en los requerimientos de producción durante el curso del año y de adaptarse a las diferentes condiciones climáticas y de manejo, sugiere claramente que es un animal posible de utilizar con pleno éxito en sistemas de producción extensiva.

### **Composición de la leche de cabra, sus variaciones durante la lactación y factores que influyen en su síntesis**

La leche constituye el primer alimento que ingieren los mamíferos, durante el período inicial de su vida.

La riqueza alimentaria y nutritiva de este producto se debe a sus componentes: lípidos, proteínas, lactosa, minerales y vitaminas. En particular la leche de cabra presenta al igual que la de vaca excelentes características para su consumo humano, ya sea en su forma natural o bien en términos de productos derivados de la misma. Dadas las especiales características de la leche de cabra se adapta en excelente forma para ser suministrada a personas de edad avanzada, convalecientes, niños y personas alérgicas a leche de vaca (French, 1970; Reveron, 1970; Colin, 1979; Lloyd, 1982).

## COMPOSICION DE LA LECHE EN CABRAS DE RAZA MALAGUEÑA

PERIODO	Grasa			Proteínas			Lactosa			
	$\bar{X}$	Sn.	C. V. p 100	$\bar{X}$	Sn.	C. V. p 100	$\bar{X}$	Sn.	C. V. p 100	
Amamantamiento (semanas)	1.ª	8,21	1,38	16,81	4,32	0,58	13,43	5,00	0,27	5,40
	2.ª	7,25	1,25	17,24	3,37	0,33	9,79	5,17	0,21	4,06
	3.ª	6,53	1,39	21,29	3,28	0,30	9,15	5,14	0,20	3,89
	4.ª	6,68	1,33	19,91	3,20	0,33	10,31	5,12	0,28	5,47
	5.ª	5,82	1,63	28,01	2,90	0,43	14,83	4,98	0,31	6,22
	6.ª	6,51	1,39	21,35	3,04	0,35	11,51	4,94	0,21	4,25
Ordeño (meses)	1.ª *	5,96	1,28	21,48	3,30	0,35	10,60	4,90	0,30	6,12
	2.ª	5,33	1,01	18,94	3,41	0,40	11,73	4,90	0,28	5,71
	3.ª	4,93	0,94	19,07	3,63	0,50	13,77	4,73	0,25	5,29
	4.ª	5,32	0,75	14,90	3,53	0,34	9,63	4,56	0,23	5,04
	5.ª	4,93	0,69	13,99	3,38	0,29	8,59	4,58	0,21	4,59
	6.ª	5,09	0,83	16,31	3,37	0,30	8,90	4,65	0,18	3,87
	7.ª	4,78	0,99	20,71	3,75	0,36	9,60	4,57	0,26	5,69
	8.ª	4,76	1,14	23,96	3,60	0,28	7,78	4,26	0,40	9,39

(Herrera García y col., 1988) \* El primer registro corresponde al sexagésimo día de lactación.

### VALORES PROMEDIOS DE COMPONENTES LACTEOS POR DIA DE MUESTREO EN CAPRINOS CRIOLLOS CHILENOS

( $\bar{X} \pm$  Error Standard)

DIA	SOLID. TOT.		CENIZAS		GRASA		LACTOSA		PROTEINA	
6	15,198	0,333	0,668	0,092	4,950	0,240	6,667	0,133	5,249	0,157
10	14,538	0,271	0,511	0,045	0,882	0,295	6,844	0,140	4,721	0,175
20	14,686	0,384	0,549	0,003	4,000	0,335	7,023	0,271	4,821	0,075
30	13,505	0,349	0,555	0,042	3,989	0,215	5,834	0,270	4,719	0,134
45	13,757	0,348	0,585	0,052	3,937	0,307	5,864	0,338	5,016	0,159
60	13,482	0,564	0,609	0,050	4,262	0,282	4,871	0,335	4,872	0,210
75	13,196	0,212	0,572	0,034	4,425	0,256	6,238	0,270	4,671	0,141
90	13,549	0,341	0,597	0,026	4,112	0,324	5,930	0,348	4,820	0,158
105	14,061	0,505	0,592	0,018	4,486	0,199	5,588	0,313	4,730	0,115
120	14,328	0,595	0,475	0,031	4,700	0,458	5,160	0,479	5,314	0,227
150	14,427	0,600	0,562	0,053	4,975	0,250	4,795	0,098	5,066	0,273
180	15,447	0,925	0,642	0,054	4,050	0,458	7,582	0,459	5,386	0,303

(Iturriaga y col. 1986)

Los glóbulos de grasas de la leche de cabra son en general más pequeño y más finos que aquellos de leche de vaca, de modo que un alto porcentaje de ellos son inferiores a los 4 micrones de diámetro, aunque el rango fluctúa al igual que en bovinos entre 1 y 10



micrones. (Devendra y Burn, 1970). A su vez la grasa y la proteína se separan más fácilmente y su digestión es más fácil. (Lloyd, 1982; Mackenzie, 1970).

La acidez de la leche de cabra es menor que la de vaca, el pH oscila entre 6,3 a 6,7, con un promedio de 6,53, (French, 1970), ofreciendo además una capacidad tamponadora mayor que aquella. El punto crioscópico fluctúa entre - 0,537 y - 0,646 C, dependiendo de su composición.

La composición de la leche de cabra está en función de diversos factores, pero se puede establecer en términos generales que los valores más frecuentes fluctúan entre: 12,2% a 15,28% para sólidos totales; 3,0 a 5,5% para materia grasa; 2,9 a 4,6% de proteína; 3,8 a 5,1% en el caso de la lactosa y 0,69 a 0,89% para cenizas (Lowenstein, 1982).

Dentro de las causas de variación en la composición de la leche parece tener una gran importancia el factor racial, así mismo intervienen la localidad, época del año, período de la lactancia y alimentación entre otros. La edad no parece ser un factor que influencia en la composición de la leche. (French, 1970). En relación al factor racial, algunas razas como el caso de la Pigmy y Dwarf producen una leche más rica en grasa, proteína y lactosa, (Jennes, 1980), aunque en general este efecto es de difícil evaluación.

#### COMPARACION DE LA LECHE DE CABRA DE DIFERENTES RAZAS EN DISTINTAS REGIONES DEL MUNDO (Porcentajes)

REGION	RAZA	Sólidos totales	GRASA	PROTEINA	CENIZA	LACTOSA
INDIA	Jamunapari	15,56	5,12	3,58		4,15
INDIA	Jamanupari	12,28-14,65	3,22-5,55	2,93-4,56	0,70-0,86	4,40-5,08
INDIA	Barbari	13,93	4,67	3,74		4,12
INDIA	Barbari	12,53-14,40	3,32-5,05	3,39-4,44	0,76-0,89	4,49-5,19
AFRICA OCCIDENTAL	Red Sokoto	18,18	7,78	5,30		5,19
AFRICA OCCIDENTAL	W.A.D.	12,25	3,34	3,04		4,56
AFRICA OCCIDENTAL	Saane	15,85	5,32	4,74		4,77
U. S. A.	Saane		3,60			
U. S. A.	Saane (Inv)		4,95			
U. S. A.	Saane (Ver)		3,66			
U. S. A.	A. Nubian	(Inv)	6,63			
U. S. A.	A Nubian	(Inv)	4,45			
U. S. A.	A. Nubian		4,50			
AFRICA DEL SUR	Boer	15,71	5,65	3,05	0,69	6,12
EGIPTO	Baladi		4,08			
MEXICO	Criollo		4,20-5,70	3,66-4,97		
ITALIA	Maltesa		5,74	3,54		
CHILE *	Criollo	14,069	4,352	4,898	0,571	6,158

(Sand y McDowell, 1977)

(\*Iturriaga y col., 1986)

La composición se ve afectada por el nivel productivo, en especial el contenido graso, en general las razas de menor producción tienden a presentar una mayor concentración. (Lowenstein, 1982; Iturriaga y col., 1986).

La grasa de la leche de cabra contiene una proporción bastante elevada de ácidos grasos saturados, con cadenas de longitud que oscilan entre los 4 a 12 átomos de carbono. El contenido en leche de cabra, respecto del ácido caproico (C<sub>6</sub>), caprílico (C<sub>8</sub>), cáprico (C<sup>10</sup>) y láurico (C<sub>12</sub>), es superior al contenido de los mismos en leche de vaca, ello debido, al parecer, por el diferente grado de polimerización del acetato, formado por la actividad bacteriana del rumen, sobre los alimentos consumidos.

Un contenido graso normal y proporciones adecuadas de ácido caprílico y otros de cadena larga, se ha obtenido a partir, en forma experimental, de glándulas mamarias transplantadas a la zona del cuello, demostrando así que la función sintética mamaria es independiente de la influencia del sistema nervioso. (Linzell, 1963).

La proporción de fosfolípidos en leche de cabras es de 1,5 mg por 100 ml, cifra similar a la que se encuentra en la leche de vaca, siendo la concentración de colesterol de 17 a 39 mg por 100 ml.

El contenido en nitrógeno total de la leche de cabra es de 0,5 a 0,6%, que se distribuye en los siguientes componentes:

PROTEINA	CASEINA	PROTEINA DEL SUERO	ALFA LACTO ALBUMINA	BETA LACTO ALBUMINA	NPN
0,474	0,364	0,07	0,068	0,043	0,035
0,634	0,453	0,11	0,068	0,047	0,069

(Parkes y Jenness, 1968)

De las cifras anteriores se desprende que la leche de cabra contiene algo más de NPN que la leche de vaca, siendo la urea el constituyente principal de esta fracción (65%), seguido por aminoácidos (17%), creatina (2%), creatinina (1,3%), amoníaco (0,8%) y ácido úrico (0,6%). Una fracción de componentes no identificados, equivalentes al 13,3%, completa este grupo de elementos.

La proteína de la leche se sintetiza en la glándula mamaria a partir de los aminoácidos libres de la sangre. El ácido acético procedente del rumen, junto con el beta-hidroxibutírico, se emplean para sintetizar los ácidos grasos de la leche. Los ácidos lácteos de cadena de 18 y más átomos de carbono se derivan directamente de los triglicéridos del plasma.

Grappin (1980), ha estimado en un estudio realizado en Francia que el tenor de materias nitrogenadas totales es del orden de 31,1 g/Kg y el de proteínas propiamente tal de 28,5 g/Kg, observando que la proporción de la fracción NPN equivale al 8,6% del total de la materia nitrogenada, valor este que es muy superior al promedio obtenido para la leche de vaca, que es sólo de 5%.

Respecto de la síntesis de aminoácidos por parte de la glándula mamaria se ha demostrado que para el caso de los aminoácidos no esenciales, la glándula puede

obtenerlos a partir de una serie de metabolitos, tales como ácidos grasos volátiles (acético y propiónico), glucosa u otros aminoácidos, por lo que la glándula puede adecuarse con relativa facilidad a las variaciones plasmáticas de los mismos. Distinta es la situación respecto de los aminoácidos esenciales en los que para su síntesis la glándula es dependiente absoluta de los niveles que estos alcancen en el plasma sanguíneo (Laurence y col, 1978), ello es marcadamente notorio en el caso de la metionina (Mephan, 1970).

La glucosa es el principal precursor de la lactosa. Anninsor y Linzell (1964), señalan que en cabras con alimentación normal al menos el 85% de la lactosa sintetizada proviene de la glucosa.

Los requerimientos energéticos propios de la glándula mamaria para llevar a cabo la tarea biosintética de los macronutrientes lácteos, son cubiertos principalmente a expensas de glucosa, acetato y ácidos grasos no esterificados. La manera como ellos serán utilizados depende del estado nutricional del animal (Morand-Fehr y col, 1982). En animales con alimentación normal sólo acetato y glucosa entran a participar del catabolismo oxidativo en la proporción de 2:1, a partir de las concentraciones plasmáticas de los mismos. En cabras en ayunas tanto el flujo sanguíneo como la captación de estos metabolitos están disminuidos, excepto para el caso de los ácidos grasos no saturados, los que reemplazarían parcialmente al componente glucosa en el fenómeno oxidativo mamario, de este modo la poca glucosa de la que se dispone es utilizada.

Aunque por otra parte Thompson y Goode (1987), señalan que, al extraer secreción acumulada en la glándula mamaria de cabras con 137 días de preñez y durante el período de secado, han encontrado una correlación positiva entre el volumen de fluido extraído y la concentración de triglicéridos, como también con el porcentaje de ácidos grasos de 18 átomos de C. A su vez todo ello se correlaciona estrechamente con el nivel de progestágenos pero no con el  $PgF_2\alpha$  o el de sulfato de estrona.

Otras diversas circunstancias pueden producir variaciones en la composición de la leche en caprinos. Así la supresión total de agua, con alimentación a voluntad producen una disminución en el volumen de leche y aumento de la concentración de lactosa y grasa, tanto en la lactación temprana como en mediana. La supresión de alimento es más efectiva que la supresión del agua y más rápida en producir descenso del volumen de leche y aunque la concentración de lactosa disminuye, se produce un aumento en la concentración de grasa y proteína. Además se presenta un cambio cualitativo en la grasa, siendo ésta mayoritariamente integrada por ácidos grasos de cadena larga (más de 16 C) de claro origen plasmático, no sintetizados por la glándula (Dahlborn, 1987).

En cabras noruegas se han observado cambios en la composición de la leche según régimen de manejo y lugar. Así mientras se encuentran confinadas, los cuatro primeros meses posteriores al parto la concentración de grasa y proteína disminuyen, para elevarse cuando entran al período de pastoreo en montaña y mantenerse así hasta el fin de la lactación. Por el contrario la lactosa disminuye desde el comienzo y a todo lo largo de la lactación (Brendehang y Abrahamsen, 1986). Los ácidos grasos de cadena media se mantienen durante el pastoreo y aumentan al final de la lactación.



## BIBLIOGRAFIA

- AGRAZ, A. 1981. Caprinotécnica. Edit. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, México, 840 pp.
- AMBLE, V. N., N.C. KHANDEKAR y J.N. GARG. 1964. Statistical studies on breeding data of beetal goats. I.G.A.R. Res. Ser. 38. New Delhi. Indian Council of Research. 70 pp.
- ANDERSON, R.R., J.R. HARNESS, A.F. SNEAD y M. SALAH. 1981. Mammary growth pattern in goats during pregnancy and lactation. *J. Daig Sci.* 64: 427-437.
- ANNISON, E.F. y J.L. LINZELL. 1964. The oxidation and utilization of glucose and acetate by the mammary gland of the goat in relation to their overall metabolism and to milk formation *J. Physiology.* 175: 372-385.
- BEN-MAHMUD, A. y C. DEVENDRA. 1966. Repeatability of milk yield and birt weights of goats in Malaya. I. Milk yield and length of lactation. *Expl. Agric.* 2: 211-216.
- BOZA, J. 1981. Mejora de la cabra granadina. Memoria final Caja Provincial de Ahorros de Granada. 327 pp.
- BOZA, J. 1983. Alimentación de la cabra lechera. En: Raza caprina malagueña. Contribución a su estudio etnológico y aspecto nutritivo. Excm. Diput. Prov. de Málaga. Ed. 49-59.
- BOUILLON, J. y G. RICORDEAU. 1975. Testing Alpine, Saanen and Chanois bucks. III Genetic correlation between milk yield and rate of flow. 1<sup>emes</sup> Journées de la Recherche Ovine et Caprine. 133-140.
- BRENDEHANG, J. y R.K. ABRAHAMSEN. 1986. Chemical composition of milk from a herd of Noregian goats. *J. Dairy Res.* 211-221.
- BRODY, S., L. SANBURG y S. ASDELL. 1938. Growth and development. XLIX. Growth: Milk production, energy metabolism and energetic efficiency og milk production in goats. *Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.* 291: 64 pp.
- BUTTLE, H.L., A.T. COWIE, E.R. JONES y A. TURVEY. 1979. Mammary growth during pregnancy in hypophysectomysed or bromocriptine treated goats. *J. End.* 80: 343-351.
- CONNAY, E.M. (1974). Serum hormone concentrations in ruminants during mammary growth, lactogenesis and lactation. A review. *J. Dairy Sci.* 57: 905-917.
- COWIE, A.T., S.J. FOLLEY, F.H. MALPRESS y K.G. RICHARDSON. 1952. Studies on the hormonal nduction of mammary growth and lactation in the goat. *J. End.* 8: 64-78.
- COWEI, A.T., J.S. TINDAL y A. YOKOYAMA. 1966. The induction of mammary growth in the hypophysectomysed goat. *J. End.* 34: 185-195.

- COWIE, A.T., G.S. KNAGGS, J.S. TINDAL y A. TURVEY. 1968. The milking stimulus and mammary growth in the goat. *J. End.* 40: 243-252.
- DAHLBORN, K. 1987. Effect of temporary food and water deprivation on milk secretion and milk composition in the goat, *J. Dairy Res.* 54: 153-163.
- DARRACY, J. 1973. Characteristics of the milking machines used in goats and ewes. Their control in the fagus. *Ann. Zootech.* 148: 40-45.
- DAVIS, A.J., F.M. WALKER y J.C. SANDERS. 1983. The role of prolactin in the control of the onset of copious milk secretion in the goat. *J. Physiol.* 341: 83-90.
- DE LOUIS, C., J.D. DJIANE, L.M. HOUEBINE y M. TERQUI. 1980. Relation between hormones and mammary gland function. *J. Dairy Sci.* 63: 1492-1513.
- DEVENDRA, C. 1980. Goat production in the Asia region: Current status available, genetic resources and potential prospects. *Int. Goat and Sheep Res.* 1: 55-78.
- DEVENDRA, C. y A. BURNS. 1970. Goat production in the tropics. Technical Communications of the Commonwealth bureau of Anim. Breed. and Gent. Edinburgh. N.º 19: 184 pp.
- DICKINSON, F. y G. KING. 1969. Phenotypic parameters of dairy goat lactation records. *J. Dairy Sci.* 60 Supple, 1: 104-108.
- EATON, O.N., V.L. SIMMONS, J.K. SYKES, T.R., WREEN y S.R. HALL. 1953. A study of the effect of stilbestrol induced lactation on dairy goats. *J. Dairy Sci.* 9: 1089-1096.
- EPSTEIN, H. 1965. Regionalization and stratification in livestock breeding with special reference to the Mongolian people's Republic. *Anim. Breed. Abstr.* 33: 169-181.
- FAO. 1982. Anuario FAO de Producción. 36: 217-219.
- FERRANDO, G. 1983. Bases fisiológicas del desarrollo y función de la glándula mamaria. En: Producción Caprina. Dpto. Extensión Centro Estudios Zonas Áridas. Universidad de Chile. Chile, 25 pp.
- FERRANDO, G., C. GONZALES y B. MACHO. 1987. Citología vaginal durante el ciclo estral de la cabra criolla chilena. *Avances en Cs. Vet. (Chile).* 2: 45-52.
- FERRANDO, G., P. PEREZ y M. REVECO. 1988. Características de la curva de lactancia en cabra criollas chilenas de primer parto. *Monografías de med. Vet. (Chile).* 10: 53-58.
- FORSYTH, I.A., J.C. BYATT y S. ILEY. 1985. Hormone concentrations, mammary development and milk yield in goats given long term bromocriptine treatment in pregnancy. *J. End.* 104: 77-85.
- FRENCH, M.H. 1970. Observaciones sobre las cabras. Serie de Estudios Agropecuarios. FAO (Roma). N.º 80: 234 pp.
- FULKERSON, W.J. y G.H. McDOWELL. 1975. Artificial induction of lactation in Cattle by use of dexamethasone trimethyl acetate. *Aust. J. Biol. Sci.* 28: 183-187.
- GALMEZ, J., P. PEREZ, J. PITTET, V. GUZMAN, E., FIGUEROA y A. BRIONES. 1987. Producción de leche de cabra criolla según número ordinal del parto. *Avances en cs. Vet. (Chile).* 2: 121-125.
- GALL, C. 1981. Milk Production. En: Goat Production. Gall, C. Ed. Academic Press. 309.
- GALL, C., W. PAUCKNER y H. PHILLIPPEN. 1981. Perspectives on the utilization of goats. *Anim. Res. Dev.* 14: 7-16.
- GRACHEV, I.I. 1964. Reflex regulation of lactation. *Monografías. Univ. 1. Leningrado.*
- GRAPPIN, R. 1980. La composition du lait de chevre depend beaucoup du troupeau. *L'élevage bovin, ovin et caprin.* 100: 61-64.
- HART, I.C. 1974. The relationship between lactation and the release of prolactin and growth hormone in the goat. *J. Reprod. Fert.* 39: 485-499.
- HART, I.C. 1975. Seasonal factors affecting the release of prolactin in goats in response to milking. *J. End.* 64: 313-322.
- HART, I.C. y J.L. LINZELL. 1977. An analysis of specific stimuli causing the release of prolactin and growth hormone at milking in the goat. *J. End.* 72: 163-171.
- HART, I.C. y S.V. MORANT. 1980. Roles of prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine in steroid-induced lactation in goats. *J. End.* 84: 343-351.
- HARDWICK, D.C., J.L. LINZELL y S.M. PRICE. 1961. The effect of glucose and acetate on milk secretion by the perfused goat udder. *Biochem. J.* 80: 37-45.

- HAYDEN, T.J., C.R. THOMAS y I.A. FORSTH. 1979. Effect of number of young born (litter size) on milk yield of goats: Role of placental lactogen. *J. Dairy Sci.* 62: 53-57.
- HERRERA, M., F. PEÑA, J.B. APARICIO y J. SUBIRES. 1984. Curva de lactación de la raza caprina Malagueña. IX Jornadas Científicas Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Málaga. 59-66.
- HORAK, F. 1969. Evaluation of udder conformation in goat. Its relationships to their dairy performance. *Chovatel.* 8: 851-859.
- IGURRIAGA, F., P. PEREZ, J.I. EGAÑA y G. FERRANDO. 1986. Caracterización y variaciones en la composición de la leche de cabra criolla chilena durante su primera lactación. *Monografía Med. Vet. (Chile).* 8: 41-46.
- ILOESE, M., T. ROUNSAVILLE, R. McDOWELL, G. URGANS y L. Van VLECK, 1980. Age-season adjustment factors for Alpine, Saanen, La Mancha, Nubian and Toggenburg dairy goats. *J. Dairy Sci.* 61: 1309-1316.
- JENNESS, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk. Review 1968-1979. *J. Dairy Sci.* 63: 1605-1630.
- KEENAN, T.W., R.G. SAACKE y S. PATTON. 1970. Prolactin the Golgi apparatus and milk secretion: brief interpretative review. *J. Dairy Sci.* 53: 1349-1351.
- KELLER, H.F., B.P. CHEW, R.E. ERB y P.V. MALVEN. 1977. Estrogen dynamics and hormonal differences associated with lactational performance of cows induce to lactate. *J. Dairy Sci.* 60: 1617-1623.
- KENNEDY, B. y C. FINLEY. 1981. Joint effects of parity age and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 1707-1712.
- KNIGHT, C.H. y M. PEAKER, 1982. Development of the mammary gland. *J. Reprod. Fert.* 65-621-626.
- LAMPETER, W. 1970. Relationship of age and live weight with milk yield in german improved fawn does. *Anim. Breed. Abstr.* 40: 436.
- LARSON, B. 1978. The dairy goat as a model in lactation studies. *J. Dairy Sci.* 61: 1023-1029.
- LAWRENCE, S.E., T.B. MEFHAM y A.R. PETERS. 1978. Aminoacid uptake by the mammary glands of goats and cows in the time of parturition. *J. Physiol.* 284: 72-73.
- LEPETIT COLIN, E. 1979. Monographie de l'élevage de chevres dans le nord du Departament du Cher. These Doctorat vétérinaire. París. Ecole National d'Alfort. 70 p.
- LINZELL, G.L. 1963. Some effects of denervating and transplanting mammary glands. *Quart. J. Exp. Physiol.* 48: 34-40.
- LINZELL, J. 1972. Innate seasonal oscillations in the rate of milk secretion in goats. *J. Physiol.* 230: 225-233.
- LINZELL, J.L. 1974. Mammary blood flow and methods of identifying and measuring precursors of milk. En: *Lactation.* Larson, B.L. y V.R. Smicht Edts. Academic Press. Inc. Vol. 1: 143.
- LINZELL, J.L. y M. PEAKER. 1974. Changes in colostrum composition and in the permeability of the mammary epithelium at about the time of parturition in the goat. *J. Physiol.* 243: 129-151.
- LLOYD, S. 1982. Goat medicine and surgery. *Br. Vet. J.* 138: 70-85.
- LOEWENSTEIN, M. 1982. Dairy goat milk and factors affecting it. *Proc. Third Int. Conf. on Goat Prod. and Disease.* Tucson. Arizona: 226-236.
- MACHO, B. 1985. Inducción hormonal de lactancia en cabras criollas primíparas, composición láctea y variaciones en la citología vaginal. Tesis de Grado Médico Veterinario. Universidad de Chile. 81 pp.
- MACKENZIE, D. 1970. *Goat Husbandry.* Third Ed. Faber and Faber. London. 368 pp.
- MAULE WALKER, F.M. y M. PEAKER. 1981. The role of the mammary gland in late pregnancy and parturition in the goat. *J. Physiol.* 312: 63-75.
- MAUROGENIS, A.P. A. CONSTANTINOY y A. LOUCA. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of damascus goats. *2 Goat Productivity. Anim Prod.* 38: 99-104.
- MISHRA, R.R., D. CHACNAGAR y D. SUNDARESEN. 1976. Heterosis of various economic traits in Alpine x beetal cross bred goats. *Indian J. Dairy Sci.* 75: 235-237.
- MOCQUOT, J. 1980. La reduction du nombre de traités: Myther or réalité? *La Chevre.* 121: 25-31.

- MONTIGNY, G., J. PONT y C. DE LOUIS. 1981. Induction de la lactation chez la chevre. Bilan de trois annes d'utilisation dans les conditions de la pratique. En: *La Production laitiere dans les especes ovine et caprine*. 6<sup>eme</sup> Journees de la Recherche Ovine et Caprine. Toulouse. Dec. 35-41.
- MORAND-FEHR, P. y D. SAUVANT. 1980. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. *J. Dairy Sci.* 63: 1671-1680.
- MORAND-FEHR, P., Y. CHILLIARD y D. SAUVANT. 1982. Goat milk and its components: Secretory mechanism and influence of nutritional factors. *Prof. Third Int. Conf. on Goat and Disease*. Tucson, Arizona. 113-121.
- NEPHAM, T.B. 1970. Amino acid utilization by the lactating mammary gland. En: *Lactation: I. R. Fallower*. Ed. Butterworths: 297-315.
- PARKES, S. y R. JENNESS. 1968. The composition and characteristics of goat's milk: A Review. *Dairy Sci. Abstr.* 30: 67-87.
- PEAKER, M. y F.M. MAULE WALKER. 1980. Mastectomy and mammary glands in reproductive control in the goat. *Nature*. 284: 165-166.
- PETERS, K.J. y P. HORST. 1981. Development potential of goat breeding in the tropics and subtropics. *Anim. Res. Dev.* 14: 54-71.
- QUITTET, E. 1980. *La Chevre. Guide de l'éleveur*. Paris. La Maison Rustique. 288 pp.
- RATHORE, A. 1971. Effect of age at first kidding on milk production in goats. *Mon. J. brit. Goat Soc.* 64: 30-32.
- REVERON, O. 1970. Consideraciones generales sobre la producción y alimentación de caprinos. *Rev. Vet. Venezolana*. 28: 205-207.
- RICORDEAU, G. y G. MOCQUOT. 1967. Influence des variations saisonnieres de la composition du lait de chevre sur le rendement en fromage. Consequences pratiques pour la secretion. *Ann. Zootech.* 16: 165-181
- ROONINGEN, K. 1964. Effect of age on milk yield in goats. *Anim. Breed. Abstr.* 33: 436.
- SAN FIORENZO, J.H. 1957. A study of milk production by native barbados and crossbred goats in Puerto Rico. *Bull. Univ. P.R. Agric. Exp. Sta.* 139: 37 pp.
- SAND, M. y R. McDOWELL. 1978. The potential of goat for milk production in the tropics. *Cornell International Agriculture. Mineo*. 22: 60 pp.
- SAUVANT, D. y MORAND-FEHR. 1976. Classification of types of lactation curves and variation in milk composition throughout lactation in the goat. *L<sup>6</sup>eme Journees de la Recherche Ovine et Caprine*. 2-4.
- SCHAMS, I.R., F. SCHALLENBERGER, S. PROKOPP y J.S.D. CHAN. 1984. The role of steroid hormones, prolactin and placental lactogen on mammary gland development in ewes and heifers. *J. Edn.* 102: 121-130.
- SHARMA, K. 1982. Studies on the effects of supplementary feeding of concentrates at different levels on the milking ability of does. En: *Proc. Third Int. Conf. on Goat Prod. and Disease*. Tucson, Arizona. 336 p.
- SHIMIZU, I. y S.IHOVE. 1953. Studies on the milk secretion of goats. *Jap. J. Zootech. Sci.* 24: 36-39.
- SIMMONS, L.V. y W.V. LAMBERT. 1937. Improvement of milk goats. *U.S.D.A. Year Book of Agriculture*. 1294-1304.
- SINGH, R.M., R. ACHARYA, D.K. BISMAS. 1970. Evolution of genetic and non genetic factors affecting some economic traits in goats. *Acta Agriculture Scandinavica*. 20: 61-64.
- SING, N. y V.D. MUDGAL. 1982. Protein requirement for maintenance and milk production of lactating goat. *Proc. Third Int. Conf. on Goat and Disease*. Tucson, Arizona. 604 p.
- STEINE, T. 1977. genetic and phenotypic parameters of production traits in goats. *Anim. Breed. Abstr.* 44: 575.
- STEWART, H.J. y F.M. MAULE. 1987. Aeth initiation of mammary secretion in pregnant goats is influence by the stage of gestation and pre partum milking. *J. Dairy Res.* 179-191.
- SUBIRES, J.L. LARA, G. FERRANDO y J. BOZA. 1987. Influencia del tipo de parto y la edad en la producción de leche de la cabra de raza Malagueña. *XII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnica y Caprinotécnica*. Guadalajara. España. 261-269.



- SUBIRES, J., L. LARA, G. FERRANDO y J. BOZA. 1988. Factores que condicionan la productividad lechera de la cabra I. Número de lactación y tipo de parto. Arch. Zootec. 37: 145-153.
- THOMPSON, G.E. y J. GOODE. 1987. Prepartum milk fat secreyion and concentration of progesterings, prostaglandin F<sup>2</sup>α and estrone sulphate in mammary. Fluid of the goat. J. Dairy Res. 54: 193-197.
- THORBURN, G.C., D.H., NICOL, J.M. BASSET, D.A. SHUTT y R.I. COX. 1972. Parturition in the goat and sheep: J. Reprod. Fert. Suppl. 16: 61-84.
- WATKIN, J.E., E. KNOWLES. 1946. The influence of age and factors causing variations during lactation on the milk yield of the goat. Brit. Goat Soc. Year Book. 4-12.
- ZYGOYIANNIS, D. 1987: The milk yield and milk composition of the Greek indigenous goat (*Capra prisca*) as influenced by duration of sucking period. Anim. Prod. 44: 107-116.



# **PARTICIPACION HORMONAL EN EL METABOLISMO ENERGETICO**

Por los Ilmos. Académicos de la A.C.V.A.O.

**G. FERRANDO**

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile

**J. BOZA**

Estación Experimental del Zaidín del CSIC en Granada



Los alimentos ingeridos por las diversas especies animales tienen, como destino final la generación de unidades nutritivas o energéticas básicas, las que serán utilizadas por las células con dos objetivos fundamentales: a) mantener la condición orgánica normal y las funciones productivas; y b) incorporará los excedentes en los respectivos depósitos orgánicos grasos o de glucógeno.

La utilización de los principios nutritivos básicos será diferente según la especie animal que se trate o bien la situación fisiológica productiva en que se encuentra el animal.

En la primera situación el control hormonal sobre la actividad metabólica está referido a la regulación de tipo homeostática, con un balance de las necesidades orgánicas minuto a minuto, caso típico de ello lo constituye el aumento de insulina que se produce luego de una ingesta, en particular en el caso de los no rumiantes, con el propósito de reducir los niveles de glucosa que se han elevado.

En la segunda situación, a diferencia de la anterior, las acciones son más lentas y prolongadas en el tiempo y se refieren más bien a una orientación del metabolismo y por ende de la energía en función de algún proceso que debe llevarse a cabo, superimpuesto a la funcionalidad orgánica. Caso típico de estas situaciones son los fenómenos como el crecimiento, la gestación, la lactación. A este efecto distribuidor de la energía se le conoce con el nombre de homeorresis, del vocablo griego que significa "flujo uniforme", o bien teleorresis o "flujo dirigido".

En el desarrollo de toda especie animal se distinguen claramente dos períodos de desarrollo en su vida, caracterizado el primero de ellos por la mayor dedicación de nutrientes y/o energía a la síntesis de proteína y el segundo a la síntesis de tejido adiposo. Luego en la vida adulta las alternativas de utilización de la energía se distribuyen entre el mantenimiento de alguna función productiva (reproducción, lactación, producción de pelos, lana, carne, etc...), y la síntesis de tejido. Las distintas especies animales presentan diversas habilidades para efectuar esta distribución.

Tanto en una como en otra etapa se ha demostrado el efecto regulador de las hormonas sobre el metabolismo, favoreciendo algunas de las facetas metabólicas sobre otras.

La relación o el balance exacto entre niveles hormonales en plasma y sus efectos metabólicos son y han sido difíciles de precisar hasta el momento, aunque como se precisará más adelante existen algunas claras evidencias al respecto.

### **Participación específica de algunas hormonas en la regulación metabólica**

Una de las hormonas más tempranamente involucrada en la regulación metabólica es sin duda la hormona del crecimiento (GH), proveniente del lóbulo anterior de la hipófisis.

En relación a los efectos de esta hormona sobre el tejido adiposo se han descrito los siguientes. En un primer momento el síntoma primordial se refiere a una disminución del nivel de los ácidos grasos libres plasmáticos, efecto que se mantiene durante unos 20 minutos a un máximo de 1 hora, para posteriormente originar un aumento de la lipemia. Específicamente en el caso de los rumiantes sólo se observa el segundo de los efectos.

Estos efectos son debidos a la acción movilizadora de las grasas que presentan esta hormona y que se origina fundamentalmente a través de una desensibilización de las células grasas al efecto lipogénico de la insulina, en particular al inhibir la incorporación de glucosa a estas células, una de las acciones claves de la insulina en su actividad reguladora de la glucemia.

Por otra parte se ha descrito un efecto lipolítico debido a una acción inhibitoria sobre la actividad fosfodiesterásica, lo que se traduce en una mayor esterificación de los ácidos grasos libres en la célula adiposa, quedando estos libres para abandonar dichas células.

Otro efecto metabólico de la hormona del crecimiento se manifiesta en su acción sobre la glucosa. En términos generales se demuestra que en algunas especies más que en otras la GH tiene un efecto hiperglicemiante, generado fundamentalmente por un menor transporte de glucosa al interior de las células, especialmente a nivel muscular y sobre todo en tejido graso.

El mecanismo parece radicar en un efecto a nivel de membrana, ya sea por una alteración del receptor a insulina, hormona que acelera el transporte de este metabolito o bien por una alteración en el flujo de iones, específicamente  $Ca^{++}$  o  $K^+$  que juegan un papel importante en los mecanismos activos de ingreso de glucosa al intracelular.

En relación a las acciones sobre el metabolismo proteico, la GH afecta en forma positiva tanto el transporte de aminoácidos al interior de la célula, así como la síntesis protéica, estos efectos son particularmente notorios a nivel de la célula muscular y se traducen en además de los aspectos mencionados en un aumento de ARN polimerasas, actividad ribosomal y contenido de ARN.

El efecto básico y final de la GH ha sido descrito como de protección de las estructuras protéicas y su acción metabólica, a este respecto, es aún más manifiesta en estados de inanición o de ayuno prolongado, así como en aquellos derivados de situaciones estresantes, especialmente en caso de dolor y ejercicio.

Los efectos metabólicos de la GH se confunden con aquellos propios de una serie de polipéptidos circulantes en sangre y que hoy se conocen con los nombres de somatomedinas o factores de crecimiento insulino-simil, originados en diversos tejidos, pero en especial en el hígado. En ellos se ha descrito que sus acciones metabólicas son similares a las de GH, suponiéndose que son finalmente los verdaderos agentes ejecutores de los

efectos de la hormona, aunque existen observaciones que señalan la presencia celular de receptores tanto para hormona de crecimiento, como para somatomedinas. La diferencia más importante encontrada entre estos elementos radica en que los últimos están presentes en sangre en forma permanente, aunque ligados a proteínas, estado al que son inactivos, a diferencia de la GH que es liberada en forma pulsátil y episódica, como sucede con la mayor parte de las hormonas.

Los efectos metabólicos de estos factores son similares a aquellos propios de la insulina o sea aumento de la incorporación de glucosa al tejido graso, de la síntesis de lípidos y de glucógeno.

Además estas sustancias, que posiblemente serán consideradas como hormonas en un futuro cercano, ejercen los efectos típicos metabólicos de la GH, como ser estimulación del depósito de cartilago en los huesos, estimulación de la duplicación del ADN y la replicación celular de los fibroblastos. A ello habría que agregar el aumento en el depósito de proteína, como ha sido demostrado indirectamente al establecer correlaciones positivas entre los niveles de somatomedinas sanguíneas y la ganancia de peso en especies como la bovina y ovina.

Finalmente y en relación a la posibilidad que estas sustancias pudieran representar un papel balanceador en los efectos metabólicos de diversas hormonas se ha demostrado que además de la GH una serie de otras hormonas ejercen un efecto regulador sobre ellas, entre otras: insulina, lactógeno placentario, estrógenos y andrógenos.

## **Insulina - Glucagon**

Este conjunto de hormonas de origen pancreático, específicamente insulina en las células beta y glucagon en las células alfa de los islotes de Langherhans, presentan una activa función en la regulación metabólica.

Desde un punto de vista funcional, hoy día se acepta que para entender sus funciones ellas deben ser consideradas como un complejo hormonal, más que como dos hormonas por separado y así las diversas situaciones orgánicas representan adaptaciones en el complejo que se caracterizan por una variación en la relación insulina-glucagon.

En todo caso y para una mejor comprensión de los efectos de ellas sobre el metabolismo, estos serán presentados por separado.

Los efectos de la insulina se refieren principalmente a la regulación de la glucosa sanguínea, orientándose a rebajar los estados de hiperglucemia. Con este propósito su principal actividad está referida al aceleramiento de la velocidad de incorporación de glucosa a los tejidos y en particular al hepático, muscular y graso. A nivel hepático y muscular induce un aumento de los depósitos de glucógeno (glucogénesis), a través de la disminución del AMP cíclico, por activación de las fosfodiesterasas; este último efecto intermediado por el aumento de la incorporación de  $Ca^{++}$  a la célula, situación que junto con el aumento del flujo de  $K^+$  a la célula es utilizada también para lograr la mayor incorporación de glucosa al intracelular.

En el territorio graso se han detectado dos efectos metabólicos de la insulina: uno lipogénico y otro antilipolítico.

En el primer caso la insulina presenta una doble actividad, por una parte aumenta la funcionalidad de la lipasa lipoprotéica de la membrana de los adipocitos, permitiendo la hidrólisis de los triglicéridos de los quilomicrones y de las lipoproteínas de baja

densidad, permitiendo su incorporación a la célula adiposa. Por otra parte la insulina activa la síntesis de "novo" de los ácidos grasos y de los triglicéridos a partir de la estimulación de una serie de enzimas como: fosfofructoquinasa, piruvatoquinasa, piruvato dehidrogenasa, entre otras, aumentando la metabolización de la glucosa y su transformación a través del ciclo de Krebs en grasa.

Respecto del efecto antilipolítico él está mediado por una disminución en la tasa intracelular del AMP cíclico, interfiriendo además en la actividad de la lipasa hormono sensible, entre otros efectos.

Como puede observarse los efectos de esta hormona en el territorio graso difieren y se contraponen notoriamente respecto de aquellos descritos para la hormona del crecimiento.

En el metabolismo protéico el efecto más notorio de la insulina es el de estimular el anabolismo en tejidos, exceptuando el territorio muscular estriado. En varios sectores musculares, como músculo cardíaco y diafragmático entre otros, se ha demostrado un efecto sinérgico entre esta hormona y la GH.

En general el efecto anabólico protéico de la insulina se observa con mayor intensidad en aquellas zonas musculares donde abundan las fibras musculares de contracción rápida, como es el caso del gastronemio.

La concentración de insulina necesaria para inducir anabolismo protéico es inferior a aquella necesaria para provocar cambios en el nivel de la glucosa.

Otro mecanismo a través del cual la insulina induce anabolismo protéico se refiere a la mayor captación de alanina y otros componentes aminoacídicos, de modo que al disminuir su disponibilidad se evita su utilización en las síntesis de glucosa, por la vía de la gluconeogénesis, fenómeno éste controlado por otras hormonas que se detallarán más adelante.

La reciente observación que la insulina y su receptor pueden ingresar al interior de la célula, por endocitosis, alcanzando así las estructuras celulares incluyendo el núcleo, aumenta enormemente la potencialidad de sus acciones.

Los efectos del glucagon, la otra hormona pancreática, son antagónicos a aquellos de la insulina. Específicamente esta es una hormona hiperglucemiante, cuyos efectos son: glucogenolíticos, especialmente a nivel hepático, territorio donde además estimula la gluconeogénesis en combinación con los glucocorticoides.

En el territorio graso su influencia, aunque contradictoria, parece ser más bien favorecedora de la lipólisis que antilipogénica, por activación de la lipasa hormonosensible, vía aumento del AMP cíclico, este efecto es similar al logrado por la adrenalina sobre el mismo tejido.

De la forma antes mencionada el glucagon induce un cambio en la utilización de metabolitos para generar energía, disminuyendo el empleo de la glucosa y favoreciendo la utilización de ácidos grasos.

En el metabolismo protéico la influencia del glucagon es indirecta, puesto que al favorecer la gluconeogénesis promueve en particular la utilización de aminoácidos, como la alanina, en la síntesis de glucosa más que en la síntesis protéica.

En general los efectos del glucagon son más bien transitorios y rápidos por lo que se deduce que ellos pueden ser incluidos más bien en el grupo de los llamados efectos homeostáticos de las hormonas, que en aquellos homeorréticos, a diferencia de lo que ocurre con la insulina.



## Glucocorticoides

Este conjunto de hormonas esteroidales, que producidas por la zona fascicular o intermedia de la corteza de las glándulas adrenales, ejercen un marcado efecto metabólico orgánico.

En líneas generales se les puede definir como de efectos hiperglucemiantes y catabólicos por excelencia, contrastando su acción en forma notoria con la insulina y asemejándose más bien al glucagon.

Uno de sus efectos más característicos, a nivel metabólico, se refiere a sus acciones sobre la glucosa. El efecto hiperglucemiante de estas hormonas está dado fundamentalmente por la disminución de la incorporación de glucosa a los tejidos tales como: músculo, piel, tejido adiposo y tejido linfoide. A lo anterior se une la activación de los sistemas enzimáticos hepáticos relacionados con la glucogénesis.

La acción gluconeogénica de estas hormonas es la que más clásicamente caracteriza a éstas, incluso como se señalara anteriormente otras hormonas como el glucagon que también presentan dicho efecto, requieren de la presencia de los glucocorticoides para manifestarlo.

El efecto hiperglucemiante gluconeogénico de estas hormonas está en estrecha relación con sus otras acciones metabólicas claves, de carácter catabólico, tanto a nivel protéico, como graso.

En relación al efecto sobre proteínas los glucocorticoides se caracterizan por reducir notoriamente la síntesis de proteína muscular, a través de la disminución de la síntesis de ADN, como también del ARN.

El efecto señalado anteriormente es sumamente rápido en su presentación y al que se suma un aumento en la degradación protéica, aunque la naturaleza de él permanece oscura y aún más se postula que más que un efecto propio de los glucocorticoides este se debería a una inhibición de ellos sobre otras hormonas. En contraposición con lo anterior se ha demostrado que los glucocorticoides son capaces de activar, a nivel hepático, una enzima la tirosina transferasa, una de las involucradas activamente en los procesos de desaminación y que es notoriamente inhibida por los promotores del crecimiento artificiales, como el acetato de trembolona y el zeranol.

Finalmente es necesario señalar que diversas experiencias demuestran que si bien la inyección de glucocorticoides aumenta la degradación protéica y que ésta se mantiene elevada por un lapso de 3 a 5 días, no es menos cierto que luego dicha actividad vuelve a su ritmo normal, porque se concluye que este efecto es más bien pasajero siendo de carácter permanente aquel de disminuir la síntesis protéica.

Este diferente efecto bifásico se correlaciona perfectamente con la condición fisiológica de respuesta a los fenómenos estresantes que caracteriza a estas hormonas.

El efecto de los glucocorticoides sobre el metabolismo graso es también de neto carácter catabólico. La lipólisis originada por activación de la lipasa hormonosensible, presente en los adipocitos, se traduce en un aumento de los ácidos grasos libres y glicerol circulantes los que son incorporados a nivel hepático al sistema gluconeogénico, al igual que ocurre con los aminoácidos.

A su vez la captación de glucosa por parte del tejido graso se ve disminuida, evitando el depósito de grasas y por otra parte, gracias a la inhibición de la lipasa lipoprotéica y de los ácidos grasos sintetasa, estas hormonas ejercen un marcado efecto antilipogénico.

A este conjunto de efectos propios de los glucocorticoides se les considera estrechamente relacionados con la condición de resistencia a la insulina que caracteriza a los primeros.

## **Hormonas tiroideas**

De los diversos compuestos yodados que abandonan la glándula tiroidea, triyodotironina y tetrayodotironina, son los que presentan una mayor influencia a nivel metabólico.

El principal efecto metabólico de los compuestos tiroideos está relacionado con un aumento de los fenómenos oxidativos a nivel celular, lo que se traduce en una mayor actividad mitocondrial y a nivel general del organismo en un aumento del consumo de oxígeno y de la calorificación.

La mayor actividad oxidativa está generalmente asociada a una mayor utilización de la glucosa a nivel celular, por lo que el efecto global respecto del metabolismo de los carbohidratos es el de inducir un estado de hipoglucemia.

En el metabolismo protéico la principal característica se refiere al aumento en la síntesis de proteína a nivel muscular, aunque se ha demostrado también que el catabolismo protéico puede ser estimulado por las hormonas tiroideas. En definitiva éste último efecto es de menor cuantía, lo que en la suma total hace más notorio los efectos anabólicos.

Respecto del mecanismo de acción de las hormonas tiroideas en el metabolismo protéico no existe pleno acuerdo, así se han descrito efectos nucleares como los responsables, específicamente de la formación de una serie de secuencias de ARN mensajero. No se descarta por otra parte las posibles acciones sobre enzimas ubicadas a nivel del citosol, aunque éstas podrían estar más bien relacionadas con un efecto de tipo permisivo de la acción de otras hormonas más que con un efecto propio o directo.

En el metabolismo graso el efecto primordial es inducir una lipólisis aumentada, en este sentido se ha demostrado que uno de sus principales efectos se refiere a facilitar o potenciar, a nivel de la membrana del adipocito, las acciones de glucagon y de adrenalina dos potentes agentes lipolíticos. Se evidencia así, una vez más, los efectos facilitadores de las acciones de otras hormonas que caracteriza a los compuestos tiroideos.

## **Catecolaminas**

Estas sustancias, intermediarias de las conexiones neuronales del sistema simpático, son también producidas a nivel de la médula de las glándulas adrenales, la que desde un punto de vista funcional actúa como una sinapsis postganglionar.

Los gránulos de secreción de las células cromafines, componentes de la médula adrenal, son descargados desde el citoplasma celular al torrente circulatorio y con ello el efecto de estas catecolaminas, en especial la adrenalina, no sólo se referirá a las acciones locales en las terminaciones nerviosas, sino que tendrán características sistémicas y entre otras de tipo metabólico.

El efecto metabólico más característico se refiere a una acción hipergluceante generada fundamentalmente por la vía glucogénica, tanto a nivel hepático como

muscular. En ello se diferencia notoriamente del glucagon, otra hormona hipergluce-  
mante, que sólo tiene efectos a nivel hepático.

El aumento en la disponibilidad de glucosa, generado por la adrenalina, se ve reforzado por una segunda acción de ésta relacionada con la reutilización del ácido láctico, proveniente de la glucogenólisis muscular, por la vía de la gluconeogénesis hepática, de allí que la adrenalina por una parte inhiba las acciones de la insulina y por otra favorezca la del glucagon.

Otro efecto notorio de la adrenalina, relacionado con el aumento de la disponibilidad de nutrientes que constituye su acción metabólica fundamental, se refiere a la inducción de lipólisis, que se traduce en un aumento de la circulación de ácidos grasos libres.

Las acciones de la adrenalina sobre el adipocito son diversas y complejas dependiendo del tipo de receptor de membrana presente o que sea estimulado. Así los receptores  $B_1$  adrenérgicos se caracterizan por favorecer la lipólisis, mientras que los  $B_2$  presentan un marcado efecto antilipolítico, al inhibir específicamente la actividad del adenilato ciclasa.

En todo caso los efectos metabólicos de las catecolaminas y de la adrenalina en particular, son transitorios y sólo en respuesta a los fenómenos estresantes que afectan al organismo.

## **Esteroides anabólicos**

Se incluyen en este grupo a las hormonas provenientes tanto de ovarios, como de testículo, las que preferentemente actúan sobre el metabolismo graso y protéico.

Sobre el metabolismo graso los progestágenos tienen como efecto más notorio el originar, a nivel de los tejidos grasos periféricos y muscular, una resistencia a la acción de la insulina y por ende una menor captación de glucosa y de fosforilación de la misma en dichos tejidos grasos, a lo que se agrega una acción moduladora en la captación de ácidos grasos libres por un efecto sobre la lipasa lipoprotéica. Es necesario hacer notar que a nivel del tejido graso de depósito se produce un efecto inverso con un aumento en la incorporación de ácidos grasos.

En el caso de los estrógenos su acción sobre las grasas se refiere más bien a una distribución del tejido graso, puesto que sobre los depósitos grasos paramediales disminuye la actividad de la lipasa lipoprotéica, pero aumenta la actividad de ésta a nivel del tejido muscular. A su vez en el hígado estimulan la incorporación de glucosa en la forma de tejido graso, actuando en sinergia con la insulina.

Los andrógenos por su parte inducen no sólo una movilización del tejido graso de depósito, sino que también disminuyen la síntesis de "novo".

En relación al metabolismo protéico, el más activo anabólico son los andrógenos, los que a nivel celular, especialmente a la zona muscular, aumentan la síntesis de ARN en sus diversas formas y pasos de transcripción celular.

Estrógenos y progestágenos a ese respecto ofrecen una actividad anabólica, pero de mucha menor intensidad.



## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- BAUMAN, D.E. y B. CURRIE, 1980: Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: A review of mechanism involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.* 63: 1514.
- BAUMAN, D.E., S.N. McCUTCHEON, W.D. STEINHOOR, P.J. EPPARD y S.J. SECHEN, 1985: Sources of variation and prospects for improvement of productive efficiency in the dairy cow: A review. *J. Anim. Sci.* 60: 583.
- FROECH, E.R., CH. SMID, J. SCHWANDER y J. ZAPE, 1985: Actions of insuline like growth factors. *Ann. Rev. Physiol.* 47: 443.
- GREESNET, PH. y Y. DEMARNE, 1987: La regulation de la lipogenese et de la lypolyse chez le mammiferes. INRA. Paris, 151 pp.
- ISAKSSON, O.G.P., S. EDEN y J.O. JAUSSON, 1985: Mode of action of pituitary growth hormone on target cells. *Ann. Rev. Physiol.* 47: 483.
- RAISZ, L.G. y B.E. KREAM, 1981: Hormonal control of skeletal growth. *Ann. Rev. Physiol.* 43: 225.
- SHARPE, P.M., N.B. HAYNES y P.J. BUTTERY, 1986: Glucocorticoids status and growth. En *Control and manipulation of animal growth*. P.B. Buttery, N.B. Haynes y D.B. Lindsay Ed. Butterworths. London, 207 pp.
- TRENKLE, A. y D.N. MARPLE, 1983: Growth and development of meat animals. *J. Anim. Sci.* 57: 273.
- VERNON, R.G. y M. PEAKER, 1983: The regulation of nutrient utilization. Basic principles and mechanism. En *Nutritional physiology of farm animals*. J.A.F. Rook y P.C. Thomas Ed. Longman Inc. New York: 41.
- WEEKES, T.E.C., 1986: Insulin and growth. En *Control and manipulation of animal growth*. P.J. Buttery, N.B. Haynes y D.B. Lindsay Ed. Butterworths. London: 187.
- YOUNG, V.R., 1980: Hormonal control of protein metabolism with particular reference to body protein gain. En *protein deposition in animal*. P.J. Buttery y D.B. Lindsay Ed. Butterworths. London: 167.



**RESUMEN DE LOS EFECTOS METABOLICOS DE ALGUNAS HORMONAS**

HORMONA	ESTIMULO	INHIBIDOR	T. ADIPOSO	T. MUSCULAR	HIGADO
Insulina	Hiperglucemia (aminoácidos) AGL	Adrenalina	Captación TG ↑ Glucosa → TG ↑ Liberación AGL ↓	Sínt. Proteína ↑ Capt. Glucosa ↑ Sínt. Glucógeno ↑	Sínt. glucógeno ↑ Lib. glucosa ↓ Sínt. CC. ↓
Glucón	Hipoglucemia Estres	AGL Hiperglucemia Insulina	Liberación AGL ↑	Sínt. Proteína ↓	Glucogenolisis ↑ Gluconeogenesis ↑ Catabolismo AA ↑ Síntesis CC ↑
Adrenalina	Hipoglucemia Estres		Liberación AGL ↑ Capt. Glucosa ↑	Utilización AGL ↑ Glucogenolisis ↑ Capt. Glucosa ↓	Glucogenolisis ↑ Gluconeogénesis ↑ Síntesis CC ↑
H. Crecimiento	Hipoglucemia Estres	Hiperglucemia Hormonal	Liberación AGL ↑ Capt. Glucosa ↓ Síntesis AGL ↓	Sínt. Proteína ↑ Capt. Glucosa ↓	Sínt. Glucógeno ↑ Lib. Glucosa ↑
Cortisol	Hipoglucemia Estres	Hormonal	Liberación AGL ↑	Sínt. Proteína ↓ Capt. Glucosa ↓ Liberación AA ↑	AA → Glucosa ↑ Gluconeogénesis ↑ Lib. Glucosa ↑
Tiroxina	Hiperglucemia Estres/Frío	Calor Hormonal	Liberación AGL ↑	Sínt. Proteína ↑ (Cat. Prteico) ↑	Glucogenolisis ↑
Estrógenos	Hormonal	Hormonal	Síntesis AGL ↓	Captación AGL ↑ Sínt. Proteína ↓	Síntesis TG ↑
Progestágenos	Hormonal	Hormonal	Síntesis AGL ↑	Captación AGL ↓	Síntesis TG ↓
Andrógenos	Hormonal	Hormonal	Síntesis AGL ↓	Sínt. Proteína ↑	Sínt. Proteína ↑





**HOMENAJE AL EXCMO.  
SR. D. JUAN MANUEL SEPULVEDA GIL  
1<sup>er</sup> Presidente de la Academia.**

**DISCURSO PRONUNCIADO POR EL VICEPRESIDENTE DE LA ACADEMIA Y  
PRESIDENTE DEL I. COLEGIO O. DE VETERINARIOS DE MALAGA  
Ilmo. Sr. D. JOSE LUIS FERNANDEZ NAVARRO**



Excmos. Sres Presidentes de las Reales Academias  
DE MEDICINA  
DE BELLAS ARTES  
DE CIENCIAS  
DE JURISPRUDENCIA  
DE CIENCIAS VETERINARIAS DE ANDALUCIA ORIENTAL

ILUSTRISIMOS SEÑORAS Y SEÑORES ACADEMICOS  
SEÑORAS Y SEÑORES

El 10 de septiembre de 1974, en reunión celebrada en Málaga con la presencia de miembros representativos de los Colegios Veterinarios que, entonces, constituíamos la Vocalía de Andalucía Oriental (Almería, Córdoba, Granada, Jaén y Málaga), surgió la idea feliz de la creación de una Academia Veterinaria, encomendándose su gestación a una Comisión cuya labor culminaba el 20 de mayo de 1975 en la localidad de PEGALAJAR, en plena campiña jienense, donde quedó constituida la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental en la que se integraron las provincias de Almería, Granada, Jaén y Málaga, y se determinaron sus órganos de gestión, designándose Secretario General Perpetuo a don Julio Boza y siendo elegido primer Presidente de la Academia don Juan Manuel Sepúlveda Gil, a quien hoy tributamos homenaje de gratitud y de entrañable recuerdo.

Como Presidente del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de Málaga, al que durante toda su vida profesional perteneció y sirvió el Dr. Sepúlveda, me ha sido encomendado el honor de hacer su panegírico; por las intensas vivencias que a él me unieron, pensé que sería para mí tarea fácil, pero debo confesar que al enfrentarme al inconmensurable bagaje de su currículum, mi gran esfuerzo ha consistido en intentar sintetizar tan voluminosa documentación con el objetivo de dejar constancia de la personalidad de nuestro Homenajeador sin extenderse más allá del tiempo que la prudencia y el respeto a este selecto auditorio aconsejan.

Nacido el 27 de diciembre de 1914 en Alozaina (Málaga), cursó brillantemente la Carrera de Veterinario en Córdoba aunque, por la conmoción derivada de la guerra civil, la finalizó en Madrid, en 1939, revalidando en 1951 el Grado de Licenciado en la Facultad de Veterinaria de Córdoba, en la que realizó los Cursos Monográficos del Doctorado y, con fecha 21 de diciembre de 1967, presentó instancia para la inscripción de su Tesis Doctoral sobre "La Abeja Española", bajo la dirección del Profesor Jordano Barea.

Se inició en el ejercicio de la Profesión como Veterinario Titular en 1940,

desarrollando su labor en los municipios de Yunquera, El Burgo, Casarabonela, Alozaina y Tolox, hasta el 5 de marzo de 1947 en que ingresó en el Excmo. Ayuntamiento de Málaga, donde desplegó una permanente y abnegada actuación profesional; desde 1969 fue Director Sub-jefe de los Servicios Veterinarios hasta que en 1974 accede, mediante concurso, al más elevado rango administrativo del Ayuntamiento: Inspector General de los Servicios Veterinarios.

Por haber formado parte del Tribunal, soy testigo de excepción del impacto que su curriculum causó, hasta el extremo de que, en el Acta correspondiente, el tribunal acordó hacer constar su felicitación por el brillante expediente presentado por el Sr. Sepúlveda.

Desde su nuevo cargo, afrontó la modernización de las actuaciones encomendadas al colectivo, desfasado por el aumento demográfico de la ciudad y dirigió con la máxima eficacia la campaña antirrábica en el Municipio, contribuyendo a la acción general emprendida por todos los Organismos responsables para yugular el foco de dicha antropozoonosis, de cuyos problemas y experiencias nos ha ilustrado muy documentalmente el Dr. Muñoz Navarro.

Dedicó prácticamente toda su vida a las abejas y a la investigación apícola; pensionado en Estados Unidos durante el primer semestre de 1959, completó en el International Cooperation Administration su ya sólida formación en Apicultura, así como el dominio del idioma inglés en el American Language Center; en 1965 se desplazó al Reino de Marruecos para realizar un estudio de entomología sobre las abejas saharianas y las posibilidades de su explotación en España.

Estuvo al día en las técnicas más avanzadas del momento, como las de fecundación artificial de reinas y, a su fallecimiento acaecido el 9 de septiembre de 1985, se encontraba culminando un largo trabajo de recogida de muestras para investigar sobre razas y subrazas ibéricas con métodos morfométricos mediante ordenador electrónico.

Su legado bibliográfico y científico, ocho cajones de material, sorprendió gratamente al Departamento de Biología de la Facultad de Veterinaria de Córdoba por su selecta calidad, el orden y pulcritud de su clasificación y etiquetado, así como por la meticulosidad y precisión de las anotaciones aclarativas, como consta en el acuerdo del Consejo del Departamento al agradecer a su viuda su donación, haciendo con ello posible que otros científicos puedan continuar las investigaciones que estaba realizando el Dr. Sepúlveda.

También se entregó en cuerpo y alma a la Organización Colegial; ya en sus años estudiantiles se desveló su inquietud y su evidente liderazgo asociacionista, que se consolidó desde su puesto de Secretario del Colegio Veterinario de Málaga, que ejerció ininterrumpidamente desde 1954 hasta 1971 con una actividad tal que no hay carpeta, archivo o documento en el que falte alguna nota marginal de su puño y letra y los libros de Actas son una puntual y fehaciente historia del Colegio durante sus 17 años de Secretaría.

De entre los numerosos Cursos de Especialización, he contabilizado 14 que, aunque no voy a enumerar para no alargar esta intervención, los relaciono con Anexo para su constancia en los archivos de nuestra Academia.

Igualmente, resultan innumerables sus charlas de divulgación, conferencias, clases en Cursos, comunicaciones en Congresos, como se desprende de la relación anexa.

Fue también fecundo en publicaciones y escritos; por citar algunos, en la revista Ganadería "Bovidos del Guadalhorce" (1945) y "La Apicultura en la provincia de Málaga" (1947). En el Bulletin Apicole, el trabajo de investigación "Resistence a L'Acaridiose"

(1962) así como una larga serie de artículos en el Diario SUR bajo la denominación de "Para una ordenación ganadera provincial" y numerosas publicaciones en revistas especializadas nacionales y extranjeras.

Constituyen tratados clásicos entre los especialistas en la materia sus libros "Apicultura" y "El Mundo de las Abejas".

Fue miembro de número de la Sociedad Veterinaria de Zootécnia, de la Asociación Veterinaria de Higiene Bromatológica y de la Bee Research Asociation, de Londres.

Estaba en posesión de la Cruz de Guerra, Cruz Roja al Mérito Militar, Medalla de Campaña y era Comendador de la Orden Civil del Mérito Agrícola.

Cuanto antecede es sólo un bosquejo de la personalidad de nuestro Presidente desaparecido; siendo tan denso su currículum, desearía terminar destacando que, sobre todo lo demás, fue Veterinario; amó a la Veterinaria apasionadamente, como la vivió; transmitió su pasión a cuantos les eran próximos y, a falta de hijos, cuatro de sus sobrinos se incorporaron a nuestra Profesión deslumbrados por su irradiación vocacional.

A la fecundidad de este gran hombre contribuyó decisivamente una mujer: su esposa. M.<sup>a</sup> Teresa fue para él abnegada compañera, incansable colaboradora, consuelo en las lógicas tribulaciones de una vida tan dinámica e, incluso, "choferesa" prudente.

Dejó testimonio, por su expreso encargo, de su emocionada gratitud y la de su familia por este acto que, pese al dolor por el recuerdo, le habrá proporcionado el consuelo de comprobar que muchos, además de ellos, queríamos a Juan Manuel.

Finalmente, como Presidente del Colegio de Veterinarios de Málaga, agradezco con toda mi alma y con la amplitud de mi representatividad a las Academias Granadinas el gesto, que tanto les honra, de tributar este Homenaje póstumo al gran Veterinario malagueño que fue Juan Manuel Sepúlveda Gil.

Muchas gracias.



## **A N E X O**

### **CURSOS DE ESPECIALIZACION**

- CURSO SOBRE FECUNDACION O INSEMINACION ARTIFICIAL (Dirección General de Ganadería. Madrid, 1946).
- DIPLOMADO EN INSEMINACION ARTIFICIAL GANADERA (Dirección General de Ganadería. Madrid, 1951).
- IX CURSOS GENERALES DE PERFECCIONAMIENTO SANITARIO (Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, 1953).
- CURSO DE TIPIFICACION E INSPECCION DE PRODUCTOS LACTEOS (Dirección General de Ganadería. Madrid, 1953).
- CURSO DE DIPLOMADO EN SANIDAD (Escuela Nacional de Sanidad-Departamento de Granada, 1954).
- CURSO SOBRE PARASITOLOGIA (C.S.I.C. Patronato "Santiago Ramón y Cajal", Granada, 1954).
- CURSO DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA Y CASTRACION (Dirección General de Ganadería, 1955).
- ESPECIALISTA EN APICULTURA (International Cooperation Administration, U.S.A. febrero-junio, 1959).
- CURSO DE LENGUA INGLESA (The American University. U.S.A. 1959).
- CURSOS MONOGRAFICOS DEL DOCTORADO (Facultad de Veterinaria de Córdoba, 1964-1966).
- CURSO SOBRE APLICACIONES DE ISOTOPOS EN BIOLOGIA Y RADIOCITOGENETICA Y ALTERACIONES GENETICAS (Facultad de Veterinaria. Córdoba, 1966).
- CURSO SOBRE BIOLOGIA MARINA Y SU APLICACION BROMATOLOGICA (Facultad de Veterinaria de Córdoba. Málaga, 1968).
- CURSO DE INSPECCION DE ALIMENTOS POR EL FRIO (Escuela Departamental de Sanidad. Granada, 1971).
- CURSO SOBRE TOXI-INFECCIONES ALIMENTARIAS (Escuela Nacional de Sanidad, Málaga, 1972).

## CHARLAS, CONFERENCIAS, CLASES COMUNICACIONES

- Profesor en Cursillo de Perfeccionamiento y Mejora Ganadera, organizado por la Dirección General de Ganadería. Málaga, 1943.
- Cursillo sobre Apicultura y organización del colmenar modelo (Dirección General de Ganadería. Casarabonela-Málaga, 1944).
- Cursillo de Capacitación y Fomento Ganadero entre la Tropa (C.O.S.A. y Regimiento de Infantería. Málaga, 1945).
- Cámara Oficial Agraria: Cursillo de Enseñanza Agropecuaria (Antequera, 1947) y Cursillo sobre Apicultura (Velez-Málaga, 1948).
- I y II Congresos Internacionales de Zootécnia, 1947-1951. Trabajos y Ponencias.
- Profesor y conferencias en Cursillo Provincial de Enseñanza Agropecuaria. Organiza C.O.S.A. y Excmo. Ayuntamiento de Málaga, 1951.
- Dirección Técnica de Cursillo de Apicultura, organizado por la Facultad de Veterinaria de Córdoba. Málaga, 1957.
- XVIII Congreso Internacional de Apicultura. Madrid, 1961. Interviene en su organización y presenta ponencias y comunicaciones.
- III Semana Nacional Veterinaria. Córdoba, 1964. Comunicación "Propuesta de Organización de la Apicultura Nacional". Le fue concedido el Premio Cyanamid.
- Curso dictado en la Cátedra de Zootécnia de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, sobre Apicultura. 1966.
- I Jornadas Nacionales de Producción Porcina. Valencia, 1966. Presenta Comunicación "Bebederos para lactancias de emergencia en lechones".
- Conferencia sobre "Producción de Carne de Vacuno en la provincia de Málaga. II Reunión Científica de la Sociedad Veterinaria de Zootécnia. Málaga, 1967.
- Ciclo de lecciones sobre "Producción Apícola". Cátedra de Zootécnia. Córdoba, 1967.



## INDICE

	<u>Págs.</u>
Editorial .....	1
La Rabia: Una zoonosis de interés en Andalucía, por el Ilmo. Sr. D. Miguel Muñoz Navarro .....	3
El ganado ovino en la Historia de España, por el Ilmo. Sr. D. José Jerónimo Estévez .....	21
Lactación de la cabra y los factores que la regulan, por los Ilmos. Sres. D. Germán Ferrando y D. Julio Boza .....	47
Participación hormonal en el metabolismo energético, por los Ilmos. Sres. D. Germán Ferrando Ratto y D. Julio Boza López .....	79
Homenaje al Excmo. Sr. D. Juan Manuel Sepúlveda Gil, 1 <sup>er</sup> Presidente de la Academia, por el Ilmo. Sr. D. José Luis Fernández Navarro .....	94
Anexo .....	99







