

**INSTITUTO DE ESPAÑA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**APLICACIÓN DE NUEVAS
TECNOLOGÍAS A LA MONTANERA
DEL CERDO IBÉRICO**

**DISCURSO DE INGRESO DEL ACADÉMICO ELECTO
EXCMO. SR. D. MIGUEL ÁNGEL APARICIO TOVAR**

**DISCURSO DE CONTESTACIÓN DEL ACADÉMICO DE NÚMERO
EXCMO. SR. PROF. DR. D. PAULINO GARCÍA PARTIDA**



2 de noviembre de 2005
MADRID

Depósito legal: M. 41.937-2005

Impreso en Realigraf, S. A - Pedro Tezano, 26. 28039 Madrid

A la memoria de mi padre y de mi abuelo

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento a todos aquellos que han hecho posible que hoy me encuentre en esta tribuna, pronunciando el discurso de Ingreso en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España. Agradecimiento que quiero dirigir en primer lugar a los Excelentísimos Académicos que avalaron mi candidatura y me animaron en todo momento: el Prof. Serrano Tomé, el Dr. Borregón Martínez y el Prof. García Partida. Al Prof. García Partida le agradezco, además, el honor de presentarme ante este selecto auditorio. Agradecimiento también a todos los Excelentísimos Académicos que en las conversaciones que mantuve con ellos en diferentes momentos, me animaron a continuar esta tarea y depositaron su confianza en mí para formar parte de esta insigne Institución y contribuir a su labor.

Institución a la que llego cargado de ilusión, entrega y responsabilidad. Ilusión de compartir con quienes fueron mis maestros y profesores en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, las tareas Académicas de reflexión, debate y profundización en los problemas de las Ciencias Veterinarias y su aportación a la sociedad. Entrega por cuanto no sé abordar las tareas de otro modo y dedicación, ya que a falta de otros méritos, la naturaleza me ha donado la perseverancia y el trabajo. Responsabilidad como correspondencia a la confiada otorgada.

Llegado a este punto, también quiero expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que a lo largo de la vida han contribuido a mi formación personal e intelectual, a mis padres, a mis hermanos, a mis maestros y profesores que me inculcaron el amor por el conocimiento y el saber, a mis compañeros de las tareas universitarias. Agradecimiento especial quiero dedicar a mi esposa y a mis hijos, que me han dado el equilibrio que según dijera Santiago Ramón y Cajal, necesita todo investigador, lo que me ha permitido

dedicarme a aquello que más me gusta: la docencia y en especial la investigación.

Finalmente quiero manifestar mis saludos y agradecimientos a todos los amigos y compañeros que habéis tenido la amabilidad de responder a la invitación de acompañarnos en este solemne acto, tan importante e inolvidable para mí.

INTRODUCCIÓN

La elección del tema de un discurso no es fácil, tampoco lo ha sido en este caso. Me he debatido entre un tema sedimentado que no estuviera sometido a los avatares del avance tecnológico, ni de la novedad, o plantear un tema novedoso, con el riesgo de que la velocidad de los avances podían dejar obsoleto en menor tiempo el tema elegido. No obstante, pensé que es necesario aplicar la máxima jesuítica de “asumir el riesgo de equivocarse a cometer la equivocación de no arriesgarse”.

Dado que he concurrido a la Academia por la Sección de Zootecnia, debía presentar mi discurso por este campo de las Ciencias Veterinarias. Dentro del mismo los mayores esfuerzos investigadores en los últimos quince años de mi carrera se han centrado en el cerdo Ibérico y entre la amplia variedad de aspectos posibles de ser tratados con la rigurosidad necesaria, he elegido un tema que considero va a tener una gran proyección y contribuirá a resolver dos problemas existente en las dehesas con cerdos Ibéricos: la falta de mano de obra especializada y la optimización de los recursos de la montanera. Se trata de la aplicación de las nuevas tecnologías a la producción del cerdo Ibérico. Así me encuentro ante este Excelentísimo auditorio con este tema que he titulado “Aplicación de nuevas tecnologías a la monitorización de la montanera del cerdo Ibérico”.

Quisiera hacer unas referencias históricas sobre el cerdo Ibérico y la cría del mismo en España, pero no tan lejanas para que no digan sus Excelencias lo que aquel presidente de las Cortes españolas del siglo XIX, que cuando un diputado en la defensa de su proposición, llevaba una hora de prolegómenos habiéndose remontado hasta el mismo momento de la creación, le dijo, “Espere vuestra señoría, que vaya a buscar un paraguas para cuando llegue al diluvio universal”. Les prometo que seré más breve y que no osaré

buscar en el arca de Noé a nuestros cerdos Ibéricos, aunque, conociendo la afición de Noé por la dieta mediterránea, seguro que estaban allí.

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LA CRIA DEL CERDO IBERICO EN ESPAÑA

Es aceptado que el cerdo Ibérico procede del *Sus mediterraneus* y existen pruebas de su cría y explotación en España desde la época prerromana, como lo atestiguan los “verracos”, esculturas de granito de las que se conocen más de 300 (Blázquez, J.M., 1978) existentes en la franja occidental de la península Ibérica y que ponen de



ILUSTRACIÓN 1. *Verraco de granito prerromano. San Felices de Gállego, Salamanca.*

manifiesto la importancia de estos animales en la economía y modo de vida de los pueblos ibéricos, hasta el punto que trascendió al ámbito social y cultural. (Ilustración 1).

Las primeras citas encontradas acerca de la cría del cerdo mediante pastoreo —que hoy podría ser asimilado al sistema de engorde en montanera— en la Península Ibérica, datan de la época de la dominación romana. Así en el periodo 72 a.C.-100 d.C., en la Bética, el ganado de cerda era numeroso y se alimentaba de bellotas y, en tiempos de Varrón, se criaba en Lusitania una raza de cerdos

de gran tamaño (Blázquez, 1978). Virgilio escribe que “*Cuando llega el Invierno, muele en los lagares la aceituna, los cebones vuelven a la piara hartos de bellota...*” (García-Badell y Abadía, 1963). En otros textos coetáneos se hacen continuas referencias a las excelencias de sus productos derivados, formas de preparación de los mismos, precios que alcanzaban en el mercado, etc.

Lucio Junio Moderato Columela, fue el primer autor que trató la explotación del cerdo con una perspectiva integral. En su obra *Los doce libros de agricultura*, también conocida como *De los trabajos del campo*, escrita en el primer siglo de nuestra era, realizó numerosas observaciones y recomendaciones sobre la cría, alimentación y comportamiento del cerdo, vigentes todavía en algunas explotaciones extensivas del cerdo Ibérico. En esta obra no sólo compendia el conocimiento agronómico y veterinario de su época, sino que prueba métodos, ensaya procedimientos y aplica innovaciones en sus propias fincas. En el libro VII dedica tres capítulos a los cerdos. En uno de ellos explica el manejo reproductivo, las características de los campos y de las instalaciones dedicados a la cría, la alimentación y, además, aconseja las tareas que debe realizar el porquero. El capítulo décimo se centra en: la importancia del agua para el mantenimiento de la salud de los cerdos, las enfermedades y los remedios para las mismas. Por último, el capítulo decimoprimeros está dedicado exclusivamente a la castración, y se describen métodos que todavía son practicados en los machos. Las encinas, los alcornos y los mestos son citados, entre otros muchos, como árboles “cultivados”, de cuyos frutos maduros se alimentan los cerdos, diferenciándolos de los frutales silvestres como algarrobos, madroños, etc. también utilizados en la alimentación porcina.

En 1513 se publicó en Alcalá de Henares la primera edición de la *Obra de Agricultura* del castellano Gabriel Alonso de Herrera. Dedicó a los cerdos cinco capítulos del libro quinto, en los que puede observarse la gran influencia de los escritores clásicos, sobre

todo de Columela. Aunque mantiene en gran medida la misma estructura en el texto que éste, Alonso de Herrera lo complementa con observaciones de su época, consiguiendo una obra sólida que ha estado vigente hasta principios del siglo XX.

Entre las novedades que aporta en la fase de cría se encuentra el manejo por lotes de clases de animales, la concentración de las parideras y la obtención de dos partos anuales. Así, en el capítulo XXXVII del libro quinto se indica que *“lleva grande ventaja la cría que nasce por mayo”* frente a las que *“vienen a parir en Invierno”* porque *“parenlos menudos, desmedrados, porque lo uno no tienen que comer las madres ni los hijos, lastímanles mucho las tetas y, sobre todo, el frío les es muy enemigo”*. En cuanto a la alimentación cabe señalar la diferencia que establece entre las grandes explotaciones, y las de autoconsumo.

Durante el largo período transcurrido entre las dos obras citadas, la cría del cerdo experimentó pocos cambios. No obstante, la experiencia acumulada por generaciones de ganaderos sirvió para conseguir mejores animales mediante selección y pautas de manejo y tratamiento más eficaces, como la sección de la parte superior del disco cartilaginosa del hocico, o el anillado para evitar los daños causados por el hozado, o las técnicas de castración de machos y de hembras.

En la obra *Medicina española contenida en proverbios vulgares de nuestra lengua* de Juan Sorapán de Rieros, publicada en 1616, existen pocas alusiones al cerdo y a su carne, quizás por las connotaciones peyorativas existentes sobre este animal y al hecho de que, a su condición de médico, unía el autor la de familiar del Santo Oficio de la Inquisición. Aún así destaca las bondades de la carne de cerdo, señalando la región de Extremadura como lugar de engorde prioritario de este ganado, tanto en cantidad *“Y no solo es abundante de frutas domésticas cualquier parte de Extremadura, más*

también de silvestres castañas, bellotas, y madroños, con que engorda tanto número de ganado de cerda, que ay jamones, y chorizos Extremeños casi para toda España” como en calidad “Pero aunque esta provincia es generosa, y prestante por las cosas hasta aquí referidas; mucho mas lo es por que la buena calidad de sus pastos; y bellota, cria carne para toda Castilla la vieja, para la Corte, Mancha, Reyno de Toledo, Sevilla, y Granada, y muchos de sus jamones llegan al nuevo mundo de las indias, adonde son estimados, como cosa estremada”. Donde queda de manifiesto la importancia que la cría del ganado porcino y la elaboración de productos curados tenía en Extremadura ya a principios del siglo XVII.

A finales del siglo XVIII, el censo de reproductoras de la especie porcina en Extremadura se cifraban en 53.690 cabezas según Larruga (1795), aunque *“El ganado de cerda se nota con alguna decadencia. No es tan crecido como lo fue en los siglos pasados”*. Este autor cita más de treinta poblaciones en las cuales la cría del cerdo es una actividad importante, entre las cuales cabe señalar Montanchez, Jerez de los Caballeros, Barcarrota o Fregenal, poblaciones que hoy día continúan siendo referentes en la producción porcina. Asimismo alaba la calidad de *“los perniles y chorizos [de Extremadura] muy apreciables en Madrid y otras Capitales de España”*.

La situación de la ganadería porcina en Extremadura se encontraba en esa época en una situación de crisis, igual que todo el ganado estante, debido a los abusos de los Hermanos del Honrado Concejo de la Mesta, según se pone de manifiesto en la memoria que elevaron las ciudades con voto en Cortes de Extremadura en la representación que dieron a Carlos III en 1763 y que recoge Larruga (1795), *“Son muchas las dehesas, cuyo principal aprovechamiento es el fruto de bellota esencial para el ganado de cerda... El labrador que por San Miguel se halla con ganado y sin bellota, se*

ve en la cruel necesidad de entregar el ganado en un precio vil, o de tomar la bellota en el mas inmoderado.”, mas adelante se informa del tiempo que necesita un cerdo para “engrosarse”, cuando se dice “para llegar a estado de engrosarse el cerdo haya por lo menos de haber desfrutado dos montaneras en aquella clase, faltándole, ni puede conservarse ni criarse, de que procede la carestía de esta especie, que cada día se hace mayor con daño del público”.

En la monumental obra de Madoz compuesta por 27 volúmenes (1846), hay escasas referencias a la cría del ganado porcino, tan solo se indica que en la provincia de Cáceres hay “*numerosas pias de cerdos, cuya carne es quizás la más sabrosa de España, por lo dulce de la bellota de que se mantiene,*” respecto a la provincia de Badajoz señala que “*en la que más se distingue este país, es en el gran número y riqueza de sus pingües dehesas destinadas a pastos en su mayor parte, y que pobladas también de espesos encinares mantienen innumerables rebaños del país y transhumantes, vacadas, manadas de cerdos, yegadas, ...*”, aunque señalaba que “*han venido muy a menos*”. Los censos que proporciona de “ganado cerdal” son de 108.802 en la provincia de Badajoz y 68.320 en la de Cáceres.

Algunos de los escritores ingleses que visitaron España en el siglo XIX, dejaron noticias de la cría de los cerdos. Robert Southey (1808) indicó que en la dehesa “La granja del Espadañal” ubicada en el término municipal de Navalmoral de la Mata y propiedad de los Jerónimos, monjes del Escorial, los frailes permitían que los labriegos llevaran allí sus cerdos para que comieran sólo las bellotas caídas, no les estaba permitido varearlas, y tenían que pagar 42 reales por cerdo. “*Sin embargo los cerdos se ponen gordos con la ganga al igual que los frailes*”, apuntaba dicho autor. Esta dehesa tenía una superficie de 4.400 fanegas, equivalente a 2.800 ha y cuando fue desamortizada se valoró en 15.028.500 reales según el Boletín Oficial de Ventas de Bienes Nacionales (Merino, 1976).

Richard Ford (1845), algunos años más tarde, aportaba algunos datos sobre el ganado porcino, cuando decía “*Solamente en segundo lugar están los cerdos de Extremadura, y con ellos igualmente la Naturaleza les otorga su ayuda, ya que extensos terrenos de esta silvestre provincia están cubiertos de bosques de quercus, hayas [posiblemente se refiriera a robles] y castaños*”. Asimismo, reflejaba la valoración existente en la época sobre la calidad de los productos cárnico procedentes del cerdo “*Los Jamones, tocino y los chorizos de esta provincia siempre han sido, y merecidamente, muy afamados*” y se refería a la producción de cerdos en Logrosán, Aldea del Obispo y Montanchez, población a la que declaraba “*capital del distrito del tocino*”.

A principios del siglo XX, los sistemas de explotación del porcino se encuadraban en dos grandes grupos: estabulación total y sistema mixto (Asoc. Gral. de Ganaderos, 1928), aunque algún autor pensaba que en España no se seguía ningún sistema racional ni uniforme en la cría del cerdo, apuntando que “*En Extremadura viven en las majadas construidas en las dehesas*” lo que de alguna manera indica un sistema diferente de manejo (Fuster, 1919). No obstante, comenzaba la corriente de “modernidad” importada de la producción porcina intensiva. Sus promotores intentaban aplicar estos métodos a los sistemas de producción, minusvalorando tanto al cerdo Ibérico como a los sistemas hasta ese momento empleados (Gómez, 1987).

Muy lejos quedaban las observaciones que, sobre el cerdo Ibérico, se realizaban en el Informe sobre la riqueza pecuaria de finales del XIX, cuando se afirmaba que era una raza que había llegado casi a la perfección y que la mejora que había que hacer no era zootécnica, sino administrativa (M.º de Fomento, 1892). Así, Aran (1925), cuando se refiere al sistema mixto empleado en el cerdo Ibérico, indica que, además de ser éstos animales “*tan lentos en la procreación de ganancia*”, “*infectan prados y dehesas*” y “*no consienten un*

aprovechamiento racional de los productos que suministra la tierra”, aconsejando recolectar la bellota y conservarla para suministrarla en comedero. Para este autor, antiguo es sinónimo de atraso “*Cuando observo en el siglo XX explotar el cerdo como lo hacían hace mil años...*”. Del mismo modo, Hergueta (1935) critica el sistema de explotación del cerdo Ibérico, señalando que “*Carece este sistema de fundamento científico, pues consentir que estos animales pasten, anden y correeten por el monte horas y más horas diarias durante cuatro o más meses, en praderas y después suministrarles también en pleno campo otros alimentos más concentrados que equilibren sus necesidades alimenticias, es con perjuicio del fin propuesto*”. Además de aconsejar también la conservación de la bellota, ya que “*el cebo de cerdos en montanera es un negocio desastroso, ruinoso*”, informa de la mala calidad de los animales obtenidos con este tipo de cebo “*advertimos que cebando cerdos a base exclusiva de bellota, su tocino es de mediana calidad, pues carece de la consistencia y blancura que muchos mercados exigen*”.

Sin embargo, algunos ganaderos extremeños como los hermanos Calles (1946), intentaron defender el cerdo Ibérico y sus sistemas de explotación. Cuando se refieren al sistema mixto de semi-estabulación comentan: “*Creemos que tal régimen intermedio entre el de libertad y el de estabulación es el más adecuado para la explotación del cerdo, bien sea para carne o cría*”. Las apreciaciones realizadas por los detractores de los sistemas extensivos de explotación son refutadas por estos experimentados ganaderos. Con relación a los que aconsejaban recolectar las bellotas para su posterior transformación indican: “*Hay autores que preconizan la desaparición de las montaneras alegando el insuficiente poder nutritivo por sí solo de éste fruto y su facilidad para convertirse en grasa. La mayoría de ellos, mostrando un desconocimiento absoluto de lo que la bellota significa en Extremadura, abogan por el desecado y molido de éste fruto para más tarde, mezclado con otros cereales, constituir el alimento ideal...*” sin tener en

cuenta “*el coste de recogida y transporte e inexistencia de electricidad en las explotaciones*”.

La deficiencia de las infraestructuras existentes en las explotaciones dedicadas al cerdo Ibérico continúa siendo una realidad en la España del siglo XXI. Los resultados de un proyecto elaborado por nosotros y finalizado, hace tan solo dos años, muestra que todavía más del 50 % de las explotaciones dedicadas al cerdo Ibérico carecen de electricidad (Aparicio, 2003), lo cual supone un grave obstáculo para la adopción de mejoras e incorporación de nuevas tecnologías.

A mediados del siglo XX, se aprecia una notable evolución en los sistemas de producción. En la excelente obra del Prof. De Juana (1954) *El cerdo de tipo ibérico en la provincia de Badajoz*, se describe detalladamente el sistema productivo seguido mayoritariamente en ese momento y se sientan las bases en la que se apoyarán autores posteriores para el análisis de este sistema de explotación. La separación por lotes, implica una separación neta entre las distintas fases del ciclo productivo. La cría se mantiene respecto a la edad de la primera cubrición de los reproductores (alrededor del año), y también se mantiene el número de crías por parto (entre cinco y siete). Los fallos reproductivos, que ya preocupaban a Alonso de Herrera, se subsanaron, en parte, mediante la disminución del número de cerdas por verraco “*El porcentaje de machos en cada lote de hembras oscila de 10 a 20*”, y la organización de las reproductoras en dos o cuatro grupos en función de su número, de modo que se producía un flujo de hembras entre estos lotes para disminuir el periodo en el que pudieran permanecer vacías.

Las consecuencias fueron: aumento de la productividad de la piara, incremento de la dedicación de la mano de obra a la fase de reproducción y mayor complejidad del manejo de la explotación. Las épocas tradicionales de parto, junio y diciembre, se mantienen,

pero se introducen otras dos, en marzo y en septiembre. Por ello, se encuentran animales de muy diversas edades en las explotaciones, y reciben distintos nombres. En el caso de los lechones: *navideños* o *yerbizos*, los nacidos en Diciembre-Enero; *marceños* los nacidos en Marzo; *agostones* los nacidos en Junio y destetados en Agosto; y *montaneros* los destetados en Noviembre. Los lechones nacidos esporádicamente fuera de las épocas mencionadas recibían nombres despectivos, como los nacidos en Abril o Mayo, a los que se llamaba *renegados* (Jordana y Morera, 1992).

La fase de la recría, que comprende desde el destete hasta la entrada de los animales en montanera, es un periodo de duración variable, según la época de nacimiento de los lechones, como máximo 20 meses en el caso de los *navideños*, y deficitario desde el punto de vista alimenticio. Por este motivo en la mayoría de las explotaciones era frecuente la suplementación con cereales y leguminosas durante la recría, especialmente en las primeras etapas de esta fase.

A mediados de siglo, las rastrojeras aún constituían un recurso alimenticio estratégico de primera magnitud para la alimentación de los cerdos Ibéricos en régimen extensivo. Su aprovechamiento se realizaba en una estación en la que el medio prácticamente no producía nada consumible por el cerdo y suponía una disminución relativa de los costes. El peso final de los cerdos cebados en montanera oscilaba, entre los 100 y 180 kg. “...y aún más, en años muy abundantes de bellotas y hierbas”. El aprovechamiento se realizaba durante unos tres meses, mediados de octubre a mediados de enero, organizando a los animales en *varas* o “...lotes de 80 a 100 ó 125, a cargo de dos hombres, o de uno y un muchacho.” y aumentando la cantidad de bellotas disponibles mediante el vareo. El final del engorde se realizaba en “...una zona de la finca llamada la reserva, donde no pasta ninguna clase de ganado y en la que se acumulan las bellotas caídas (encamadas), y gran cantidad de hierba”. Sin embargo, a veces se practicaba el recebo, bien con cereales, o bien

con bellota recolectada. La bellota rechazada o desperdiciada por los cerdos de cebo era aprovechada con otros de menor edad, los *malandares* o *granilleros*.

Este sistema de explotación se caracterizaba por: el empleo del cerdo Ibérico básicamente en pureza, la consecución de 4 partos al año con dos lotes de hembras reproductoras, la movilidad de cerdos entre fincas para el aprovechamiento de las rastrojeras, la elevada “reposición” por animal en montanera, normalmente más de 70 kg, y por la gran variabilidad del peso al sacrificio. Aunque el ciclo completo era muy largo, no resultaba demasiado costoso debido a la adaptación de los animales a los recursos del medio, a la alimentación con cereales y leguminosas de la propia explotación y a la posibilidad de iniciar la montanera con pesos elevados. Prueba de ello es que en las transacciones comerciales de animales escasamente se incluían los lechones; cuando no eran cebados en la misma explotación, se criaban y se vendían.

En la segunda mitad del siglo XX se han producido grandes cambios en la producción porcina española, que han afectado de manera significativa a la explotación del cerdo Ibérico. Durante la década de los sesenta confluyeron una serie de factores de distinta naturaleza: económica, social, zootécnica y sanitaria, que incidieron negativamente la cría del cerdo Ibérico y sus censos. Se pueden mencionar: la emigración rural masiva desde la periferia, Andalucía, Extremadura y Castilla a los núcleos de desarrollo nacional y al extranjero consecuencia del desarrollo experimentado en otras zonas del país; la industrialización de la ganadería española, especialmente la porcina y aviar; la aparición de la Peste Porcina Africana en marzo de 1960; e incluso una cierta actitud porcofóbica de parte de la clase médica en esos años.

De entre todos los factores citados, la PPA fue el desencadenante de la crisis del Ibérico y su incidencia ha sido exhaustivamente

analizada en el Estudio sobre la Peste Porcina Africana en España. Una obra impulsada por el Prof. Cuenca y dirigida por el Dr. Borregón (1986).

Hasta mediados de la década de los setenta se mantiene una incertidumbre en el sector, que obliga a los sectores implicados en el cerdo Ibérico a adaptarse a la nueva situación generada. La consecuencia fue la diversificación de las formas de explotación, desarrollándose nuevos modelos en la producción porcina extensiva. En este período destaca el empleo sistemático de piensos compuestos en todas las fases del ciclo y el cruzamiento con cerdos de razas “precoces” (Duroc-Jersey sobre todo) que, aunque ya se producía en cierta medida en los años 50, en estos momentos se hace de forma casi generalizada, como señalan Prat (1976), Bullón y Fernández (1976), Ureña (1977), Bullón (1981), etc. Pero lo más destacable es que se reducen las explotaciones en las que se practica la cría, tanto por el temor a la Peste Porcina Africana como por la escasez de mano de obra especializada, lo que unido a la utilización de reproductoras con un nivel de cruzamiento cada vez más elevado, llegó a comprometer la continuidad del Ibérico como raza.

En la fase de cría se perciben estos cambios de manera patente, la edad de los reproductores en la primera cubrición se reduce. La duración de la recria se acorta con un incremento de los costes de alimentación y el empleo de ejemplares cruzados. La reclusión en cercados de escasa superficie implican una mayor dependencia de los piensos comerciales. El aprovechamiento de las rastrojeras fuera de las explotaciones de origen se abandona por la disminución de los recursos alimenticios que proporcionaban al cerdo, consecuencia de la mecanización y mayor eficacia recolectora de los granos, así como para disminuir los riesgos de contagio de la P.P.A. La recolección manual de bellotas deja de practicarse por la elevación de los costes del personal (Parsons, 1962).

Los animales procedentes de la recría entran en montanera cada vez con menor edad, pero con más peso, de forma que finalizan el cebo con un peso de 150 a 175 kg. Esta mayor homogeneidad del peso final responde a la demanda del sector industrial, que marca las pautas, tanto en el tipo de cruces como en la alimentación. El recebo se continúa practicando, pero no sólo con los animales que aprovecharon los restos de la montanera, sino también con aquellos que, habiéndose cebado en montanera, no alcanzaban el peso que exigía la industria.

Durante este período comenzaron a aplicarse a la explotación del cerdo Ibérico prácticas alimenticias y de manejo propias de la porcicultura intensiva. De hecho, el precio del cerdo blanco arrastraba en cierta medida al del Ibérico, aunque la comercialización de ambos seguía cauces totalmente distintos.

La crisis que afectó al cerdo Ibérico requirió nuevas ideas. La adecuación de las infraestructuras existentes en las explotaciones, la reforestación y mejoras de los encinares, la eliminación de la P.P.A., la creación de asociaciones de productores, el establecimiento del libro genealógico, la ordenación de los recursos, la denominación de origen para los productos curados, fueron ideas lanzadas durante la década de los setenta, algunas de las cuales se plasmaron años después.

Aunque la situación de inestabilidad se prolongó, hasta mediados de los 80, el censo oficial de reproductoras comenzó la recuperación. Por tanto, en esta época el cerdo Ibérico no se encontraba en regresión (De Abreu y Pidal, 1985), sino en franca recuperación (Cuenca, 1984). A partir de entonces, se fueron alcanzando paulatinamente las metas propuestas en años anteriores, lo que repercutió favorablemente en la recuperación del sector.

La entrada de España en la CEE no supuso una regulación específica del porcino y no se establecieron líneas de subvención

directa a su explotación, como en el caso del vacuno, ovino y caprino. Sin embargo, durante la década de los 80 se experimentó un creciente interés investigador por el cerdo Ibérico, que queda plasmado en obras como *Una Imagen de Calidad: los productos del cerdo Ibérico* (Marcos et al., 1984), *El cerdo Ibérico* (Aparicio, 1988), *El cerdo Ibérico y sus Productos Derivados* (Paz y Hernández, 1989), etc. Así mismo, se intensifica la lucha contra la P.P.A.. El número de animales muertos por esa enfermedad entre 1976 y 1986 se cifró en unos 1,8 millones (Aparicio et al., 1987; Borregón, 1988), aunque las indemnizaciones por animal sacrificado en esta década se estabilizaron e incluso descendieron respecto a años anteriores. El apoyo de las administraciones comunitaria, estatal y autonómicas, junto a una cooperación de los propios ganaderos, hicieron disminuir la incidencia de esta epizootia.

El principio del fin de la enfermedad se puede datar en la primavera de 1985, con la puesta en marcha el Programa Nacional Coordinado para la erradicación de la P.P.A., mediante el R.D. 425/1985. Los puntos principales de este programa, basado en la responsabilidad de los ganaderos y en las ayudas directas a explotaciones, se pueden resumir en: mejoras de las infraestructuras, calificación sanitaria de las zonas, intensificación de las medidas de prevención y control, así como de las investigaciones de la P.P.A. Gracias a la cofinanciación comunitaria de unos 42 millones de Ecus (Roldán, 1988), a una decidida voluntad política y a la puesta a punto del sistema analítico ELISA, se consigue la total erradicación en tan sólo diez años, de tal manera que en noviembre de 1995 se produce la liberalización de España por parte de la CEE (Martínez-Pereda y García, 1995).

Las medidas de lucha aplicadas contra la P.P.A. condicionaron la adecuación de algunas infraestructuras de las explotaciones de cerdo Ibérico, la mejora del manejo higiosanitario, así como el movimiento y la comercialización de los animales.

Se constituyó la Asociación Española de Criadores de Ganado Porcino Selecto del Tronco Ibérico (AECERIBER) el 1 de Abril de 1985 en Zafra, cuya finalidad primordial fué la defensa de la Raza Porcina Ibérica, tanto desde el punto de vista de su crianza, como por la calidad de sus productos elaborados. Aunque nace como asociación de criadores, es evidente la relación que existe con el sector industrial, lo que suscitó dudas acerca de su finalidad (Buxadé, 1988). Sin embargo, hay de reconocer la importante labor que ha desarrollado desde su creación, tanto en el control censal de los efectivos de la raza ibérica, como en la divulgación y publicidad de sus productos curados en multitud de foros.

Dos años más tarde se aprueba la Reglamentación Específica del Libro Genealógico para la raza Porcina Ibérica mediante la Orden de 28 de mayo de 1987, cuya gestión se encomienda a la mencionada asociación. De esta forma, queda establecido el estándar racial, con lo que se pretende asegurar la supervivencia futura de la raza. La creación sucesiva de tres Denominaciones de Origen de productos del cerdo Ibérico a partir de 1986 (Guijuelo, Dehesa de Extremadura y Jamón de Huelva) también ha contribuido, en cierta manera, a la conservación y promoción de esta raza y a aportar una mayor transparencia al complejo mundo de su comercialización.

En la actualidad, la cría y explotación del cerdo Ibérico se encuentra en un proceso de transición en el que conviven diferentes modelos, desde aquellos caracterizados por criterios tradicionales a otros que incorporan los medios y procedimientos propios de la porcicultura industrializada, sin considerar obviamente la ganadería porcina de carácter familiar. Esta situación se traduce en una notable diversidad de medios, de animales criados, de conocimientos y de tecnología empleados.

Las instalaciones han experimentado una notable transformación especialmente las dedicadas a la fase de cría. Se están abandonando

las tradicionales cochiqueras altamente demandantes de mano de obra especializada a favor de sistema de estabulación libre en cabañas, por la menor inversión y exigencia de mano de obra, en pequeñas y medianas explotaciones. Sistemas que a su vez engloban una variedad tipológica, desde explotaciones en las que, simplemente, se colocan unas diez casetas por hectárea en una zona cercada perimetralmente, hasta aquellas en las que se construyen parques individuales para cada caseta, con comederos y bebederos, para cada cerda y su camada.

En las grandes explotaciones se tiende a la introducción de instalaciones características de la porcicultura intensiva, con jaulas de paridera y atmósfera e iluminación controladas, incluso en algunas se empiezan a cuidar aspectos como el color de los paramentos y la sonoridad del recinto, buscando una mejora del bienestar de los animales. Es patente la pérdida de bienestar de estos modelos respecto a los tradicionales, dado que las cerdas han de estar sometidas a una restricción de movimientos hasta el destete de los lechones. Destete que no se debe producir antes de los 28 días, según se establece en la Directiva 2001/93/CE, traspuesta mediante el R. D. 1135/2002.

Desde el punto de vista de los animales empleados, se puede constatar que, frente a explotaciones que trabajan con ejemplares puros, minoritarias, se encuentran otras que realizan cruces con el Duroc, al 75% o al 50%. No obstante, la entrada en vigor de la Norma de Calidad de los productos del Ibérico (R.D. 1083/2001) que obliga a la utilización de pureza racial en la línea materna a fin de poder estar amparados los futuros productos que salgan al mercado con la correspondiente denominación de Ibérico, ha introducido un criterio más racional, aún, cuando albergamos serias dudas acerca de la aplicabilidad real y del respeto al contenido de dicha norma. En nuestra opinión, no debería haberse autorizado la inclusión de cruces en dicha norma de calidad, porque con ello se

induce a confusión en el consumidor final y se crean las condiciones para que se mantenga el fraude que se pretendía combatir.

También el concepto de reproductor ha sufrido modificaciones. El empleo de reproductores anuales a los que se castra antes de la montanera, empleando parte de sus crías para ejercer esa función el año siguiente, se realiza cada vez con mayor asiduidad. En este caso, se facilita el manejo de la explotación a costa de la productividad por cerda y de la selección vía materna.

Los distintos sistemas de cebo en las explotaciones no dependen sólo de la disponibilidad de recursos pastables durante la montanera. Ciertamente, existe un número considerable de cerdos Ibéricos engordados con bellotas, pastos y otros recursos de pastoreo: son los cerdos de bellota. En muchos casos, los cercados han substituido a los vareadores y aprendices en la organización y temporalización del pastoreo, lo que supone una considerable disminución de los costes de mano de obra. Sin embargo, este tipo de animales representa un porcentaje cada vez menor respecto al total de cerdos Ibéricos sacrificados, cuya escasez se refleja en los elevados precios que alcanzan. La preponderancia del cebo con pienso, tanto intensivo como extensivo, es consecuencia del crecimiento experimentado por la industria de transformación, que no puede depender sólo de las matanzas tras el periodo de montanera. Esta intensificación en el cebo se traduce en un acortamiento de la recría y una dependencia creciente de concentrados comerciales, en los que la incorporación de grasas insaturadas puede considerarse habitual.

Algunos parámetros indicadores del nivel de dotación de infraestructuras en las explotaciones dedicadas a la producción de cerdo Ibérico en Extremadura son ilustrativos de cuanto señalamos respecto a la diversidad de los mismos.

Casi la totalidad de las explotaciones disponen de cercado perimetral, el 98 %, y tienen una antigüedad media de 28 años y el 88%

disponen de cercados de manejo, construidos por término medio en los años ochenta, el número medio de cercados de este tipo es de 5,3 por explotación y la superficie media de los mismos es de 31 ha. La disponibilidad de agua es fundamental, especialmente en una región con un clima tan duro y seco como Extremadura, pero la procedencia del agua es un dato indicativo. El 78 % disponen de pozo, el 40 % de charca, tan solo el 37 % se abastecen de agua de red pública y en el 10 % de las explotaciones hay fuentes para la provisión de agua.

Quizás el indicador más destacado para la adecuada valoración del nivel de desarrollo de una explotación agraria es la disponibilidad de electricidad. Tan solo el 46 % de las granjas dedicadas al Ibérico cuentan con suministro de electricidad, y en la quinta parte de las mismas la electricidad procede de la red, el 25 % disponen de grupo electrógeno y el 2,6 % cuentan con placas solares, cifra realmente baja en una Comunidad en la que el número de horas sol al año oscila entre 2600 y 3200. Si embargo la instalación de electricidad es un deseo de más del 15 % de las granjas que carecen de ella.

Esta somera descripción de la diversidad de sistemas de explotación empleados en el cerdo Ibérico puede considerarse como una de las aportaciones del proyecto de investigación “Estudios de los costes de producción del cerdo Ibérico en Extremadura” financiado por la Junta de Extremadura, del que he sido investigador principal.

LA MONTANERA

La “montanera” es un sistema de cebo tradicional de los cerdos Ibéricos en régimen extensivo basado en el aprovechamiento directo de los recursos naturales producidos en la “dehesa”, bellotas (Ilustración 2) fruto de las encinas (*Quercus rotundifolia* Lam.), de los alcornoques (*Quercus suber* Lam.) y de los quejigos (*Quercus lusitania* Lam.), pasto y otras producciones ambientales tales como hongos, etc. Para la Real Academia Española de la Lengua (2000), montanera es “pastar bellota o hayuco que el ganado de cerda tiene en los montes o dehesas” y también “tiempo en que está pastando”.

Las bellotas de las encinas son preferidas por los cerdos por ser más dulces que las de alcornoque, pero estas tienen la ventaja de que al madurar más tarde, de diciembre a enero son las denominadas “tardías” o “palomeras”, permiten un alargamiento de la montanera hasta febrero (Vélez de Medrano, 1922).



ILUSTRACIÓN 2. *Bellotas de encina.*

La producción frutícola de las quercíneas es muy variable, de unos años a otros, son árboles “veceros” en terminología popular. García et al. (2005) han estimado una producción media de bellota

por árbol de 6,5 k. en la campaña 2002-03, 9 k. en la 2003-04 y de 12,8 k. en la 2004-05 en las dehesas extremeñas. Lo que supone una producción media de $0,95 \pm 0,49$ cerdos por hectárea en la comunidad extremeña en la última campaña. Previamente al inicio de la montanera se realiza un aforo de la producción de bellota y se ajusta la carga ganadera a la producción estimada de recursos. Tradicionalmente el aforo lo realizaban ganaderos expertos siguiendo el principio del “leal saber y entender”, pero en la actualidad se han desarrollado métodos de aforo con base científica (Espárrago et al., 1992, Vázquez et al., 1999 y Vázquez et al., 2001).

Como criterio tradicional y considerando las variaciones de la producción frutícola para una misma finca según los años, la carga aplicada ha sido de, al menos, un cerdo por hectárea y al menos 50 encinas o alcornoques por cerdo. Según los resultados obtenidos en el proyecto “Estudio de los costes de producción del cerdo Ibérico en Extremadura” dirigido por nosotros (Aparicio, 2003), los productores dedican una superficie de $2,9 \pm 6,05$ hectáreas y $104,9 \pm 223,86$ pies de arbolado por cerdo cebado en este régimen.

El comienzo de la montanera tiene lugar en el mes de octubre o noviembre, según las condiciones meteorológicas y el grado de madurez de los frutos y tiene una duración aproximada de 3-4 meses, hasta que los animales alcanzan un peso de 14-15 arrobas. Tratando de incrementar la carga ganadera se ha tratado de disminuir la duración de la montanera, no obstante en muchas explotaciones se mantienen criterios de calidad llegando a reposiciones de 6@ y en consecuencia se mantienen cargas inferiores. Según la norma de calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico elaborados en España, regulada mediante el Real Decreto 1083/2001 (B.O.E., 2001), la edad mínima de los cerdos para la entrada en montanera ha de ser de 10 meses, el peso mínimo de entrada ha de estar comprendido entre 80,5 y 115 kilos (de 7 a

10 arrobas¹) y la reposición en montanera será como mínimo de 46 kg (4 arrobas).

El elemento principal de la alimentación en montanera es la bellota. El cerdo solo aprovecha la pulpa, ya que pela y desecha la cáscara y la cúpula. La composición media de la pulpa de bellota es de 5-6% de proteína, 8-9% de grasa y más del 50% de sustancias amiláceas (Espárrago, 1999), por su parte Aparicio (1988) aportan datos similares para la bellota decorticada, 6,5 % de proteína, 8% de grasa, 5% de fibra, 78,5 % de E.L.N. y 2% de cenizas. El consumo medio diario estimado de bellota es variable según el peso del animal, pero oscilaría entre 9-10 k. (Benito, 1997) y 10-12 k. (Espárrago, 1999). La hierba es un complemento proteico y vitamínico imprescindible en la alimentación del cerdo en esta fase, aunque se desconoce hasta el momento el consumo de la misma, no obstante Aparicio (1988) sugiere la posibilidad de 3kg/día.

Existen varios sistemas de montanera: dirigida, rotacional y libre. La montanera dirigida consiste en el pastoreo de un lote de cerdos de 80 a 125 cerdos, acompañados por un porquero, que frecuentemente realiza el “vareo” de las encinas o alcornoques a fin de derribar las bellotas y ponerlas a disposición de los cerdos (Ilustración 3), de este modo se consigue un excelente aprovechamiento de la bellota. En la actualidad este sistema es muy inusual debido a la escasez de mano de obra con un adecuado nivel de experiencia, así como al elevado coste de la misma, no obstante a fin de optimizar el aprovechamiento de la bellota todavía se practica en algunas dehesas.

La montanera rotacional consiste en el pastoreo de los diferentes cercados existentes en la explotación de forma sucesiva, a medida que van consumiendo la bellota. Los cerdos disponen de libertad de

¹ Arroba, unidad de peso tradicional empleada en el sector del cerdo Ibérico, equivale a 11.502 g.



ILUSTRACIÓN. 3. *Vareador.*

movimientos en los cercados en los que se encuentran y son supervisados diariamente. Los requerimientos de personal son menores, pero mayores las exigencias de infraestructuras.

La montanera libre consiste en la suelta de los cerdos en la dehesa donde se van a cebar, no se les somete a restricción alguna de movimientos por toda la extensión de la finca. Hay una supervisión diaria por el personal a efectos de comprobar los efectivos, el estado sanitario de los mismos, la zona de pastoreo y cualquier incidencia que pudiera producirse. La montanera libre requiere menor cantidad de mano de obra, motivo por el cual se está empleando con mayor frecuencia en las dehesas.

Tanto en la montanera rotacional como en la libre tiene gran interés conocer el movimiento de los cerdos a lo largo del periodo de cebo a fin de determinar los lugares de pastoreo de preferencia y poder adoptar las decisiones más oportunas para optimizar el aprovechamiento de los recursos. De ahí que el empleo de técnicas que permitan conocer estos datos suponen una herramienta de gran utilidad para la racionalización de la gestión de los recursos de la dehesa y la obtención de animales de la mayor calidad posible.

METODOLOGÍA

El sector del cerdo Ibérico está experimentando un crecimiento acusado en los últimos años, y necesita la adopción de innovaciones entendidas como “sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad” (CE, 1996), a fin de superar las limitaciones planteadas por la escasez y carestía de mano de obra especializada, por la necesidad de optimizar los recursos naturales de la dehesa, por las exigencias de asegurar la trazabilidad de unos productos de excelente calidad y elevado precio. Por otro lado la accesibilidad a las nuevas tecnologías, permiten dar un salto cualitativo en la cría del cerdo Ibérico, mediante soluciones imaginativas y eficaces compatibles con las condiciones exigibles de bienestar animal.

En este marco, a finales del año 2002 nos planteamos la posibilidad de monitorizar la montanera mediante la tecnología GPS. Una técnica que se ha empleado para la localización y seguimiento de animales salvajes como los trabajos efectuados por Rodgers y Anson (1994), Rempel et al. (1995), Brelurut et al. (1996), Moen et al. (1996), Edenius, et al. (1997), Janeau et al. (1998), Obrad et al. (1998), Bowman et al. (2000), Janeau et al. (2004). Asimismo se ha empleado para la localización y seguimiento de animales marinos como los trabajos de Akesson (2002), Magnusson *et al.* (1994), Bloch *et al.* (1998), Metcalfe y Arnold (1997) y para el estudio del comportamiento de palomas mensajeras y perros, Steiner (2000)

También se ha estudiado el empleo de la tecnología GPS para el estudio de diferentes variables tales como el comportamiento, la elección de áreas de pastoreo, o la monitorización y seguimiento de animales domésticos. Es el caso de los trabajos de Comis, D. (2000), Fehmi y Laca (2001), Ganskopp et al. (2000), Ganskopp (2001),

Bailey (2001), Schlecht, E. et al (2004), Sickel et al. (2004), Turner et al. (2000), Ungar et al. (2005) sobre el ganado vacuno, o los de Hulbert, I.A.R. et al. (1998), Rutter, S.M. et al. (1997) o Cibils (2002) sobre ganado ovino.

Otros autores centran sus análisis en la utilización de sensores y sistemas integrados para la monitorización del ganado de diferentes especies, como es el caso de Frost et al. (1997), quien considerando el rápido avance de la tecnología aplicable a estos dispositivos prevé la difusión de los mismos ya que en su opinión “Los sistemas de monitorización integrada tienen el potencial de mejorar la eficiencia de la producción y el control de calidad en las granjas, y permiten a los productores responder a la presión de sus clientes sobre productos con unas especificaciones establecidas y una historia de producción conocida”. Son numerosos los trabajos dedicados a las cuestiones relacionadas con los problemas metodológicos que plantea la utilización de esta tecnología como los de Moen et al. (1997), Rempel et al. (1997) Bowman et al. (2000), Dussault et al. (2001) o Adrados et al.(2002).



ILUSTRACIÓN 4. *Cerdos criollos en la ribera del río Apure (Venezuela).*

Sin embargo hasta el momento no hemos encontrado referencia alguna en la que se trate la aplicación de la tecnología GPS a la especie porcina, debido a que, salvo en España, el engorde del cerdo en régimen extensivo es una modalidad francamente inusual. No obstante, la cría de cerdo a campo comienza a interesar en algunas zonas del mundo con recursos naturales y razas autóctonas, como es el caso de algunos países hispanoamericanos, como Venezuela (Ilustración 4), México, Cuba y Uruguay, precisamente con cerdos criollos descendientes del Ibérico, o en Argentina donde se está practicando un cebo mixto con pienso y pasto, en las provincias de Santa Fe y Córdoba, con cerdos blancos, como lo acreditan los trabajos de los Dres. González Araujo de la Universidad Central de Venezuela, Campagna de la Universidad Nacional de Rosario, Vadell de Montevideo y Ly en Cuba, entre otros. Asimismo el Prof. Barbari, de la Universidad de Florencia, y el Dr. Ferrari, del C.R.P.A.-Reggio Emilia, están llevando a cabo investigaciones sobre sistemas de cría a campo con el Cinta Senese en Italia (Ilustración 5), una raza cuya potencialidad está siendo investigada por el Prof. Franci de la misma Universidad florentina.



ILUSTRACIÓN 5. *Ejemplares de cerdos de la raza Cinta Senese en la región de la Toscana (Italia).*

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TECNOLOGÍA GPS Y GPRS

Llegado a este punto parece conveniente indicar los conceptos básicos de las tecnologías GPS y GPRS. En los últimos años estos acrónimos han pasado a formar parte de nuestro entorno cotidiano. Hoy es casi imposible salir a la calle sin ese adminículo que irrumpe avasalladoramente en cualquier reunión que se precie, a veces con unas supuestas “melodías” que más parecen sonidos del Averno. Los terminales que utilizamos hoy día pertenecen mayoritariamente a la denominada segunda generación, dotados con la tecnología GPRS. Por otro lado, los receptores GPS cada vez nos tienen más localizados, es habitual tomar un taxi dotado de receptor GPS y en el recibo suelen incluir las coordenadas UTM del trayecto, los autobuses también comienzan a ir equipados con dispositivos similares e incluso en los vehículos son cada vez mas frecuentes los navegadores con receptores GPS y cartografía integrada que facilitan los desplazamientos urbanos e interurbanos.

GPS es la abreviatura de NAVSTAR GPS. Es el acrónimo en Inglés de **NAV**igation **S**ystem with **T**ime **A**nd **R**anging **G**lobal **P**ositioning **S**ystem, (Sistema de Posicionamiento Global con Sistema de Navegación por Tiempo y Distancia).

Desde que el hombre comenzó a realizar desplazamientos a grandes distancias necesitó un sistema que le orientara y le permitiera saber donde se encontraba. Durante mucho tiempo se resolvió este problema mediante el conocimiento de la posición relativa del sol y de las estrellas. Para ello se diseñaron instrumentos como el astrolabio y el sextante, de uso este último, hasta nuestros días. Sin embargo estos procedimientos tenían sus limitaciones dado que requerían la visión directa de los elementos de referencia, en consecuencia, cuando estaba nublado no era posible hacer las mediciones, que en cualquier caso no eran de una extraordinaria exactitud.

Durante la guerra fría, tras la segunda guerra mundial, devino la imperiosa necesidad de determinar la posición exacta en cualquier punto de la tierra. Así a principios de los años 70 para superar las limitaciones del sistema TRANSIT se propuso el GPS. Un sistema basado en una constelación de satélites en órbita alrededor del planeta que pueden proporcionar la posición precisa de cualquier objeto en la superficie terrestre.

La tecnología GPS es de origen militar pero su extensión a la vida civil ha sido muy rápida. Inicialmente se empleó para la navegación y la topografía, en la actualidad se emplea en numerosos campos de la actividad humana, también en la ganadería como en el caso que nos ocupa.

El sistema GPS consta de tres segmentos:

- a) El segmento Espacial, formado por los satélites que giran alrededor de la Tierra.
- b) El segmento de Control, formado por estaciones ubicadas cerca del ecuador terrestre para controlar a los satélites.
- c) El segmento de Usuarios, formado por cualquiera que reciba y utilice las señales GPS.

a) El segmento Espacial.—Consiste en un conjunto de 26 satélites, en la actualidad, que giran en órbitas casi circulares a una altura de unos 20.180 Km. cada 12 horas (Ilustración 6). El sistema europeo GALILEO, cuyo funcionamiento está previsto para el año 2010, constará de una constelación 30 satélites, 27 operativos y tres en reserva, lo que proporcionará un grado de exactitud mayor que el actual GPS. En cada momento se puede disponer 4 satélites visibles por encima de un ángulo de elevación de 15° en cualquier punto de la superficie terrestre, durante las 24 horas del día. Para la mayoría de las aplicaciones, el número mínimo de satélites visibles deberá ser de cuatro. La experiencia ha demostrado que la mayor

parte del tiempo hay por lo menos 5 satélites visibles por encima de los 15°, y muy a menudo hay 6, 7 e incluso más. Cada satélite GPS lleva a bordo varios relojes atómicos de gran precisión. Estos relojes operan en una frecuencia fundamental de 10,23 MHz, que se emplea para generar las señales transmitidas por el satélite.

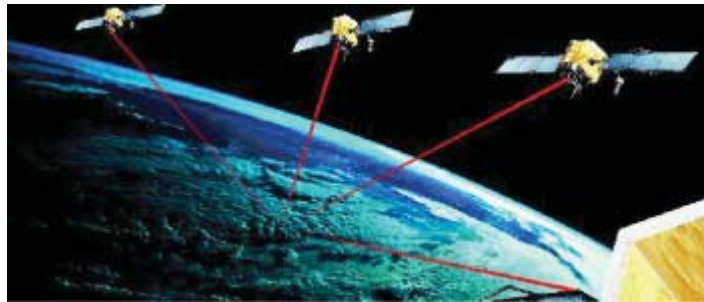


ILUSTRACIÓN 6. Satélites GPS

Los satélites transmiten constantemente en dos ondas portadoras. Estas ondas se encuentran en la banda L (utilizada para transmisiones de radio entre 390 y 1.550 MHz) y viajan a la Tierra a la velocidad de la luz. Dichas ondas portadoras se derivan de la frecuencia fundamental: La portadora L1 es transmitida a 1.575,42 MHz (10.23×154); la portadora L2 es transmitida a 1.227,60 MHz (10.23×120) (Ilustración 7).

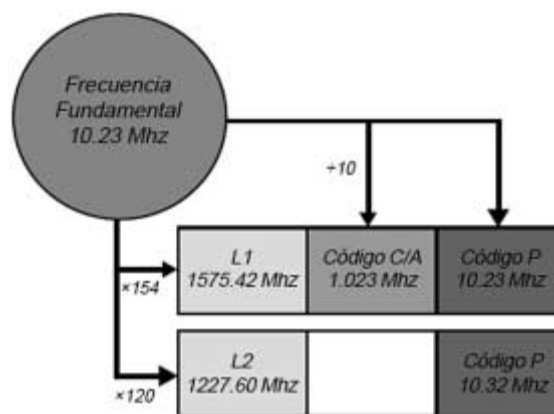


ILUSTRACIÓN 7. Estructura de la señal GPS. (Leica)

La portadora L1 es modulada por dos códigos. El Código C/A o Código de Adquisición Cruda modula a 1,023MHz (10,23/10) y el código P o Código de Precisión modula a 10,23 MHz. La L2 es modulada por un código solamente. El código P en L2 modula a 10,23 MHz.

Los receptores GPS utilizan los diferentes códigos para distinguir los satélites. Los códigos también pueden ser empleados como base para realizar las mediciones de pseudodistancia y a partir de ahí, calcular una posición.

b) Segmento de control.—El segmento de control consiste de una estación de control maestro, 5 estaciones de observación y 4 antenas de tierra distribuidas entre puntos muy cercanos al ecuador terrestre. El segmento de Control rastrea los satélites GPS, actualiza su posición orbital y calibra y sincroniza sus relojes. Otra función importante consiste en determinar la órbita de cada satélite y pre-



ILUSTRACIÓN 8. Estaciones de control del sistema GPS. (Leica)

decir su trayectoria para las siguientes 24 horas. Esta información es cargada a cada satélite y posteriormente transmitida desde allí. Esto permite al receptor GPS conocer la ubicación de cada satélite, (Ilustración 8).

c) Segmento de usuario.—El segmento de Usuarios comprende a cualquiera que reciba las señales GPS con un receptor, determi-

nando su posición y/o la hora. Algunas aplicaciones típicas dentro del segmento Usuarios son: la navegación en tierra, ubicación de vehículos, topografía, navegación marítima y aérea, control de maquinaria, etc.

Modos de posicionamiento.—Para obtener la posición de un receptor en tierra, el sistema se basa en:

1. Los satélites GPS disponen de osciladores atómicos de alta precisión, de tal forma que están coordinados en Tiempo GPS².

2. En la señal enviada desde el satélite, se informa de su posición mediante el mensaje de navegación, así como del momento en que ha sido emitida. Dado que la distancia entre el receptor y cada uno de los satélites es distinta, el tiempo de recepción también variará.

3. El receptor calcula la distancia a cada satélite en función del tiempo entre el instante de emisión y el de recepción de la señal. Así, comparando el desfase entre el código que llega desde cada satélite y una réplica generada en el receptor, se puede obtener la distancia multiplicando el diferencial de tiempo por la velocidad de la luz (Ilustración 9), según la ecuación:

$$D = \Delta t \times c$$

Siendo: D la distancia entre el satélite y el receptor, Δt el incremento de tiempo entre la emisión y la recepción de la señal, y c la velocidad de la luz.

² El GPS Time se corresponde con el Tiempo Universal Coordinado (UTC) a las 0 h del día 6 de enero de 1980 y con el Tiempo Atómico Internacional (TAI) menos 19^s.

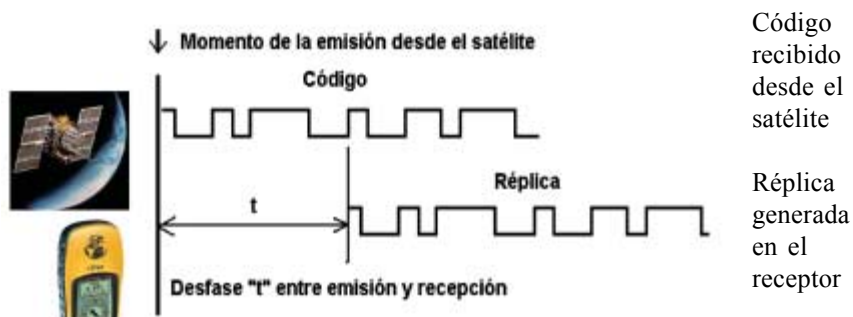


ILUSTRACIÓN 9. *Correlación de código*

Con las medidas de distancia a cada satélite y los datos de la posición de cada uno de éstos en el instante de emisión de la señal (mediante el mensaje de navegación), el receptor puede calcular su posición (X, Y, Z) con respecto al sistema de referencia global en el que se conocen las coordenadas de los satélites ($WGS84$). En principio, y dado que el número de incógnitas es de 3, podría ser suficiente con emplear 3 satélites, pero en realidad es necesario disponer de un cuarto satélite para calcular la incógnita del tiempo (t), dado que el reloj del receptor ha de estar coordinado con el de los satélites. Es por esta razón por la que se necesitan un mínimo de 4 satélites visibles para obtener la posición del receptor.

Existen diferentes métodos para obtener una posición empleando el GPS. El método a utilizar depende de la precisión requerida por el usuario y el tipo de receptor disponible. Básicamente los métodos empleados son los siguientes:

1. Posicionamiento absoluto.—Es el más sencillo, aunque es el que implica una mayor incertidumbre en localización por los errores indicados en el apartado anterior. Dicho posicionamiento se basa en la correlación del código C/A emitido por el satélite con su réplica en el receptor. Actualmente, la incertidumbre de localización de un receptor puede oscilar entre 10 y 20 m para la compo-

nente planimétrica (XY) dependiendo de las condiciones de observación (obstrucciones, intensidad de la señal, errores multicamino, geometría de los satélites, movimiento del receptor,...). Los receptores utilizados para este tipo de aplicación, son por lo general unidades pequeñas, portátiles y de bajo coste.

2. Posicionamiento Diferencial Corregido.- Posicionamiento diferencial (DGPS) en código. Consiste en emplear un mínimo de 2 receptores midiendo de forma simultánea, de tal manera que uno permanece fijo en un lugar de coordenadas conocidas, mientras que el móvil se desplaza a aquellos puntos sobre los que se desea obtener su posición. De esta forma, los errores que afectan al fijo, serán muy similares a los que afecten al móvil y, dado que se conocen las coordenadas del punto fijo, se puede obtener una corrección diferencial con respecto a la posición de navegación calculada instantáneamente. Esta corrección diferencial puede calcularse en posproceso o en tiempo real mediante su transmisión al receptor móvil por radiofrecuencia. La incertidumbre en la posición puede variar en torno a 0,5 – 4 m dependiendo, entre otros aspectos, de la distancia entre el receptor fijo y el móvil.

3. Posicionamiento diferencial en código mediante satélite geostacionario (EGNOS – WAAS³).—Existen varios proyectos que actualmente se encuentran en desarrollo, basados, entre otros aspectos, en la transmisión de la corrección diferencial en código desde uno o varios satélites geostacionarios. El sistema europeo todavía no se encuentra plenamente operativo, por lo que los resultados en la obtención de la posición son muy variables. Se espera obtener niveles de incertidumbre próximos a los 5 – 8 m. Para poder efectuar la corrección diferencial, ha de evitarse en la medida de lo posible la obstrucción de la señal del satélite geostacionario.

³ EGNOS: European Geostationary Navigation Overlay Service (EU); WAAS: Wide Area Augmentation System (USA)

4. Posicionamiento por diferencia de fase.- Este es el método más preciso, y se basa en el estudio de la variación de la fase de la onda portadora al llegar al receptor. En modo diferencial, las precisiones pueden ser centimétricas para receptores en movimiento. No obstante, las condiciones de observación son mucho más restrictivas: no se debe interrumpir la recepción de la señal, ésta ha de tener una intensidad adecuada, es mucho más sensible a posibles rebotes o apantallamientos. Asimismo, los equipos empleados poseen unas características sustancialmente diferentes a los empleados en los apartados anteriores, y tienen un peso, dimensiones y coste sustancialmente mayores

Fuentes de error del sistema.- El sistema GPS tiene una serie de fuente de errores que van desde unidades a decenas de metros, las fuentes de error son de distinta naturaleza:

- Atmosféricas: Retrasos ionosféricos y atmosféricos,
- Técnicas: Errores en el reloj del Satélite y del Receptor, Efecto Multitrayectoria,
- Deliberadas: Aunque se emplea el término de Dilución de la Precisión, que tiene como objetivo negar a los usuarios el uso apropiado del sistema, se incluyen en este grupo la Disponibilidad Selectiva (S/A) y las medidas Anti Spoofing (A-S). La S/A ha sido anulada, pero puede ser reinstalada en cualquier momento.

GPRS

El GPRS es una tecnología utilizada en telefonía móvil que permite la transmisión y recepción de datos desde un terminal por medio de “paquetes”. Las tradicionales redes GSM no se adaptan adecuadamente a las necesidades de transmisión de datos con ter-

minales móviles. Por ello surgió una nueva tecnología portadora denominada GPRS (General Packet Radio Service - Servicio General de Paquetes por Radio) que unifica el mundo IP con el mundo de la telefonía móvil, creándose toda una red paralela a la red GSM y orientada exclusivamente a la transmisión de datos. Se basa en la conmutación de paquetes realizando la transmisión sobre la red GSM que usamos actualmente. Al sistema GPRS se le conoce también como GSM-IP ya que usa la tecnología IP (Internet Protocol) para acceder directamente a los proveedores de contenidos de Internet. La conmutación de paquetes es un procedimiento más adecuado para transmitir datos, que hasta ahora se habían transmitido mediante conmutación de circuitos, procedimiento más adecuado para la transmisión de voz.

En este tipo de técnica la conexión se realiza en el momento de utilización del canal, por lo tanto se pierde el concepto de facturación por tiempo, pasando a ser por utilización del canal de emisión. La vía de conexión es mucho más utilizada, ya que permite a los usuarios compartir el mismo medio.

Presenta numerosas ventajas respecto a la tecnología GSM: La velocidad de transferencia puede llegar hasta 144 kbps, frente a los 9,6 en el caso de GSM; el tiempo de establecimiento de la conexión es inferior a 1 segundo, frente a 15 o 30 segundos; pago por cantidad de información transmitida, no por tiempo de conexión, entre otras. Y a los efectos de nuestro proyecto la tecnología GPRS permite la transmisión de la información recibida por el receptor GPS, bien en momentos previamente programados, o bien de forma continua, de modo que se puede tener información completa en tiempo real de los parámetros del entorno del animal objeto de la monitorización.

RESULTADOS

La primera experiencia de aplicación de la tecnología GPS para la monitorización de la montanera fue realizada en la montanera 2003-04, en una explotación ubicada al sur de la provincia de Badajoz. La finca es una dehesa con una superficie de 311,05 ha, cercada perimetralmente y dividida en 8 cercados interiores para el manejo del ganado y el aprovechamiento de los recursos. Para el aprovisionamiento de agua, la finca dispone de abrevaderos en cada cercado, de un pequeño embalse y está atravesada por cursos naturales de agua que se agostan en el verano. La vegetación está constituida por una cubierta herbácea de leguminosas y gramíneas pascícolas, con presencia de los géneros *Trifolium*, *Medicago*, *Ornithopus*, *Biserrula*, *Poa* y *Agrostis*, principalmente. Así mismo hay abundancia de hongos de los géneros *Boletus*, *Macrolepiota*, *Lepista*, *Agaricus*, etc., que contribuyen a la alimentación del porcino. No hay estrato arbustivo, ya que periódicamente se limpia la finca para evitar pérdidas de superficie para el pastoreo y evitar los riesgos de incendios forestales en verano. El estrato arbóreo está



ILUSTRACIÓN 10. *Vista general de la finca Terrones.*

constituido exclusivamente por quercíneas, encinas y alcornoques. (Ilustración 10).

Los datos meteorológicos registrados en la zona de la experiencia durante los cinco últimos años incluido el de la experiencia, en el periodo de la “montanera” (oct-feb), han sido los siguientes: precipitación 300 l/m²; temperatura media 12,2 °C; temperatura media máxima 22,8 °C y temperatura media mínima 1°C.

Antes de la realización de la experiencia, se hicieron pruebas sobre la calidad de recepción de la señal, dado que la finca en la que se llevó a cabo la experiencia tiene una orografía difícil, con cotas máximas de 699 m y mínimas de 540, una elevada densidad arbórea, 60 pies/ha, con encinas (*Quercus rotundifolia Lam.*) y alcornoques (*Quercus suber Lam.*) en buen estado sanitario, lo que implica una intensa cobertura foliar. Las pruebas realizadas fueron satisfactorias, los navegadores, dentro del soporte de cuero, recibían una señal de buena calidad, tanto a cielo descubierto, como debajo de las copas de los árboles.

Dada la inexistencia de antecedentes del empleo de esta metodología en esta especie, realizamos los ensayos de la primera fase con unos equipos comerciales de navegación autónoma GPS, Garmin eTrex, de reducidas dimensiones, 112 x 51 x 30 mm, peso igualmente reducido, 150 g, a fin de que interfirieran lo mínimo posible en el normal comportamiento de los cerdos, extremo investigado por Hulbert, I.A.R. et al (1998), Blanc and Brelerut, 1996 y Rutter, S.M. et al. (1997) y finalmente precio también reducido dado que estaría sometido a condiciones ambientales, a los hábitos del cerdo monitorizado y sobre todo al normal comportamiento de curiosidad de los otros cerdos de la piara frente a un objeto extraño para ellos.

La adaptación del dispositivo al animal nos planteó serias dificultades, dado que ante todo nos preocupaba una experiencia que

no supusiera lesión o daño alguno para el animal e incluso que implicara las mínimas molestias, a fin de no interferir el comportamiento y los hábitos normales. Dadas las características anatómicas del cerdo, incrementadas por la particularidad de que los animales elegidos, Ibérico negro lampiño, carecían de cerdas y considerando que no era factible acoplar un collar por la forma tronco-cónica del cuello, así como el rechazo del cerdo a cualquier objeto que contacte las orejas, diseñamos unos arneses, consistentes en un habitáculo de cuero de becerro de 2 mm de espesor, que se cerraba por la parte superior con hebilla. Se sujetaba al animal mediante una cincha elástica alrededor del tronco y unas cintas sujetas a las extremidades para evitar el giro alrededor del cuerpo. Las dimensiones del habitáculo eran de 175 x 85 x 35 mm. En su interior se instalaba el GPS rodeado de material sintético para protegerlo de los posibles golpes. El peso total del equipo, arnés incluido, era de 557,7 g lo que representaba el 0,5 % del peso vivo de los animales, cifra inferior al 2,2% indicado por Hubert (1998). (Ilustración 11).

Se aplicaron dos navegadores a dos cerdos elegidos al azar de un lote de 173 animales en tres momentos de la montanera, al princi-



ILUSTRACIÓN 11. *Aplicación del arnés con el receptor, montanera 2003-2004.*

pio, a la mitad y al final de la misma, en las fechas 28 de octubre (experiencia 1), 11 de diciembre (experiencia 2) y 20 de enero (experiencia 3) y se recogieron los días siguientes respectivos (Ilustración 12). Los datos se descargaron con el programa *Trackmaker*®



ILUSTRACIÓN 12. *Cerdos con receptores GPS en la dehesa, montanera 2003-004.*

y se trataron adecuadamente para realizar los cálculos oportunos para la determinación de la distancia recorrida, los parámetros de tiempos de los desplazamientos y la localización para determinar las áreas en las que se habían desplazado en el interior de la finca. Posteriormente se solaparon las posiciones sobre ortofotografía de la zona a fin de disponer de la imagen con los trayectos realizados.

Se trabajó con:

- coordenadas WGS84 de navegación,
- parámetros de transformación a nivel global,
- ortoimagen de baja resolución descargada del SIG Oleícola Español,
- Georreferenciación de la ortoimagen mediante puntos de control obtenidos directamente del servidor.

Con esta metodología de trabajo, encontramos las siguientes deficiencias:

- Capacidad de almacenamiento limitada a 2.000 puntos por tracklog (posición y tiempo de forma automática).
- Limitación en la duración de las baterías a 24h aproximadamente.
- Precisión limitada de los datos es la propia de un sistema autónomo de navegación GPS: posicionamiento absoluto en código C/A y parámetros de transformación globales entre el sistema de coordenadas WGS84 y el sistema de coordenadas local (UTM-ED50).
- Exactitud posicional y radiométrica de la cartografía disponible reducida.
- Descarga de los datos máximo cada 24h y dificultosa ya que había que recoger al animal, liberar el equipo y conectarlo a un ordenador portátil.

Dada la dificultad del proceso de descarga, la necesaria manipulación del ganado, y la necesidad de resolver algunos de los problemas técnicos encontrados, como la limitación de la fuente de alimentación del dispositivo y la del almacenamiento de los datos, nos planteamos la conveniencia de buscar un procedimiento que nos permitiera conocer los datos posicionales sin necesidad de la complejidad del manejo dificultoso de unos animales que pastorean en libertad en un área relativamente grande. Analizamos las posibilidades que ofrece la tecnología de radiofrecuencia, que tan buenos resultados ha dado en el seguimiento de animales salvajes, pero que en la actualidad resulta una tecnología un tanto obsoleta. Analizamos igualmente las posibilidades del empleo de la tecnología RFID (Identificación por radiofrecuencia), con expertos de una empresa puntera en el sector pero se concluyó que no era aplicable en espacios abiertos, o en todo caso la infraestructura necesaria tendría un coste que lo convertiría en una técnica inviable.

Dentro de las posibilidades técnicas existente, excluidas las indicadas, consideramos que la aplicación conjunta de la tecnología GPS con la GPRS para la transmisión de los datos recolectados por el receptor era la más adecuada. A partir de aquí buscamos un socio tecnológico y contactamos con la empresa AMENA, dado que es una empresa dinámica e innovadora y cuenta con los recursos tecnológicos necesarios, con un potente departamento de I+D y una gran capacidad de innovación. Desde el principio se manifestaron entusiasmados con la idea y dedicaron un equipo de técnicos altamente cualificados al proyecto.

La primera acción fue el diseño de un prototipo equipado con un receptor GPS, un modem que transmitiera vía GPRS los datos recibidos, sensores de luminosidad, de temperatura ambiente, y con paneles solares para la recarga automática de las baterías a fin de prolongar el periodo de autonomía de la fuente de alimentación. Asimismo el prototipo (Ilustración 13) contaba con un sensor que medía la fortaleza de la señal GPRS. Todo ello estaba montado sobre una base de plástico proyectado de color marrón y una gran resistencia. La aplicación del prototipo al animal se realizó mediante una cincha elástica de 10 cm de anchura acoplada y ajustada al cuerpo del animal a la altura del tórax. El peso de todo el dispositivo pesaba 1,1 k., menos del 1 % del peso vivo del animal.

El dispositivo disponía de diodos luminosos externos para observar el grado de funcionamiento sin necesidad de acercarse a los animales, pero posiblemente debido a este diseño y a la curiosidad innata de los cerdos, la incorporación de tres diodos luminosos externos en la parte delantera del dispositivo motivó un inusitado interés de los cerdos del grupo por el destello de los “leds” en la oscuridad, lo que motivó que el dispositivo a pesar de haber sido diseñado con una considerable solidez, no soportó los embates de las potentes mandíbulas con las que están dotados los cerdos.



ILUSTRACIÓN 13. *Prototipo 1 GPS-GPRS.*

En el segundo ensayo se introdujeron algunas modificaciones en el diseño del dispositivo, como la eliminación de los leds externos, que se trasladaron al interior para impedir que fueran visibles para los cerdos. Quizás por este motivo no se produjo el mismo comportamiento agresivo. Detectada la falta de transmisión, y en consecuencia el incorrecto funcionamiento del prototipo, se recogió y se observó la presencia de agua en el compartimiento de la batería lo que posiblemente afectó negativamente los circuitos y determinó el fallo de funcionamiento. La estanqueidad no fue suficiente para evitar la entrada de agua durante los baños que gustan de tomar los cerdos en libertad.

El dispositivo se programó para que transmitiera regularmente los datos recibidos a fin de poder hacer un seguimiento del posicionamiento del animal y evitar la saturación de la memoria.

En colaboración con ingenieros de una empresa de ingeniería electrónica española hemos diseñado un nuevo prototipo más sofisticado, de menor tamaño, mayor capacidad de comunicación, peso más reducido y unas prestaciones mucho más avanzadas, que recibo el día que redacto estas líneas. Este dispositivo será ensayado en

condiciones de campo el mes de octubre y empleado durante la próxima montanera 2005-2006.

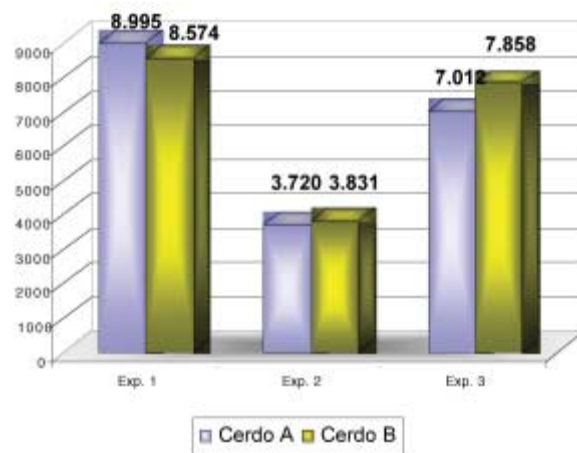
RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA REALIZADA DURANTE LA MONTANERA 2003-04.

Los objetivos propuestos eran: conocer la distancia recorrida por los cerdos durante el pastoreo en montanera libre, conocer el régimen de actividad a lo largo del día y determinar el área de pastoreo en el interior de la finca, en tres momentos diferentes de la montanera, al principio, cuando se procede a la suelta de los animales, a la mitad y al final, para ver las posibles diferencias del comportamiento de pastoreo de los cerdos en cada uno de los momentos claves de esta importante fase.

Distancia recorrida.—Al principio de la montanera los animales realizan una importante actividad locomotora, motivada por la necesidad de la exploración y reconocimiento del nuevo espacio en el que se encuentran, y por la búsqueda y localización de los árboles productores de las bellotas de mayor calidad, que le lleva a recorrer casi 9 kilómetros en un día. Naturalmente la satisfacción de las necesidades alimenticias es básica. A mediados de la montanera, las necesidades exploratorias están satisfechas y los animales se mueven por la motivación básica de la búsqueda de alimento, conocido el espacio disponible de la superficie de la finca y la ubicación de los árboles con los frutos más apetecibles. Esto permitiría explicar la disminución de la distancia recorrida hasta 3,8 km. Al final de la montanera los alimentos disminuyen, la bellota y otros alimentos son más escasos y es necesario realizar un mayor esfuerzo para su búsqueda y selección, lo que permite comprender el aumento sustancial de la distancia recorrida, que se eleva a más de 7 km. (Gráfica 1).

CUADRO 1. *Distancia recorrida por los cerdos monitorizados (m)*

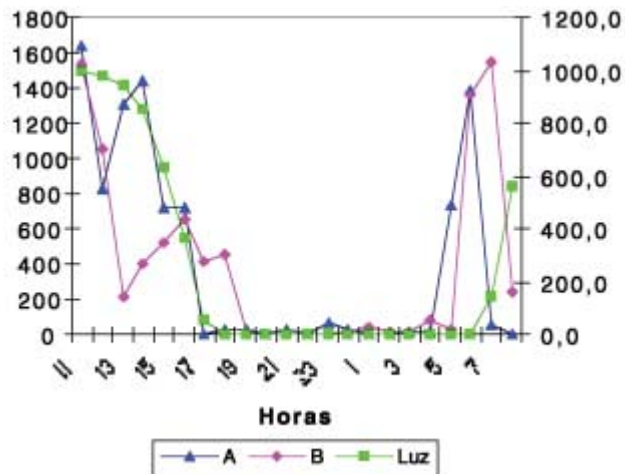
<i>Experiencia</i>	<i>Cerdo A</i>	<i>Cerdo B</i>
1	8.995	8.574
2	3.720	3.831
3	7.012	7.858



GRÁFICA 1. *Distancia recorrida por los cerdos monitorizados (m)*

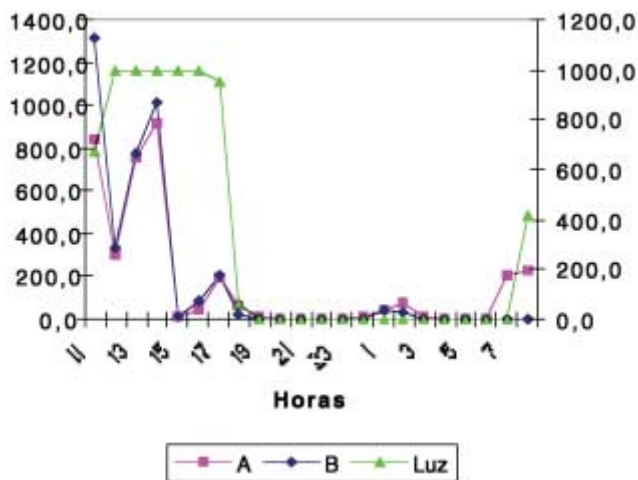
Periodo de actividad.—El análisis de la actividad locomotora de los cerdos a lo largo del día, revela dos periodos diferentes, uno de actividad y otro de reposo, que coinciden básicamente con el día y la noche, respectivamente, aunque hay diferencias en los patrones de comportamiento en este aspecto. Los coeficientes de correlación entre la distancia recorrida por los cerdos monitorizados en las tres experiencias así lo corroboran.

En la primera experiencia los animales monitorizados recorren mayor distancia, pero concentran su actividad en las horas centrales del día. Se aprecia una acusada actividad desde las 11,00 hasta las 18,00 horas, seguida de un periodo de reposo para reiniciarse la actividad a las 4,00 de la mañana (Gráfica 2).



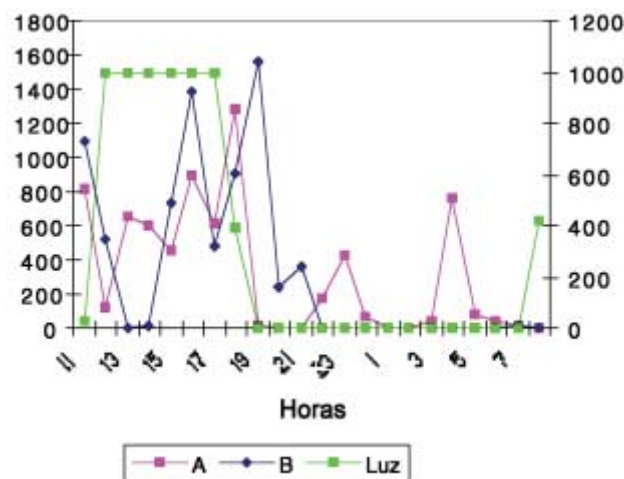
GRÁFICA 4. Desplazamiento y luminosidad. Experiencia 1.

A mediados de la montanera, los animales conocen la finca, saben donde están las mejores bellotas y en mayor cantidad, tienen un periodo de reposo mas largo, y un reinicio de la actividad mas tarde en la mañana y en consecuencia se desplazan menos a lo largo del día (Gráfico 3).



GRÁFICA 3. Desplazamiento y luminosidad. Experiencia 2.

En la tercera experiencia la búsqueda de la alimentación les impulsa a desplazarse durante más tiempo, incluso durante periodo de oscuridad, lo que conlleva disminución del tiempo de reposo e incremento de la distancia recorrida (Gráfica 4).



GRÁFICA 4. Desplazamiento y luminosidad. Experiencia 3.

CUADRO 2. Coeficiente de correlación entre la distancia recorrida y la luminosidad

Experiencia	Cerdo A	Cerdo B
1	0,731	0,454
2	0,621	0,594
3	0,467	0,271

A través de las ortoimágenes obtenidas tras la integración de los parámetros posicionales con la ortofotografía georreferenciada, se aprecian los lugares de preferencia para el pastoreo. Es interesante apreciar que los dos animales monitorizados han manifestado un comportamiento similar, tanto en la distancia recorrida como en cuanto a las pautas de actividad diaria. Incluso como puede apreciarse en las ilustraciones 14, 15 y 16 el trayecto realizado ha sido

muy similar los que nos indicaría un pastoreo realizado conjuntamente por los dos animales, dado que han transitado por las mismas zonas de la finca en cada una de las experiencias realizadas.

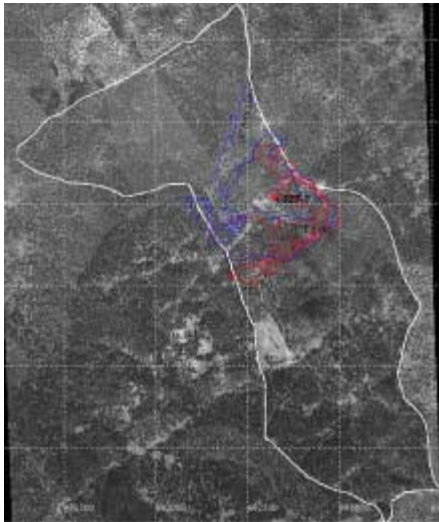


ILUSTRACIÓN 14. *Ortoimagen con el desplazamiento de los cerdos monitorizados. Exp. 1.*

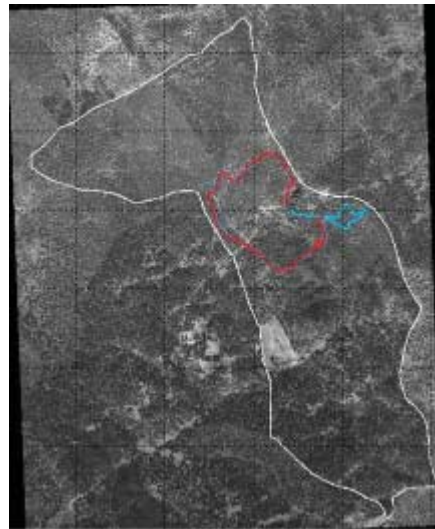


ILUSTRACIÓN 15. *Ortoimagen con el desplazamiento de los cerdos monitorizados. Exp. 2.*

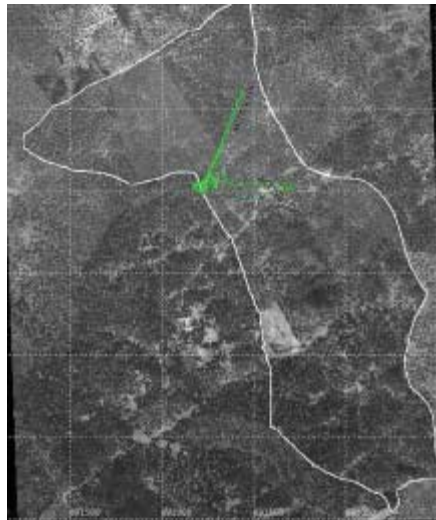


ILUSTRACIÓN 16. *Ortoimagen con el desplazamiento de los cerdos monitorizados. Exp. 3.*

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA REALIZADA DURANTE LA MONTANERA 2004-2005

A fin de mejorar los resultados obtenidos en las experiencias realizadas en la montanera 2003-04. Durante la montanera siguiente, 2004-2005, se llevó a cabo una nueva experiencia piloto para la monitorización de cerdos Ibéricos mediante un sistema de GPS-GPRS. El objetivo primordial de esta experiencia era continuar con los trabajos iniciados en la temporada anterior pero mediante la combinación de la tecnología GPS con la GPRS a fin de obtener los datos en tiempo real, sin necesidad de manipular el animal para recuperar los receptores. Los resultados han sido positivos y muy esperanzadores desde un punto de vista científico-técnico.

La experiencia ha constado de dos ensayos. El primero duró unas horas, desde las 13,00 hasta el anochecer cesando la transmisión de datos al inicio de la noche, lo que impidió la recogida efectiva de datos. El segundo ensayo duró algo más de cuatro días, exactamente 4 días, 8 horas y 37 minutos.

Durante el segundo ensayo se recogieron un total de 170 conjunto de datos de los siguientes parámetros: fecha, hora (hh:mm:ss), posición (longitud y latitud), temperatura, nivel de luminosidad, nivel de carga de las baterías y nivel de la señal de GPRS, en total 1.360 datos. El análisis estadístico de los datos relativos a temperatura, nivel de luminosidad, nivel de carga y nivel de GPRS son los indicados en el cuadro 3.

CUADRO 3. Datos estadísticos monitorización 2005.

	<i>N</i>	<i>Dif tiempo</i>	<i>t^a</i>	<i>Luz</i>	<i>Alimentación</i>	<i>GPRS</i>
Promedio	170	0:37:52±2:02	16,4±6,9	159,4±105,4	5,4±0,4	12,3±4,1
Max	170	17:35:00	39,6	255,0	5,8	27,0
Min	170	0:00:26	3,5	0,0	4,1	7,0

La distancia media recorrida fue de 4.675 metros al día. En esta montanera la locomoción apreciada fue menor que en la anterior debido a varias circunstancias, entre las cuales habría que incluir, a nuestro juicio, las desfavorables condiciones meteorológicas. En Extremadura no llovió desde el inicio del otoño, lo que dio lugar a la ausencia de pasto, esto provocó la disminución de la ingestión de bellota por parte de los cerdos. Esta situación se tradujo en una lentitud en el engorde de los animales que no se podía compensar con piensos por estar registrados en la Denominación de Origen “Dehesa de Extremadura”. El resultado fue una montanera extraordinariamente larga.

El área de pastoreo se concentra en las zonas de mayor densidad de encinas del cercado en el que se encontraba, lo que significa la zona de mayor cantidad de bellotas, según se puede apreciar en el gráfico 5. Durante el periodo monitorizado el cerdo cubrió una extensión de 42,1 ha. Pero la mayor frecuencia de sus movimientos se desarrolló en un área de 21,5 ha. (Ilustración 17).

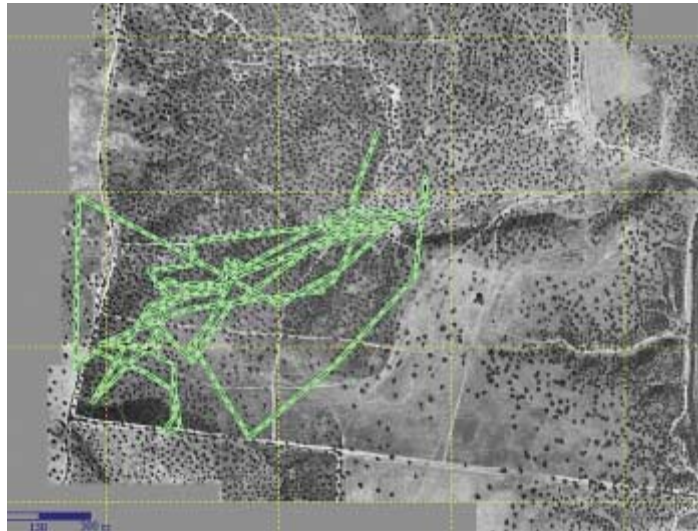


ILUSTRACIÓN 17. *Ortoimagen de la monitorización, montanera 2005.*

Hasta aquí el resultado de los trabajos realizados, que han demostrado que es posible aunar tradición y tecnología. Que es viable el empleo de una tecnología novedosa en un sector tradicional, como la montanera y esperamos que las experiencias en curso nos aporten nuevos y útiles resultados que permitan dar un salto cualitativo en esta búsqueda de la optimización del aprovechamiento de los recursos naturales, cada vez más limitados, a la vez que obtener productos de la mayor calidad y seguridad dentro del respeto de las condiciones de bienestar animal.

No quisiera finalizar este discurso sin reiterar el agradecimiento a esta Institución y a sus miembros por la confianza y responsabilidad depositada en mi persona que no se verán defraudadas. Desde este momento les garantizo mi total disponibilidad y dedicación para todas aquellas misiones que la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España tenga a bien encomendarme.

HE DICHO.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu y Pidal, J.M. de (1985): "Uso social del monte". *I Asamblea Nacional de Investigación Forestal. Tomo III. Producción forestal e Industrias forestales*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Adrados, C., I. Girard, J.P., Gendner and G. Janeau. (2002): GPS location accuracy improvement due to selective availability removal, *C. R. Biologies* **325**, 1-6.
- AECERIBER (1995): *Censo español de reproductores de cerdo Ibérico*. Octubre de 1995. Documento interno.
- Akesson, S. (2002) Tracking fish movement in the ocean. *Trends in ecology & Evolution*, Vol. 17, nº 2, 56-57.
- Aparicio Macarro, J. B. (1988): *El cerdo Ibérico*. Premio de Investigación Sánchez Romero Carvajal, Jabugo S.A. Huelva. España.
- Aparicio Tovar, M. A. (1985): "Consideraciones sociológicas en torno a la explotación del cerdo Ibérico". *ANAPORC*, 37, 29-30.
- Aparicio Tovar, M. A.; Paz Sáez, A.; Hernández Crespo, J. L. y Sánchez Legido, A. (1987): "Incidencia económica de la Peste Porcina Africana en el Sector Porcino Español". *Actas del XXXIII Congreso Mundial de Veterinaria*. Montreal. Canadá.
- Aparicio Tovar, M. A. y Vargas Giraldo, J. D. (2002). Análisis de la evolución de los censos y sistemas de producción del cerdo ibérico. *Revista de estudios agrosociales y pesqueros*, 192, 87-118.
- Aparicio Tovar, M. A., Vargas Giraldo, J.D., Andrada Bazaga, J.A. (2003): Informe final del proyecto "Estudio de los costes de producción del cerdo Ibérico en Extremadura". Financiado por el I Programa Regional de Investigación de la Junta de Extremadura. Ref.: IPR99A011.
- Aran, S. (1925): *Ganado de Cerda. Explotación e industrialización del cerdo. Tercera edición*. Biblioteca Pecuaria Santos Aran. Madrid.
- B.O.E. (1987): Reglamentación Específica del Libro Genealógico para la raza Porcina Ibérica. Orden de 28 de Mayo de 1987. Madrid. España.
- B.O.E. (2001). Real Decreto 1083/2001, de 5 de octubre, por el que se aprueba la norma de calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico elaborados en España.
- Bailey, D.W. (2001). Evaluating new approaches to improve livestock grazing distribution using GPS and GIS technology. In: *Proceedings of the First National Conference on Grazing Lands*, Las Vegas, NV, Dec. 5-8, 2000, 91-99.
- Benito, J., Vázquez, C., Ferrera, J.L., García, J.M., Menaya, C. y Fallola, A. (1997). Sistema extensivo, experiencia y aportaciones del cerdo Ibérico. *Anaporc*, 164, 61-79.

- Blanc, F., Brelerut, A. (1996). Short-term behavioural effects of equipping red deer hinds with a tracking collar. 1st. International symposium of physiology and ethology of wild and zoo animals, Berlin.
- Blazquez, J.M. (1978): *Economía de la Hispania Romana*. Ed. Nájera, Bilbao.
- Bloch, B.A., Dewar, H., Farwell, Ch., Prince, E.D. (1998). A new satellite technology for tracking the movements of Atlantic bluefin tuna. *Ecology*, 95, 9384-9389.
- Borregón, A. et al. (1988): *Estudio sobre la Peste Porcina Africana en España*. CGCVE-Laboratorios Ovejero. España.
- Bowman, J.L., Kochanny, C.O., Demarais, S. and Leopold, B.D. (2000). Evaluation of a GPS collar for white-tailed deer. *Wildl. Soc. Bull.* 28, 141–145.
- Brelurut, A., Blanc, F. and Brun, J.P.. (1996). Satellite tracking of free-ranging deer hinds (*Cervus elaphus*), *Proc. 5th Eur. Conf. on Wildlife Telemetry, Strasbourg, France*, 28–30.
- Bullón Infante, F. (1981): *El cerdo Ibérico*. EXPOAVIGA, Barcelona.
- Bullón Infante, F. y Fernández Delgado, J. (1976): “La explotación extensiva del cerdo Ibérico”. *Jornadas de desarrollo ganadero*. Mérida. España.
- Buxadé Carbó, C. (1988): *El desafío: ganadería española- CEE-12*. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.
- C.E. (1996). Libro verde de la Innovación. Luxemburgo.
- Calles Mariscal, A. y Calles Mariscal, J. (1946): *Ganado Porcino Extremeño*. Madrid. España.
- Cibils, A. y Clifton, G. (INTA) (2002) -12/8/02-. Posicionadores satelitales ayudan a estudiar el comportamiento de los ovinos. Página de Internet del INTA.
- Columela, L. J. M. (1988): *De los trabajos de campo*. Antonio Holgado Redondo, ed. Siglo XXI de España Editores y Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Comis, D. (2000). The Cyber Cow Whisperer and his virtual fence. *Agricultural Research*. Nov, 2000.
- Cuenca, C. L. de (1984): “Importancia económica de la producción porcina española”. *Rev. ONE-Actualidad pecuaria*. N° 47. Barcelona. España.
- D.O.C.E. (2001). Directiva 2001/93/CE de la Comisión de 9 de noviembre de 2001, por la que se modifica la directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de los cerdos.
- D.O.E. (1990): Reglamento de la Denominación de Origen “Jamones y Paletas Dehesa de Extremadura” y de su Consejo Regulador. DOE extraordinario N° 2. Madrid. España.
- Dussault, R., Courtois, J.P., Ouellet and J. Huot (2001). Influence of satellite geometry and differential correction on GPS location accuracy, *Wildl. Soc. Bull.* 29, 171–179.

- Edenius, L. (1997). Field test of a GPS location system for Moose *Alces alces* under Scandinavian boreal conditions, *Wildl. Biol.* **3**, 39–43.
- Espárrago, F., Vázquez, F.M., y Pirez, M.C. (1992). Métodos de aforo de la montanera de *Quercus rotundifolia* Lam. *II Coloquio sobre el cerdo mediterráneo*, 55.
- Espárrago, F., Cabeza de vaca, F., y Cervini, L. (1999). Alimentación y sistemas de explotación del cerdo Ibérico en cebo y calidad de las producciones. *SOLO IBÉRICO*, **3**, 51-66.
- Excma. Asociación General de Ganaderos (1928): *La Ganadería Española*. Exposición Iberoamericana de Sevilla. Sevilla.
- Fehmi, J.S. and E. A. Laca (2001). A note on using a laser-based technique for recording of behaviour and location of free-ranging animals. *Applied Animal Behaviour Science*, **71**, 335-339.
- Ferrari, P., Barbari, M. (2001). Allevare suini all'aperto. Centro Ricerche Produzioni Animali. Reggio Emilia.
- Ford, R. (1845). Hand-book for travellers in Spain and readers at home. En Maestre, M.D. (1990). 12 viajes por Extremadura. En los libros de viajeros ingleses, 1760-1843. Diputación de Cáceres, Caja de Salamanca.
- Franci, O. (ed.) (2004). La Cinta Senese. Gestione attuale di una raza antica. Agencia regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale. Firenze.
- Frost, A.R., Schofield, C.P., Beulah, S.A., Mottram, T.T., Lines, J.A. and Wathes, C.M. (1997). A review of livestock monitoring and the need for integrated systems. *Computers and electronics in agriculture*. **17**, 139-159.
- Fuster, P. (1919). Elementos de Agricultura, 5ª Ed. Valencia.
- Ganskopp, D. (2001) Manipulating cattle distribution with salt and water in large arid-land pastures: a GPS/GIS assessment. *Applied Animal Behaviour Science*. **73**, 251-262.
- Ganskopp, D., Cruz, R., Johnson, D.E. (2000). Least-effort pathways? A GIS analysis of livestock trails in rugged terrain. *Applied Animal Behaviour Science*. **68**, 79-190.
- García, D., Ramos, S., Vázquez, F.J., Blanco, J., Lucas, A.B., Barrantes, J.J. y Martínez, M. (2005). Estimación de la producción de bellotas en los encinares de la comunidad extremeña en la campaña 2004-2005. *SOLO IBÉRICO*, **13**, 85-93.
- García-Badell y Abadía, G. (1963): *Introducción a la historia de la agricultura española*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Patronato "Diego Saavedra Fajardo". Madrid. España.
- Gómez Gutiérrez, J. M. (1987): "El monte adehesado: significación económica y ecológica actual". *Revista de Estudios Agro-Sociales N° 142*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura. Madrid. España.

- Hergueta Navas, L. (1935): *La cría del cerdo*. Pequeña Biblioteca de Ganadería e Industrias Pecuarias. Madrid. España.
- Herrera, G. A. de (1513): *Obra de Agricultura*. Edición de Martínez Carreras, J. U. En biblioteca de Autores Españoles, tomo 235. Ed. Atlas, Madrid, 1970. Edición posterior de Eloy Terrón con el título de *Agricultura General, que trata de la labranza del campo y sus particularidades, crianza de animales y propiedades de las plantas*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1981.
- Hulbert, I.A.R., Wyllie, J., Waterhouse, A., French, J., McNulty, D. (1998). A note on the circadian rhythm and feeding behaviour of sheep fitted with a lightweight GPS collar. *Applied Animal Behaviour Science*, 60, 359-364.
- Janeau, G., Adrados, Ch., Joachim, J., Gendner, J.P. and Pépin, D. (2004) Performance of differential GPS collars in temperate mountain forest. *C. R. Biologies* 327.
- Janeau, G., Angibault, J.M., Cargnelutti, B., Joachim, J. Pépin, D. and Spitz, F. (1998). Le Global Positioning System (GPS) et son utilisation (en mode différentiel) chez les grands mammifères : principes, précision, limites, contraintes et perspectives, *Arvicola Actes Amiens* vol. 97, 19-24.
- Jordana y Morera, J. (1992): *Algunas Voces Forestales y otras que guardan relación con las mismas*. Serie Clásicos. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Juana Sardón, A. de (1954): *El cerdo de tipo ibérico en la provincia de Badajoz*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Departamento de Zootecnia. Córdoba. España.
- Larruga y Boneta, E. (1975). Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España”. T. XXXVII, Madrid. Ed. Facsímil Instituto “Fernando el Católico”, Gobierno de Aragón, Instituto de Fomento, 1995. Zaragoza.
- Leica (1999). Introducción al sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Heerbrugg.
- Lumbreras Valiente, P. (1974): *Los fueros municipales de Cáceres y su derecho público*. Cáceres.
- Madoz, P. (1846). Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar. Tomo V, 1846, T. III, 1847. Madrid.
- Magnusson, J. (1994) *An Assessment of Atlantic Bluefin Tuna*, National Research Council.
- Marcos Aguiar, D. (coord.)(1984): *Una imagen de calidad. Los productos del cerdo Ibérico*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Martínez-Pereda, F. y García Ventanas, J. L. (1996): “Historia y distribución de la Peste Porcina Africana”. *Anaporc* N° 156. Prodiva, S.A. España.

- Merino Navarro, J. P. (1976). La desamortización en Extremadura. Fundación Universitaria Española, Madrid.
- Metcalf, J.D. and Arnold, G.P. (1997) Tracking fish with electronic tags. *Nature* 387, 665–666.
- Ministerio de Fomento. Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio (1892): *Provincia de Cáceres. Tomo I. La ganadería en España. Avance sobre la riqueza pecuaria en 1891, formado por la Junta Consultiva Agronómica, conforme a las Memorias Reglamentarias que en el citado año han redactado los Ingenieros del Servicio Agronómico*. Madrid.
- Moen, R., Pastor, J., Cohen, Y. and Schwartz, C.C. (1996). Effects of moose movement and habitat use on GPS collar performance, *J. Wildl. Manage.* **60**, 659–668.
- Moen, R.J., J. Pastor and Y. Cohen. (1997). Accuracy of GPS telemetry collar locations with differential correction, *J. Wildl. Manage.* **61**, 530–539.
- Obbard, M.E., Pond, B.A. and Perera, A. (1998). Preliminary evaluation of GPS collars for analysis of habitat use and activity patterns of black bears, *Ursus* **10**, 209–217.
- Parsons, J.D. (1962): “The Acorn-Hog Economy of the Oak Woodlands of Southwestern Spain”. *The Geographical Review*, N° 2. USA.
- Paz Sáez, A. y Hernández Crespo, J. L. (1989): *El cerdo Ibérico y sus productos derivados*. Publicaciones Técnicas Alimentarias S.A. Madrid. España.
- Pintado, A. y Barrenechea, E. (1972): *La Raya de Portugal. La frontera del subdesarrollo*. Cuadernos para el diálogo, S.A. EDICUSA. Madrid.
- Prat Frígola, J. M. (1976): “Problemática del cerdo Ibérico”. *El cerdo Ibérico. Conferencias de la III Semana Nacional del cerdo Ibérico*. Servicios Especiales de la Unión de Empresarios. Cámara Oficial Sindical Agraria de Sevilla. España.
- Real Academia Española de la Lengua (2000). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima primera edición, Madrid.
- Rempel, R.S., and A.R. Rodgers. (1997). Effects of differential correction on accuracy of a GPS animal location system, *J. Wildl. Manage.* **61** (2), 525–530.
- Rodgers, A.R. and P. Anson (1994). Animal-born GPS: tracking the habitat, *GPS World* 5, 20-32.
- Roldán Reina, M. (1988): “El gran reto de la industria del cerdo Ibérico”. *Cárnicas 2000*. N° 60.
- Rutter, S.M. Beresford, S.N.A., Roberts, G.. (1997). Use of GPS to identify the grazing areas of hill sheep. *Computers and electronics in agriculture*, 17, 177-188.
- Schlecht, E., Hülsebuch, Ch., Mahler, F., Becker, K. (2004). The use of differentially corrected global positioning system to monitor activities of cattle at pastures. *Applied Animal Behaviour Science*, 85, 185-202.

- Sickel, H., Ihse, M., Norderhaug, A., Sickel, M.A.K. (2004). How to monitor semi-natural key habitats in relation to grazing preferences of cattle in mountain summer farming areas. An aerial photo and GPS method study. *Landscape an urban planning*, 67, 67-77.
- Sorapan de Rieros, J. (1616): *Medicina española contenida en proverbios vulgares de nuestra lengua*. Edición facsimil de la príncipe, Madrid,. Institución “Pedro de Valencia”, de la Excma. Diputación Provincial de Badajoz. Badajoz. (1979).
- Southey, R. (1808). Letters written during a journey in Spain and a short residence in Portugal, London en MAESTRE, M.D. (1990). 12 viajes por Extremadura. En los libros de viajeros ingleses, 1760-1843. Diputación de Cáceres, Caja de Salamanca.
- Steiner, I., Burgi, C., Werffeli, S., Dell’Omo, G., Valenti, P., Troster, G., Wolfer, D.P., Lipp, H.P. (2000). A GPS logger and software for analysis of homing in pigeons and small mammals. *Physiology & Behaviour*, 71(5): 589-596.
- Turner, L.W., Udal, M.C., Larson, B.T. Shearer, S.A. (2000) Monitoring cattle behaviour and pasture use with GPS and GIS. *Can. J. Anim. Sci.* 80, 405-413.
- Ungar, E.D., Henkin, Z., Gutman, M., Dolev, A., Genizi, A., Ganskopp, D. (2005). Interference of animal activity from GPS collar data on free-ranging cattle. *Rangeland Ecol. Manage.* 58, 256-266.
- Ureña Villanueva, R. (1977): “Ganado Porcino en la Dehesa”. *Seminario sobre la dehesa*. Boletín Técnico del Centro de Extremadura del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias Nº 1. Badajoz. España.
- Vargas Giraldo, J. D. y Aparicio Tovar, M. A. (2000). El Cerdo Ibérico en la dehesa extremeña. Análisis técnico y económico. Caja Rural de Extremadura – Dip. de Badajoz. Badajoz
- Varrón: “De Re Rustica” (2,4,11). Tomada de Blázquez, J. M. Ibidem.
- Vázquez Pardo. F.M., Doncel, E., Martín, D. y Ramos, S. (1999). Estimación de la producción de bellotas de los encinares de la provincia de Badajoz en 1999. *SOLO IBÉRICO*, 3, 67-75.
- Vázquez Pardo. F.M., Ramos Maqueda, S., Doncel Pérez, E., Casasola, J.A., Blanco, J., Pozo, J. (2001). Aforo de montaneras. Metodología. Secretaría General Técnica. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Junta de Extremadura, Badajoz.
- Vázquez Pardo. F.M., Doncel, E., Pozo, J., Ramos, S., Lucas, A.B., y Medo, T. (2002). Estimación de la producción de bellotas en los encinares extremeños en la campaña 2002-2003. *SOLO IBERICO*, 9, 95-101.
- Vélez de Medrano, L. Y J. Ugarte (1922). El alcornoque y el corcho. Biblioteca Agrícola Española. Espasa Calpe. Madrid.

**DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL
ACADÉMICO DE NÚMERO
EXCMO. PROF. DR. D. PAULINO GARCÍA PARTIDA**

En todo momento es un gran honor ser nombrado por esta Real Academia para dar la bienvenida a un nuevo miembro de la misma, si bien para mí es altamente satisfactorio el cumplir con esta comisión, dado que el nuevo Académico Numerario lo es a una plaza de la Sección de Producción Animal, contestándole uno de la de Medicina, caso no muy común y que se justifica en función de haber sido compañeros del C.S.I.C., y de haber colaborado conjuntamente en numerosos foros internacionales, siempre con una idea común, la defensa de los intereses patrios de la clase veterinaria.

El Dr. APARICIO TOVAR, ha dedicado su vida profesional a la investigación y a la docencia, alcanzando hitos relevantes en ambas, consecuentemente a su alta especialización ha ocupado cargos de alta responsabilidad política, eso si relacionados con la ganadería y el consumo, todos estos hechos justifican la decisión de esta Real Academia de aceptar su candidatura para ocupar una plaza de ACADÉMICO NUMERARIO en esta corporación. ¿Que hechos objetivos ha tenido nuestra institución para tomar esta justa decisión?. Es de obligado cumplimiento el comentar algunos detalles de la vida profesional del nuevo numerario, para saber y entender de quien nos escuchen o lean este discurso de contestación y bienvenida.

A lo largo de la realización de su licenciatura en Veterinaria el Dr. APARICIO tuvo la oportunidad, a través de la Cátedra de Economía Agraria, de relacionarse con los Drs. PAZ SÁEZ y HERNÁNDEZ CRESPO, docentes en la Universidad Complutense de Madrid e investigadores del C.S.I.C., esta relación va a perdurar a lo largo de décadas, y pese a que al finalizar sus estudios tuvo que ejercer como Veterinario Titular, en 1982 logra incorporarse al C.S.I.C. con dedicación a tiempo completo, presentando en forma inmediata su Tesis Doctoral (1983). Dos años más tarde el Dr. APARICIO tuvo que tomar una decisión que determinara su futuro, es su vocación docente la que se impone obteniendo una plaza de

Profesor Titular en la Universidad de Extremadura. Es indudable que en esta decisión va a influir decisivamente el amor a su patria chica, Cáceres, el poder volver cotidianamente a su añorado Jaraíz de la Vera natal, así como poder ocuparse más directamente del estudio de la dehesa extremeña y en particular de su producto más demandado el cerdo ibérico; su preparación e impulso le facilitan el ser elegido por sus compañeros para ocupar la plaza de Director del Departamento de Zootecnia, pasando con posterioridad a dirigir la Oficina de Resultados de la Investigación de la Universidad, donde brillantemente promueve la gestión de decenas de millones de Euros.

He de destacar que de 1991 a 1995, fue nombrado Director General de Consumo de Extremadura, pese a las dificultades del cargo, realizó una brillante labor, pero su legítima vocación docente le lleva a renunciar al cargo y reincorporarse a la Universidad, accediendo en forma inmediata a las Comunidades Europeas, como uno de los 27 veterinarios que crean e impulsan el European Centre for Veterinary Distance Learning.

En sus años como miembro del C.S.I.C., se incorporo al grupo de trabajo de relaciones internacionales del Consejo General de Colegios Veterinarios, bajo la presidencia del Dr. BORREGON, su labor fue eminentemente fructífera, tanto en Canadá, Brasil, Argentina, México, etc., este impulso le facilitara años después el ser invitado como orador a numerosas universidades, recordemos la Nacional de Costa Rica, La Habana, Maracay en Venezuela, Buenos Aires, Montevideo, Córdoba, Rosario, Santa Fe (Argentina), en México se le concede el alto honor de ser miembro correspondiente de la Academia nacional de Cirugía Veterinaria. En Europa es invitado por la Universidad Libre de Berlín, Royal Veterinary College de Londres, participando en el foro de Florencia 2000. En 2001 es nombrado miembro de la comisión evaluadora de la Escuela Nacional de Veterinaria de ALFORT (París).

El Dr. APARICIO ha dirigido diversas tesis doctorales publican- do 8 libros y más de medio centenar de artículos científicos, desta- camos que el Royal Veterinary College, ha editado un video realiza- do por el Dr. APARICIO en el programa COMETT, sobre manejo y enfermedades del cerdo ibérico. Su producción científica se ha basa- do preferentemente en el estudio de la dehesa de su Extremadura natal, pero hay en él un interés olístico y así también se ha ocupado de temas tan actuales como la patología de la reproducción en la empresa canícula, el vacuno, los cérvidos, o la lana. Su vertiente humanística se ve reflejada en sus estudios sobre la historia de la trashumancia, o el merino en la pintura española entre otros.

El Dr. APARICIO TOVAR nos ha presentado un magnífico dis- curso sobre la aplicación de nuevas tecnologías en la explotación en montanera del cerdo ibérico, pero como gran conocedor del tema nos ha ilustrado con una sucinta pero profunda revisión histórica de uno de los animales que más protagonismo ha tenido a lo largo de nuestra evolución en la Península Ibérica, citándonos desde Virgilio a nuestro Columela, creador para Sanz Egaña del termino Veterina- ria, bien cierto es que los hallazgos arqueológicos anteceden a la romanización peninsular, recordemos los verracos de Guisando, To- rralba de Oropesa, Cardeñosa, Monleón en Salamanca y el que qui- zás sea el más septentrional el de Durango en Vizcaya. Permitidme que haga un merecido recuerdo de la bóveda del panteón de los Reyes de la Colegiata de San Isidoro de León, el mes de octubre esta definido por un porquero que varea las bellotas junto a dos cerdos uno el celta y el otro nuestro singular lampiño negro, noviembre viene identificado como el mes del sacrificio del cerdo.

El cerdo no pudo ser nunca desvinculado de España y así en el tratado de dietética de Isaac ben Salivan en el año 990 se declara que la carne de cerdo es un alimento muy sano, en la “higiene” de Abul- casi se informa que durante el Califato de Córdoba se vendía carne de cerdo, pese ha estar prohibido por la ley islámica. De la revisión

histórica del discurso del recipiario destacamos el enfrentamiento entre los ganaderos de porcino con los del merino trashumante por los beneficios que otorgaba la “Mesta” a estos últimos, o lo que es lo mismo la lucha entre ganadería estante y trashumante, si bien hemos de recordar que ya en 1236 en el fuero de MONTÁNCHEZ se hace mención a la utilización exclusiva de sus dehesas para producir bellota con el único fin de alimentar a sus cerdos, estas ordenanzas fueron ratificadas por Carlos I en 1552 y Felipe II en 1560. Carlos III trató de armonizar esta histórica guerra, posiblemente tuviera algo que decir D. Francisco Rico “El choricero de Candelario” abastecedor de chacina de la Real casa inmortalizado por Bayeau cuñado de Goya y que podemos admirar en el Escorial.

La importancia del consumo de cerdo en España se ve reflejada en el hecho de que al Veterinario en el ejercicio público de su profesión, es al primer profesional de ciencias de la salud que se le demandó saber utilizar el microscopio, como salvaguarda sanitario ante la “Triquinela spiralis”

Tras la guerra civil se importaron masivamente cerdos, en su mayoría de gran capacidad productiva muscular que dio lugar a una alta transformación en la ganadería de este sector, ocasionando la eliminación casi absoluta de razas autóctonas de cerdo celta y la puesta en peligro de nuestro tronco ibérico. Destacaremos la brillante labor de nuestro compañero de Academia Dr. De JUANA SARDÓN en la defensa del mantenimiento de nuestro tronco ibérico en los años 50, destacando su propia tesis doctoral “El cerdo de tipo ibérico en la provincia de Badajoz “ (1954) brillantísimo documento que aunque ya histórico sigue siendo base y guía de trabajos actuales, recordamos igualmente la encomiástica labor de ODRIOZOLA en el mantenimiento y recuperación de nuestro cerdo ibérico.

Tras esta grave crisis y en plena recuperación surge la devastadora presencia de la PESTE PORCINA AFRICANA, la calidad de

la chacina del ibérico alimentado en montanera es tal que ha sido capaz de resistir este gravísimo envite. El Dr. APARICIO TOVAR nos informa exhaustiva y puntualmente de estos hechos en su discurso concluyendo con PAZ SÁEZ y HERNÁNDEZ CRESPO que este sistema de explotación de las dehesas españolas recubiertas por tres variedades de QUERCUS (ILEX, SUBER, FAGINAE) tres millones de hectáreas, es el más beneficioso tanto para el empresario como para el ecosistema, ya que como afirmaran De JUANA y TEJÓN “al estar ligado a la tierra no da lugar a situaciones molestas insalubres y contaminantes, contribuyendo sus deyecciones a la fertilización”

Tras el logro de la erradicación de la P.P.A., y la posibilidad de exportar los productos del cerdo ibérico ha surgido el “boom” de “los pata negra”. La demanda de productos del ibérico se ha incrementado hasta límites insospechados, surgiendo en forma inmediata lo que definimos como factores limitantes en la producción del cerdo ibérico, la extensión de las dehesas y el volumen de Quercus de las mismas.

El Dr. APARICIO nos acaba de presentar un nuevo modelo de optimización de los recursos naturales de las dehesas extremeñas, para lo cual ha incorporado una novedosa tecnología, el G.P.S., que ha sido empleada en el seguimiento y localización de fauna salvaje, al igual que en monitorización y seguimiento en ganado vacuno, no ha sido hasta ahora utilizada en la especie porcina, por el momento esta tecnología sólo es aplicable a la Península Ibérica, aunque en la actualidad el engorde de cerdos en explotaciones extensivas se ha iniciado en países sur americanos y caribeños, precisamente utilizando razas criollas descendientes de cerdos ibéricos.

Con su discurso el Dr. APARICIO nos introduce en el desarrollo de una nueva técnica que posibilita el seguimiento cotidiano del cerdo en libertad y que consideramos deberá ser ampliado su estu-

dio, utilizando elementos más comunes con la anatomía del cerdo, que nos permitan conocer las áreas de pastoreo del cerdo determinando sus zonas preferenciales, todo ello nos permite evidenciar la optimización de la dehesa, en función del contenido de Quercus por hectárea y la influencia de las variables medioambientales en el logro de un máximo aprovechamiento de su fruto. España posee la mitad de la superficie del área mundial de encinar, siendo en su conjunto la mayor extensión la del Monte del Pardo (47.000 hectáreas), es a la vez el mayor elemento natural contra la desertización que amenaza a nuestro país.

La finalización del bloqueo de los productos de ibérico y su posible exportación ha provocado un fuerte incremento de la demanda, elevándose inmediatamente su precio en el mercado, estos hechos están favoreciendo el mejor aprovechamiento de nuestras dehesas, pese a que entre 1972 y 1982 la producción de bellota había descendido de cuatro millones de kilos a medio millón (PAZ SÁEZ y HERNÁNDEZ CRESPO) en la actualidad se utilizan incluso sucedáneos de la misma en el recebo de cerdo ibérico. Reiteramos que a nuestro parecer es la dehesa y su capacidad de producción por hectárea de bellota el factor limitante en este sistema productivo, de ahí el interés de lo expuesto por el nuevo ACADÉMICO NUMERARIO DE ESTA REAL ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS VETERINARIAS.

DR. D. MIGUEL ÁNGEL APARICIO TOVAR, sed bienvenido a esta Real Institución, la cual se felicita por incorporación tan eminente, que nos muestra una vez más como los jóvenes valores nos aportan novedosas ideas necesarias en la constante renovación de nuestro común acervo científico.