

ANALES DE LA ACADEMIA
DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE GALICIA
(An. Acad. CC. Vet. Gal.)



2008

VOLUMEN I

Número 1

**ANALES DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS
VETERINARIAS DE GALICIA
(An. Acad. CC. Vet. Gal.)**

SUMARIO

ACADEMIA DE CIENCIAS VETERINARIAS DE GALICIA

Hospital de San Roque. Rúa de San Roque, 2
15704 Santiago de Compostela (A Coruña)

CONSEJO DE REDACCIÓN

J. L. BENEDITO CASTELLOTE
P. DÍEZ BAÑOS
M. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
A. HERMIDA TRASTOY
J.L. VÉREZ FRAGUELA
P. VILA ARIAS
A. CRESPO IGLESIAS
F. RICO RODRÍGUEZ

Depósito Legal: OR. XXXXX - 2008
ISBN: 1111-2222

Editorial.....	5
“Desarrollo de resistencias a los antihelmínticos en nemátodos gastrointestinales de rumiantes y su situación en Galicia”. Dra. Dña. María Patrocinio Morrondo Pelayo	7
“Auditoría de sistemas APPCC (Análisis de peligros y puntos de control críticos), un nuevo reto para el control oficial de alimentos”. D. José Luis Factor Rodríguez	51
“Origen y evolución del Perro. Las Razas Caninas Autóctonas de Galicia, origen, situación y actuaciones oficiales desarrolladas”. D. Mauricio Alonso Troncoso	85
“Aproximación histórica a industrialización e comercialización dos recursos mariños en Galicia”. Dña. Pilar Bermejo Díaz de Rábago	121
“Acidosis ruminal en terneros”. Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez	153

“Estrés oxidativo en ganado vacuno en la fase de transición”.	
Dra. Dña. Cristina Castillo Rodríguez.	199

ACTIVIDAD ACADÉMICA

Discurso del Dr. D. José Luis Benedito Castellote , de recepción de la académica correspondiente Dra. Dña. María Patrocinio Morrondo Pelayo.	221
Discurso del Dr. D. Antonio Crespo Iglesias , de recepción del académico correspondiente D. José Luis Factor Rodríguez.	227
Discurso del Dr. D. Antonio Crespo Iglesias , de recepción del académico correspondiente D. Mauricio Alonso Troncoso.	237
Discurso del Dr. D. José Luis Vérez Fraguela , de recepción de la académica correspondiente Dña. Pilar Bermejo Díaz de Rábago.	247
Discurso del Dr. D. José Luis Benedito Castellote , de recepción del académico correspondiente Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez.	259
Discurso del Dr. D. José Luis Benedito Castellote , de recepción de la académica correspondiente Dra. Dña. Cristina Castillo Rodríguez.	267
Sesiones científicas	275

EDITORIAL

Como Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, me corresponde el honor de realizar la primera editorial de los Anales que van a recoger los discursos de toma de posesión de los recipiendarios de esta Docta Corporación, así como las sesiones, conferencias y todos aquellos eventos en donde de una forma u otra participe activamente esta joven institución científica. Estos Anales van a ser la forma de que la Academia esté involucrada en la sociedad del conocimiento de Galicia, y por ende de España; ya que va a ser un mecanismo de intercambio científico relevante con otras academias, colegios profesionales, universidades y centros de investigación del estado español.

Nuestro ámbito científico tiene que estar comprendido en la Comunidad Autónoma de Galicia, pero sin olvidar los países iberoamericanos donde hay lenguas comunes como el castellano y el gallego, no podemos desaprovechar esa característica de inmigrante que ha tenido en general el pueblo español y en particular el gallego, porque siempre habrá un gallego en estos países, o lo que suele acontecer hoy en día un hijo o un nieto de gallegos que podemos aprovechar como punto de apoyo para establecer un puente científico entre Galicia y el resto de la comunidades científicas.

Desde este primer volumen de Anales de la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, el objetivo de los académicos integrantes de la misma ha sido poner todo nuestro esfuerzo para que la profesión veterinaria tenga un referente científico donde asomarse, al igual que otras profesiones, exigiendo en todo momento un nivel de calidad y seriedad tanto desde el punto humano, donde incluimos su faceta intelectual, y social, para ser uno más de los ejes de apoyo para la dinamización de la profesión veterinaria en Galicia.

Quisiera desde esta epístola reconocer y agradecer a la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España en las personas del Excmo. Sr. D. Mariano Illera (q. e. p. d), por su empeño para que se fundase una Academia en Galicia, junto a su fiel colaborador y amigo el Excmo. Sr. D. Julio Olías Pleite, ambos maestros y amigos de nuestra Academia. Asimismo al actual Presidente D Carlos Luis de Cuenca y Esteban también por su apoyo y sabios consejos.

Nuestro más sincero agradecimiento al Excmo. Sr. D. José Luis Méndez Romeu, Conselleiro de Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza de la Xunta de Galicia, cuya comprensión y sensibilidad intelectual ha hecho posible que la sede esté actualmente en Santiago de Compostela, siendo el faro científico de nuestra profesión en la capital gallega, después de más de ocho décadas de la desaparición de la primera Escuela de Veterinaria en Galicia.

Expresar nuestro reconocimiento a las cuatro Diputaciones Provinciales de Galicia, que escucharon nuestras peticiones y se interesaron vivamente por ellas.

Finalmente agradecer a todos los académicos su esfuerzo y dedicación tanto desde el aspecto personal como de colectivo, así como a todas aquellas personas invitadas que han aportado sus conocimientos e investigaciones para el avance de esta Academia.

Expresar el deseo corporativo de una fructífera y larga vida intelectual a los Anales de la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia

Santiago 27 de noviembre de 2008

José Luis Benedito Castellote

Presidente Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia

“DESARROLLO DE RESISTENCIAS A LOS ANTIHELMÍNTICOS EN NEMATODOS GASTROINTESTINALES DE RUMIANTES Y SU SITUACIÓN EN GALICIA”

**Discurso de Ingreso como Académica
Correspondiente.
Doctora M^a Patrocinio Morrondo Pelayo.
Lugo, 23 de Enero de 2008.**

AGRADECIMIENTOS

Mis primeras palabras en este acto público de la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, han de ser de sincero y emocionado agradecimiento a los miembros numerarios de la Academia que hoy me reciben como Académica Correspondiente. Gracias por admitirme a formar parte de esta Corporación ya que, a mi juicio, ser miembro de una Academia, es de alguna forma el reconocimiento como estudioso o profesional de alguna actividad relacionada con las ciencias o las artes. Mi ingreso en la Academia supone, además, el honor de poder participar activamente, puesto que, en mi opinión, el título de Académico no debe ser solamente motivo de vanagloria, sino de la actividad y compromiso de colaboración en las tareas de la Institución.

Antes de entrar en el contenido del discurso, desearía abrir una página de agradecimientos personales.

Quiero compartir esta distinción que hoy recibo con los integrantes del gru-

po de Parasitología y Enfermedades parasitarias de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Santiago de Compostela, con sede en el Campus de Lugo, sin cuya inestimable ayuda sería poco probable que yo pudiera estar hoy aquí. Agradecimiento muy especial al profesor D. Pablo Díez Baños, primer Catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de Lugo, por sus enseñanzas en el atrayente mundo de la Parasitología y por el apoyo incondicional que siempre me ha prestado.

Agradecimiento que hago extensivo al primer núcleo científico de nuestro equipo, a los hoy Profesores Titulares de Universidad, Rita Sánchez-Andrade, Rosario Panadero, Ceferino López, Adolfo Paz y Gonzalo Fernández porque habéis sido un estímulo permanente en mi vocación investigadora y para mí, sois ya mi “otra familia”. Gracias a los que progresivamente os vais incorporando y enriqueciendo nuestro grupo, Doctores José Luís Suárez, Ángel Romasanta, Carmen Lomba, José Pedreira, Pablo Díaz y M^a Sol Arias y especialmente, muchas gracias, a los más jóvenes, Luís Vázquez, Vicente Dacal, Sandra Paineira, Sara Cienfuegos, María Pardo, Iván y Rubén Francisco, Javier Cortiñas, Pablo Piñeiro, Javier Pato, Noelia Lago y Javier Rascado, porque vuestra juventud e inquietud científica supone para mí un continuo y gratificante aliciente para continuar avanzando en el atractivo mundo de la investigación.

Asimismo, deseo recordar y expresar mi agradecimiento a todos los profesores y personas colaboradoras de la Facultad de Veterinaria de Lugo y en especial a los compañeros del Dpto de Patología Animal, que me acompañan en este acto y que siempre me han prestado su ayuda incondicional.

Quiero también hacer un reconocimiento a quienes fueron mis profesores y maestros, así como a mis compañeros en las Facultades de Biología y de Veterinaria de León, con un recuerdo especial para los que,

desafortunadamente, ya no pueden estar con nosotros. Igualmente deseo recordar a mis maestros, los profesores D. Miguel Cordero del Campillo y D. Francisco Rojo Vázquez, Catedráticos de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y a la Dra. Yolanda Manga González, Investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con ellos iniciamos nuestra andadura universitaria y nos formamos no sólo en la especialidad de Parasitología, sino también en una forma especial de entender y disfrutar la vida como trabajo y constancia.

Recuerdo muy especial me merece la profesora Dra. D^a Caridad Sánchez Acedo, primera mujer que ganó una oposición a Cátedra en la especialidad de Parasitología y Enfermedades parasitarias, concretamente en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza; ella es, además, Académica numeraria de las Reales Academias de Medicina y Cirugía y de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza. Mi reconocimiento y admiración a esta mujer pionera en el mundo de la docencia y de la investigación en el campo de la Sanidad Animal en España y que me honra desde hace muchos años con su amistad. Un recuerdo, mezclado con nostalgia y admiración, hacia los investigadores que me apoyaron en los diferentes centros extranjeros de Francia, Portugal e Italia, por lo mucho que me enseñaron y por el desinteresado interés y simpatía con que me acogieron siempre.

Por último, en este capítulo de agradecimientos y a nivel personal, quiero dedicar este trabajo a mi familia que ha sido y será lo más importante de mi vida; permítanme que evoque y rinda un emocionado recuerdo, con profundo agradecimiento y admiración, a mis padres (Mariano y M^a Patrocinio) y a mis hermanos (Desiderio, Mariano y Felipe) que, desgraciadamente, ya hace años que no están con nosotros, aunque siempre permanecerán vivos en nuestro recuerdo.

Mi especial reconocimiento y agradecimiento a Pablo, mi esposo, por su constante e incondicional apoyo en este ya largo camino que hemos recorrido juntos y que, en ocasiones, no ha estado exento de dificultades, pero que con su ayuda y comprensión he podido superar. Recuerdo que incluye también a Carolina, mi querida hija, con el ruego que sepa entender y perdonar que, a veces, mi dedicación al trabajo haya supuesto el estar físicamente menos horas a su lado y con el deseo que, desde su condición de Médico, haga comprender a sus colegas los importantes nexos de unión entre el campo de la Medicina Humana y Veterinaria.

Finalmente, mi agradecimiento a mi otra, pero no menos querida familia Díez Baños, y “añadidos” que, desde el primer día me acogieron como uno más de su “gran familia” y siempre me han demostrado su cariño y comprensión, con un recuerdo muy especial a la Dra. M^a Natividad Díez Baños, Profesora Titular de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de León, por el constante y desinteresado apoyo que me ha brindado a lo largo de mi carrera docente e investigadora.

Las razones que nos han llevado a la elección del tema que presentamos y que titulamos: “**Desarrollo de resistencias a los antihelmínticos en nematodos gastrointestinales de rumiantes y su situación en Galicia**”, residen fundamentalmente en nuestra especialización en el campo de la patología parasitaria, para lo cual hemos tratado de combinar nuestra experiencia personal, basada en diversos trabajos de investigación realizados en nuestro laboratorio, junto con la revisión actualizada de este tema que tanto interés tiene para el control de las nematodosis intestinales que repercuten de modo muy negativo sobre las producciones de los animales de renta.

Los rumiantes, generalmente, están infectados por dos o más géneros y por varias especies de nematodos gastrointestinales, aunque entre

los más frecuentes están las infecciones producidas por los tricostrongídeos, denominación que engloba los géneros y especies pertenecientes a la familia Trichostrongylidae y las diferentes especies del género *Nematodirus*.

Los tricostrongídeos son nematodos delgados y filiformes de tamaño variable (entre 0,5 y 3 cm de longitud) que se localizan en cuajar y/o intestino delgado de rumiantes domésticos y silvestres, afectando de forma más intensa a los jóvenes. Aunque no es frecuente, algunas especies parásitas del ganado vacuno pueden parasitar también a los ovinos y caprinos y viceversa.

El ciclo vital de los tricostrongídeos es sencillo y directo, con estadios de desarrollo que tienen lugar en el ambiente y, otros de vida parásita, que se asientan en los tejidos y órganos del hospedador. La fase externa comienza con la eliminación de huevos no embrionados en las heces de los animales infectados; dependiendo de la especie, los huevos poseen entre 8 y 32 blastómeros.

En el medio externo, cuando las condiciones ambientales son adecuadas, los huevos continúan su desarrollo embrionario y dan lugar a larvas de primer estadio; éstas rompen la cubierta del huevo y mudan a L-2 y finalmente a L-3 que es la fase infectante para los hospedadores que normalmente las ingieren con el pasto; la infección por la ingestión de las L-3 se ve favorecida por el desplazamiento larvario desde las deyecciones a los tallos de la hierba; además, las L-3 poseen una doble vaina protectora que les confieren una marcada resistencia ante condiciones ambientales adversas, aunque también les impide nutrirse de sustancias presentes en el medio, por lo que han de sobrevivir sólo a base de las reservas energéticas acumuladas.

El tiempo de desarrollo, desde la eliminación de los huevos hasta

su transformación en larvas infectantes (L-3), varía con las condiciones ambientales; si éstas son óptimas, la L-1 eclosiona entre 36 y 48 horas y, aproximadamente el mismo tiempo transcurre hasta que muda a L-2, necesitando otros 2 ó 3 días más para llegar a la fase de L-3.

La infección de los rumiantes se produce cuando ingieren L-3 y comienza entonces la fase interna del ciclo; ésta se inicia cuando las L-3, ayudadas por estímulos del propio hospedador (dióxido de carbono no disociado, pH bajo, componentes no iónicos del tampón bicarbonato-dióxido de carbono, etc.), segregan un “líquido de muda” que, en unos 30 minutos, digiere la cutícula, con lo que se mueve activamente y se libera de sus cubiertas cuniculares. Así pues, las larvas que han abandonado sus cutículas penetran en distintos lugares de la mucosa digestiva. Algunos géneros como *Trichostrongylus* y *Cooperia* se sitúan más hacia la superficie de la mucosa, mientras que otros, como *Teladorsagia* y *Cooperia*, penetran más profundamente y se localizan entre los espacios de las vellosidades intestinales o en el interior de glándulas gástricas, donde se desarrollan, mudan y se transforman en L-4; este proceso tiene lugar entre el segundo y el octavo día post-infección. El cuarto estadio larvario aumenta considerablemente su tamaño dentro de los nódulos en la mucosa y desde ellos emergen hacia la luz gastrointestinal (entre los días 13 y 16 p.i.), donde mudan para transformarse en L-5 o preadultos. Posteriormente, los preadultos maduran sexualmente, y tras la cópula, las hembras comienzan a eliminar numerosos huevos que ya se encuentran en las heces entre los días 16 y 21 post-infección.

En determinadas ocasiones, preferentemente en el curso de reinfecciones, el desarrollo larvario en el hospedador puede detenerse durante 4 o 5 meses; en el caso de *Ostertagia*, *Teladorsagia* y *Haemonchus* se produce inmediatamente después de formarse las L-4 y en *Trichostrongylus*

en fase de L-3. Esta inhibición del desarrollo larvario, conocida también como hipobiosis, es un fenómeno ampliamente difundido entre los nematodos, que consiste en una interrupción temporal del desarrollo en un punto concreto que coincide con el inicio de su vida parasitaria. La duración de la inhibición larvaria es variable, aunque generalmente oscila entre 16 y 18 semanas, permaneciendo las larvas en estado de hibernación, en el interior de nódulos en los tejidos del hospedador sin apenas estimular su respuesta defensiva (Gibbs, 1986).

Se desconoce el mecanismo por el cual se produce la reanudación del desarrollo de las larvas hipobióticas en un momento dado, lo que podría estar influido por determinados estados fisiológicos del animal, como el parto o la lactación (Urquhart *et al.*, 1996). No obstante, según Armour y Duncan (1987) y Bisset *et al.* (1987), la eliminación periódica de la carga parasitaria, mediante tratamientos antihelmínticos, puede interferir en la respuesta inmunitaria, ya que, un cierto número de parásitos adultos en un mismo hospedador puede provocar la inhibición de las larvas ingeridas, estableciéndose así un equilibrio biológico por el que la eliminación de vermes adultos se compensa con la maduración de larvas inhibidas. Finalmente, Meana y Rojo (1999) señalan que la desinhibición larvaria tiene una gran importancia epidemiológica, ya que, al coincidir en el tiempo la madurez sexual de nematodos procedentes de larvas hipobióticas, se pueden eliminar en las deyecciones cantidades muy elevadas de huevos que coinciden con una época del año favorable para el desarrollo de las L-3, de forma que, en estos casos, el riesgo de infección de los animales jóvenes es muy alto.

La primera actuación en la lucha contra cualquier enfermedad parasitaria consiste en poder realizar un **DIAGNÓSTICO** temprano, preciso y además con el menor coste económico y de tiempo posible. Los datos

epidemiológicos que se obtienen tras una correcta anamnesis (características de la explotación, tipo de pastos, densidad de pastoreo, manejo y tratamientos antihelmínticos administrados a los animales, etc.), contribuirán notablemente a establecer un reconocimiento más adecuado de la situación.

El diagnóstico clínico de las tricostrongilidosis es difícil de realizar, sobre todo si se tiene en cuenta que los síntomas que suelen presentar los animales infectados por estas parasitosis no son muy específicos; no obstante, las manifestaciones clínicas deben considerarse y relacionarse con otros datos como la edad de los animales, el estado nutricional, sistema de la producción, etc. La presencia de trastornos intestinales en animales jóvenes, al finalizar su primera temporada de pastoreo, junto con el reconocimiento de las zonas de riesgo por su carácter endémico, conducen a la sospecha de gastroenteritis parasitarias en esos animales (Rojo *et al.*, 1985, 1997).

La identificación de la causa en las nematodosis gastrointestinales puede realizarse mediante técnicas “*in vivo*”, entre las que destacan análisis coprológicos y posterior realización de coprocultivos, análisis de la contaminación de los pastos, determinación de pepsinógeno sérico, técnicas inmunoenzimáticas y de biología molecular, o bien estudios “*post-mortem*”, recuperando los vermes del contenido gástrico e intestinal, siendo la forma más directa para conocer la carga parasitaria en animales sacrificados e identificar los nematodos presentes.

Los **análisis coprológicos** clásicos nos permiten cuantificar el número de huevos por gramo de heces examinado; para ello cada muestra se analiza por duplicado mediante la técnica de centrifugación-flotación directa, descrita en los manuales de técnicas de laboratorio.

Los resultados obtenidos por coprología son sólo orientativos y

deben interpretarse con precaución porque no siempre se puede establecer una relación directa entre el número de huevos por gramo de heces y la carga parasitaria real en el tracto digestivo. Esto se debe, entre otras razones, a que los huevos no están homogéneamente distribuidos en la materia fecal y cuando se presenta diarrea o constipación entérica, las formas parasitarias están muy dispersas o muy concentradas, respectivamente; además, la capacidad reproductiva de los nematodos hembras de los distintos géneros es muy diferente; también cabe señalar que los estadios larvarios de algunas especies son más patógenos incluso que los vermes adultos, tal como ocurre con *Ostertagia*; en estos casos los resultados coprológicos negativos no excluyen infecciones importantes con repercusiones patógenas apreciables.

Mediante coprología no es fácil llegar a la identificación genérica o específica de los parásitos presentes, debido a que la diferenciación morfológica de los huevos es muy difícil y a que la acción patógena difiere mucho con las especies; en consecuencia, para identificar las especies se deben realizar **coprocultivos** según la técnica de Gevrey (1971) y, posteriormente, se efectúa la identificación de las larvas, que se basa en las diferentes características morfológicas y en las medidas características de las distintas especies de tricostrongílicos (Rojo *et al.*, 1997, Gruner y Raynauld, 1980; Díez-Baños, 1989; Van Wyk *et al.*, 2004).

Otro parámetro a tener en cuenta a la hora del diagnóstico de las nematodosis gastrointestinales en animales en pastoreo es la **identificación y cuantificación de las larvas infectantes de tricostrongílicos en la hierba**. En un estudio realizado por nosotros (Mezo *et al.*, 1995) se comprobó que, en los pastos en Galicia, el mayor número de L-3/kg MS de *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* se hallaron en primavera, verano y otoño, mientras que *Oesophagostomum*, predominaba entre los meses

de octubre y noviembre; este hecho observado también por otros autores (Stewart y Gasbarre, 1989), se debe a que las larvas de *Oesophagostomum* son más sensibles a temperaturas bajas que las del resto de los nematodos gastrointestinales, por lo que sobreviven menos al invierno.

El **aumento del pepsinógeno sérico** ha sido relacionado de forma positiva, tanto en infecciones experimentales como naturales, con el número de nematodos presentes en el cuajar. Diversos autores (Berghen *et al.*, 1993; Mezo *et al.*, 1995) sugirieron que los parásitos adultos pueden producir una elevación del nivel de pepsinógeno sérico mediante diferentes mecanismos, coincidiendo en señalar que el aumento de la permeabilidad de la mucosa se debe a la acción de productos de secreción/excreción y al estímulo de células cimógenas, directamente o a través del sistema endocrino; asimismo, estos autores, señalaron que el aumento del pepsinógeno puede tener un origen multifactorial.

Debido a que el diagnóstico de las gastroenteritis parasitarias basado en la epidemiología, clínica, coprología y coprocultivo tiene algunas limitaciones (prepatencia, cuadros agudos, etc.) y además de personal especializado requiere tiempo suficiente para el desarrollo de las larvas; en la actualidad, se investigan nuevos procedimientos de diagnóstico que resulten más eficaces, sensibles y específicos, como los **inmunológicos y los basados en técnicas de biología molecular**; no obstante, su desarrollo todavía no permite su empleo de forma rutinaria en las gastroenteritis parasitarias, siendo uno de los mayores inconvenientes de estos métodos la complejidad y capacidad antigénica de los distintos estadios de desarrollo de los nematodos durante el ciclo endógeno (Charley-Poulain *et al.*, 1984).

Existen varias **técnicas de inmunodiagnóstico**, como por ejemplo el ELISA indirecto, para la detección de anticuerpos frente a antígenos

parasitarios, o el ELISA doble para la determinación de antígenos parasitarios circulantes en suero de animales infectados o en material fecal. Sin embargo, no son muy específicas debido a que los helmintos poseen numerosos polipéptidos, glucoproteínas y glucolípidos potencialmente antigénicos, muchos de los cuales son compartidos por otras especies y son responsables de reacciones inmunitarias cruzadas (Christensen *et al.*, 1994; Zarlenga *et al.*, 1994; Álvarez-Sánchez, 2003).

Entre las técnicas más avanzadas para el diagnóstico de gastroenteritis parasitarias destaca la reacción en **cadena de la polimerasa (PCR)**. Gasser *et al.* (1994) y Álvarez-Sánchez *et al.* (2005b) demostraron que la PCR-RFLP aplicada sobre el ADN ribosomal de algunos huevos de nematodos gastrointestinales se considera un método útil en la identificación de especies y resaltan el interés que tiene desde el punto de vista veterinario, y del conocimiento de las especies parásitas presentes en los hospedadores.

Si se tiene en cuenta que las manifestaciones clínicas de las nematodosis gastrointestinales no son patognomónicas y que en muchos casos son similares a las de otros procesos patológicos, y que los resultados de los análisis de laboratorio no siempre son definitivos, parece aconsejable recurrir cuando sea posible al examen post-mortem, mediante la realización de **NECROPSIA** o al examen de vísceras tras el sacrificio en matadero. Así se podrá valorar bien la importancia de la infección, puesto que es sencillo observar la localización y las lesiones, así como el tipo de alteración (hiperplasia de la mucosa, presencia de nódulos, acortamiento de las vellosidades), y además recuperar los nematodos del contenido gástrico e intestinal y determinar la carga parasitaria (Díez-Baños, 1989; Díez-Baños *et al.*, 1991 a, b).

Respecto al diagnóstico del cuadro lesional en los casos de gastroenteritis parasitaria aguda, la mucosa del tracto digestivo está inflamada,

cubierta de mucus y a veces hemorrágica, mientras que en los crónicos la mucosa está engrosada, ulcerada y se aprecian zonas nodulares blanquecinas donde se alojan las fases inmaduras y en ocasiones también larvas inhibidas.

Una de las características más destacables respecto a la **PREVALENCIA DE PARASITACIÓN POR ESTOS NEMATODOS** radica en las notables diferencias que señalan los autores. Según Hendricks (1983) los porcentajes de infección varían en función del área geográfica de procedencia de las muestras de heces de los animales, puesto que las condiciones climáticas diferentes de L-3 condicionan la resistencia y el desarrollo de huevos y larvas hasta su fase infectante en el medio externo. De este modo, no sólo varían las cifras de prevalencia según los países, e incluso las regiones, sino también, lo que es más importante, cambian las especies implicadas en las gastroenteritis parasitarias que afectan a los rumiantes; por ello, nos limitaremos a señalar los datos referidos por diferentes autores en Galicia.

En ganado **OVINO**, en estudios realizados en la provincia de Lugo, Pedreira *et al.* (2001b, 2003), Álvarez-Feijóo (2003) y Freiría (2003), observaron porcentajes de infección entre el 91 y el 94%. En todas las explotaciones gallegas estudiadas, las ovejas eliminaban huevos de nematodos gastrointestinales, siendo la intensidad de infección moderada (166,8 a 357,2 hpg). Además, mediante técnicas inmunoenzimáticas, hemos comprobado que en ovejas de raza autóctona gallega, la prevalencia de nematodos gastrointestinales era del 82%.

Asimismo, en **GANADO VACUNO** de raza Rubia Gallega de la provincia de Lugo, hemos comprobado (Morrondo *et al.*, 2003; Díaz *et al.*, 2005; Díaz, 2006) que el 61% de las 471 vacas estudiadas eliminaban huevos de estrongílicos, mientras que este porcentaje fue muy superior cuando

se tuvieron en cuenta las explotaciones que contaban con algún animal positivo (95%).

Después de realizar los correspondientes coprocultivos, comprobamos (Freiría, 2003, Paineira, 2007) que los géneros de nematodos gastrointestinales predominantes eran *Trichostrongylus* y *Teladorsagia* y, en menor proporción, *Nematodirus*, *Chabertia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Cooperia*. El control de las nematodosis gastrointestinales se ha basado tradicionalmente en la **ADMINISTRACIÓN DE ANTIHELMÍNTICOS** en los períodos de mayor riesgo de infección de los animales, y en no pocas ocasiones se realizan tratamientos incorrectos, o bien sea por falta de diagnóstico previo adecuado o bien por aplicaciones inadecuadas del compuesto farmacológico (ineficacia), de las dosis o del periodo en el que se desparasita.

Un buen antihelmíntico debe tener una eficacia superior al 95%, amplio espectro de acción, seguridad terapéutica, facilidad de administración y, además, debe ser un compuesto lo más inocuo posible, es decir eliminarse rápidamente del organismo para no dar lugar a residuos tisulares.

Los fármacos que cumplen la mayoría de los requisitos antes citados pertenecen a los grupos de los probencimidazoles y bencimidazoles, los imidazotiazoles y las lactonas macrocíclicas.

Los **Probencimidazoles y Bencimidazoles** se utilizan desde hace aproximadamente 35 años. Su mecanismo de acción consiste en inhibir de forma irreversible la polimerización de la tubulina, proteína presente en todos los organismos eucariotas. La unión de los bencimidazoles a las moléculas de tubulina del parásito impide la formación de microtúbulos de las células intestinales de los nematodos y de este modo ocasionan alteraciones de su metabolismo; concretamente, en las mitocondrias inhiben

el metabolismo energético e impiden la formación de ATP, ocasionando la muerte de los nematodos que no disponen de energía suficiente para sus funciones vitales.

Los probencimidazoles, al metabolizarse, se transforman en bencimidazoles y los más utilizados son febantel, tiofanato y netobimín.

Los principales bencimidazoles son: tiabendazol, albendazol y fenbendazol, oxfendazol, cambendazol, mebendazol, parbendazol, oxibendazol, luxabendazol y triclabendazol.

Los bencimidazoles se administran por vía oral, se metabolizan rápidamente, y se eliminan principalmente con las heces, la orina y la leche, pero algunos de sus metabolitos permanecen hasta dos semanas acumulados en los tejidos aunque sea en pequeñas concentraciones. Estas particularidades obligan a fijar un periodo de supresión, que varía con cada compuesto, para el consumo humano de leche y carne de los animales de abasto.

Los **imidazotiazoles (levamisol y tetramisol) y las tetrahidropirimidinas (sales de morantel y pirantel)**, tienen un efecto colinérgico que provoca la contracción muscular rápida y permanente de los nematodos parásitos.

El levamisol y el tetramisol pueden administrarse por vía oral, subcutánea o mediante el procedimiento de "pour on", y son bien tolerados a las dosis recomendadas.

Se eliminan con rapidez, principalmente a través de orina, por lo que su periodo de supresión es corto (de 3-7 días en carne).

El pirantel y, sobre todo, su análogo el morantel, son poco tóxicos y no necesitan periodo de supresión. Este último se aplica también en forma de bolos intrarruminales, para aumentar el tiempo de actividad frente a los nematodos gastrointestinales hasta los 90 días, lo que proporciona

buenos resultados cuando se emplea con fines profilácticos.

Las **Avermectinas y milbemicinas**, constituyen un grupo de compuestos estructuralmente relacionados. Son derivados macrocíclicos de la lactona obtenida por fermentación natural de los actinomicetos *Streptomyces avermitilis* y *Streptomyces cyanogriseus*, respectivamente. La diferencia entre estos dos grupos estriba fundamentalmente en que las milbemicinas poseen un sustituyente disacárido en la posición del C13, del que carecen las avermectinas.

Estos fármacos poseen elevada eficacia, buen margen de seguridad terapéutica y amplio espectro de acción, siendo también utilizados para el tratamiento de algunas ectoparasitosis causadas por artrópodos (sarnas, miasis, etc.). Se administran por vía oral o subcutánea y presentan porcentajes de eficacia del 95 al 100% frente a adultos y fases larvianas (incluso inhibidas), de los nematodos gastrointestinales (Ortíz *et al.*, 2001). Después de su aplicación, sobre todo por vía subcutánea, se mantienen elevados niveles de concentración en plasma y tejidos durante 2-3 semanas, lo que hace que su actividad sea muy prolongada, hecho que es muy importante desde el punto de vista del diseño de programas estratégicos.

Entre sus inconvenientes destaca que los periodos de supresión se prolongan excesivamente. Además, ciertos metabolitos de estos fármacos que se eliminan con las heces de los animales, son muy persistentes en el medio, lo que puede repercutir seriamente sobre la ecología de los pastos; se ha comprobado que, por ejemplo, las heces de las vacas tratadas con alguna lactona macrocíclica no se degradan en un tiempo normal, asociándose la ausencia de coleópteros coprófagos a la acción acaricida intensa de la mayoría de estos compuestos.

En opinión de la mayoría de los investigadores la excesiva, reiterada e inadecuada utilización de antihelmínticos viene favoreciendo el

DESARROLLO DE CEPAS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES RESISTENTES, especialmente en pequeños rumiantes aunque, en menor proporción, también se presenta en équidos, bóvidos, etc. (Coles *et al.* 1994).

La aparición de estas resistencias a los antihelmínticos ha adquirido importancia creciente a partir de la década de los 70 e inicialmente estuvo muy relacionada con la utilización masiva de bencimidazoles. Según Coles *et al.* (1992) y Coles (1999) hay resistencia a un antihelmíntico cuando al administrar la dosis terapéutica recomendada, la eficacia es menor del 95%. Por el contrario, la tolerancia se produce cuando un antihelmíntico que se utiliza por primera vez no es capaz de eliminar una población parásita.

Deben diferenciarse los conceptos de *resistencia* y *tolerancia*. La tolerancia se refiere a la situación en la que una población parásita, sin exposición previa a un antihelmíntico, no resulta eliminada tras el tratamiento (Conder y Campbell, 1995). Por ejemplo, el tiabendazol a la dosis recomendada de 44 mg/kg no elimina totalmente a *Nematodirus battus*. La resistencia comienza cuando una parte de una población parásita es capaz de tolerar una dosis de un producto que si es eficaz frente a otras poblaciones de la misma especie. Este carácter heredable, es un fenómeno preadaptativo; es decir, los genes que confieren la resistencia y están presentes en la población- en frecuencia baja- antes del tratamiento antihelmíntico (Pritchard *et al.*, 1980). La clave del desarrollo de resistencia es el porcentaje de parásitos que sobreviven al tratamiento y su contribución a la siguiente generación. Cuando una población parasitaria presenta resistencia a un compuesto, en general también, se desarrolla frente a otros de la misma familia química y, además, suele ser irreversible. Se denomina **resistencia colateral** cuando se produce al utilizar antihelmínticos de un mismo grupo

químico o con un mismo mecanismo de acción. Si tiene lugar al utilizar dos o más grupos farmacológicos de diferente composición, se denomina resistencia **cruzada o múltiple** (Craig, 1993).

La administración repetida de un antihelmíntico o de fármacos de la misma familia, o bien la aplicación de dosis subterapéuticas, contribuyen a favorecer el desarrollo y la selección de subpoblaciones o “cepas” resistentes a esos tratamientos; además, el empleo prolongado en el tiempo propicia que se mantenga la resistencia en las siguientes generaciones de nematodos. Según Barger (1989) y Kwa *et al.* (1995), la resistencia es un carácter transmisible, por lo que se podría suponer que si la población parásita resistente no se vuelve a exponer al mismo antihelmíntico, al cabo de varias generaciones volvería a ser susceptible; sin embargo, se ha observado que las poblaciones parásitas que se hacen resistentes a los bencimidazoles lo son de forma persistente (Jackson y Coop, 2000).

En definitiva, la resistencia es una adaptación biológica que comienza cuando hay una fuerte presión de selección. De hecho, los mecanismos de aparición de resistencia tienen una base esencialmente genética que ha sido estudiada ampliamente por diversos autores (Craig, 1993; Waller, 1994; Conder y Campbell, 1995). Para entender y conocer mejor el proceso de selección, se han utilizado modelos genéticos sencillos, en los que se acepta que una población parásita está formada por individuos resistentes homocigóticos, resistentes heterocigóticos y susceptibles.

Se considera que la resistencia a los antihelmínticos responde a un fenómeno preadaptativo, es decir, los genes que la confieren ya se encuentran en la población aunque con una frecuencia baja, antes del tratamiento antihelmíntico. La aparición de una cepa resistente se produce tras la eliminación o muerte de la mayoría de los nematodos susceptibles al fármaco, lo que significa que en la siguiente generación predominará la descendencia

de la minoría resistente (Bhattacharya *et al.*, 1997).

Sin embargo, no siempre que se detectan fallos terapéuticos puede afirmarse que haya poblaciones parásitas resistentes, ya que existen otras causas que conducen a la falta de respuesta al tratamiento, siendo, entre otras, las siguientes: especie parásita, diagnóstico incorrecto, utilización inadecuada de fármacos, subdosificación, farmacocinética de los antihelmínticos, fenómenos fisiológicos, frecuencia del tratamiento y ausencia de alternancia en el uso de antihelmínticos, sistemas de manejo y épocas de tratamiento, incorporación de nuevos animales que puedan tener poblaciones de parásitos resistentes.

Es sobradamente conocido que la frecuencia de los genes que confieren resistencia varía de unas **especies de parásitos a otras** por ejemplo, en el caso de ovinos y caprinos se han observado resistencias con más frecuencia en algunas especies de *Trichostrongylus*, *Ostertagia/Teladorsagia*, *Haemonchus* y también *Cooperia* y *Nematodirus*. No obstante, la aparición de cepas resistentes se sospecha más fácilmente cuando no se obtienen los resultados esperados al desparasitar los animales, o bien cuando la acción patógena de estas especies se hace más evidente.

Respecto al **diagnóstico incorrecto y utilización inadecuada de fármacos**, se sabe que algunas infecciones causadas por protozoos, bacterias o virus así como deficiencias de minerales, intoxicaciones por plantas y cambios en la dieta, pueden cursar con signos clínicos parecidos a los de las helmintosis digestivas. Naturalmente, en esos casos, los antihelmínticos son absolutamente ineficaces. La utilización de fármacos inadecuados para un determinado problema también puede dar lugar a fallosterapéuticos; un ejemplo de ello es la administración de fármacos poco eficaces frente a larvas inhibidas cuando los animales se encuentran en un medio muy contaminado en el que las infecciones y reinfecciones con dosis elevadas son

frecuentes. Asimismo, como ya se ha mencionado, la utilización prolongada de fármacos antihelmínticos que tengan el mismo principio activo puede favorecer la aparición de cepas de nematodos resistentes (Conder y Campbell, 1995). Repetidamente se ha descrito que la subdosificación favorece el desarrollo de resistencias (Martín *et al.*, 1989; Jackson, 1993; Borgsteede *et al.*, 1996, Álvarez *et al.*, 2006; Pedreira, 2006; Díez-Baños *et al.*, 2007 a, b, 2008) ya que permite que sobrevivan tanto los nematodos homocigóticos como heterocigóticos resistentes, eliminando fundamentalmente a los homocigóticos susceptibles. La **subdosificación** es bastante frecuente por varias razones. En primer lugar, porque generalmente los ganaderos calculan la dosis estimando el peso medio de los animales, si tener en cuenta las indicaciones del fabricante o también si se utilizan fármacos de baja calidad. Otras veces las pistolas dosificadoras no se calibran correctamente al administrar el fármaco.

Por otra parte, también se subdosifica porque cuando existen infecciones mixtas por grupos parasitarios que tienen diferente respuesta a un fármaco determinado, si se utiliza la dosis que elimina a los más sensibles, no se actúa correctamente frente a los otros (Conder y Campbell, 1995). Esto puede ocurrir, por ejemplo, al intentar desparasitar al mismo tiempo frente a tricostrongílidos y fasciola.

Es preciso tener en cuenta también la **farmacocinética de los antihelmínticos**, puesto que, con excepción de algunos fármacos (lactonas macrocíclicas y salicilanilidas), la persistencia de los antihelmínticos en el organismo es muy corta. Por ello, es posible que una vez desparasitados, los animales se reinfecten rápidamente, lo que puede hacer pensar que el tratamiento no ha sido eficaz. Por último, hay que indicar que la liberación de los antihelmínticos incorporados en los bolos puede verse afectada por las sustancias presentes en el retículo-rumen, y que la actividad de las for-

mulaciones transcutáneas también puede ser menor debido a la acción de la lluvia o a otros factores ambientales.

De igual modo los **fenómenos fisiológicos**, por ejemplo, en las cabras es muy frecuente que se produzca el reflejo esofágico y el fármaco no pase al rumen, reduciéndose su eficacia (Hennessy *et al.*, 1993).

En relación con la **frecuencia de tratamiento y ausencia de alternancia en la utilización de antihelmínticos**, se sabe que cuando se administran tratamientos con intervalos más cortos que el periodo de prepatencia de los parásitos responsables de la infección, pueden surgir problemas, si tras la desparasitación se contamina el medio con las larvas resistentes. Se ha demostrado con cierta frecuencia una correlación positiva entre el número de tratamientos y la incidencia de resistencia antihelmíntica (Craig, 1993; Conder y Campbell, 1995; Jackson y Coop, 2000).

La alternancia en el empleo de antihelmínticos correspondientes a familias químicas diferentes, o el cambio periódico de antihelmíntico, dificulta mucho el desarrollo de resistencias. Sin embargo, en la práctica los ganaderos utilizan un mismo antihelmíntico hasta que este deja de ser eficaz (Conder y Campbell, 1995). Se ha demostrado que la rotación excesivamente rápida de antihelmínticos de diferente familia química, también puede originar el desarrollo de resistencia múltiple o cruzada (Barnes *et al.*, 1995; Shoop *et al.*, 1997; Mage y Raynal, 1997).

Respecto a los **sistemas de manejo y épocas de tratamiento**, durante años, se recomendó una práctica para el control de las parasitosis que consistía en la administración de un antihelmíntico y el traslado inmediato de los animales a pastos de zonas no contaminadas. Los tratamientos realizados cuando la mayor parte de la población se localiza en el hospedador, ejercen una presión de selección mayor que si esta población se hayará dispersa en su mayor parte en el medio externo. Por ejemplo, una práctica

frecuente para el control de las infecciones por tricostrongilidos consiste en el tratamiento poco antes del parto, que puede coincidir con épocas frías, en las que la supervivencia de las fases pre-parásitas es muy baja (Smith, 1990). En este caso, los animales jóvenes se infectarían con larvas resistentes. Estos sistemas de manejo, ejercen una fuerte presión de selección y contribuyen a la aparición de resistencias, porque la descendencia de los parásitos que superan el tratamiento contamina los pastos “limpios” y con frecuencia induce infecciones en las que predominan las cepas de especies resistentes.

En relación con la **importación de resistencias**, se ha comprobado que la introducción en el rebaño de animales con cepas de nematodos gastrointestinales resistentes asegura la pronta aparición generalizada de problemas de resistencia.

EI DIAGNÓSTICO DE LAS TRICOSTRONGILIDOSIS Y DE LA RESISTENCIA ANTIHELMÍNTICA no se debe realizar por separado, sino que deben ser complementarios. Aunque la resistencia se puede sospechar en base a los datos clínicos y epidemiológicos, para su confirmación se necesita recurrir a pruebas de laboratorio.

Se diferencian dos grupos de métodos para la detección de resistencia antihelmínticas, uno a base de pruebas realizadas *in vivo* y otro *in vitro* y ambos tienen ventajas e inconvenientes.

Las principales **pruebas *in vivo*** consisten en un **test de reducción del recuento de huevos por gramo de heces y necropsia post-tratamiento**. La técnica de **reducción del número de huevos en las heces**, es una de las más recomendadas para la detección de resistencia frente a los antihelmínticos. Es una prueba sencilla y fácil de realizar y su aplicación en rumiantes, équidos y cerdos puede servir para detectar resistencias de los tricostrongilidos frente a las diferentes familias de antihelmínticos (Co-

les *et al.*, 1992). Se basa en la valoración de la eficacia del antihelmíntico comparando el recuento de huevos fecales de un lote de animales antes y después del tratamiento. Se han desarrollado diferentes métodos para calcular el porcentaje de reducción de huevos en heces; la Asociación Mundial para el Desarrollo de la Parasitología Veterinaria (WAAVP) (Duncan *et al.*, 2002) recomienda utilizar un grupo control, sin tratamiento, para conocer las posibles variaciones normales de eliminación de huevos durante el periodo de estudio (Coles *et al.*, 1992, Coles *et al.*, 2006).

Se considera que hay resistencia cuando la reducción de la eliminación de huevos en heces es menor del 95% para un límite inferior de intervalo de confianza del 95%, menor o igual al 90%; si sólo se cumple uno de estos dos criterios, no se confirma la resistencia sino solo hay sospecha (Coles *et al.*, 1992). Entre los inconvenientes de esta técnica cabe citar que no detecta niveles pequeños de resistencia cuando las infecciones son mixtas, recomendándose realizar coprocultivos pre y post-tratamiento, especialmente cuando haya especies de nematodos sensibles con alta fecundidad (Cutullé, *et al.* 1999); además, este método no detecta resistencia antihelmíntica a menos que la proporción de individuos resistentes en la población sea como mínimo del 25%. A pesar de sus limitaciones (no demasiado sensible y requerir un mínimo de 10 días para obtener el resultado), su utilización conjunta con un coprocultivo pre y posttratamiento permite hacer una valoración muy aproximada del nivel de resistencia (Pedreira *et al.* 2001a, Álvarez-Sánchez *et al.*, 2002). Asimismo, hay que señalar que para que esta técnica sea válida debe realizarse un muestreo el mismo día del tratamiento y otro 7 a 10 días después del mismo; deben transcurrir estos días porque algunos productos, al interferir con la reproducción de los nematodos, no eliminan los parásitos lo que puede dar falsos positivos; no deben pasar más de 10 días después del tratamiento pues pueden producirse

nuevas infecciones que dificulten la interpretación de resultados (Lyndal-Murphy, 1992).

La **necropsia** es una prueba cara, debido al elevado coste de los animales que hay que sacrificar y al posterior recuento e identificación de los parásitos, y por ello normalmente sólo se utiliza cuando existe un interés especial o una dificultad importante a la hora de confirmar resistencia (Coles *et al.*, 2006). No obstante, se sabe que es la prueba más fiable para determinar la presencia o ausencia de resistencia frente a cualquier tipo de antihelmíntico, tanto a en condiciones naturales como experimentales (Álvarez-Sánchez *et al.*, 2002, Coles *et al.*, 2006). Además, es obligatoria cuando probar la eficacia para registrar un nuevo fármaco (Díez Baños *et al.*, 1979). Básicamente se basa en observar la carga de nematodos gastrointestinales que tiene el animal sacrificado tras haber recibido un tratamiento antihelmíntico. Su alto coste en términos económicos y de tiempo, limita su uso como método rutinario de diagnóstico de resistencia antihelmíntica. Con esta técnica se confirma la presencia de resistencia cuando la reducción en la media geométrica es inferior al 90%, o si el recuento de los vermes que sobreviven al tratamiento es superior a 1000. También se ha utilizado en combinación con otras pruebas para confirmar resultados de la reducción del número de huevos en heces o de otras pruebas *in vitro*, con las que muestra una buena correlación.

La realización de **Pruebas *in vitro*** requiere trabajar con infecciones monoespecíficas para poder interpretar mejor los resultados, por lo que son técnicas más difíciles de aplicar para diagnosticar resistencias en condiciones de campo. Además, es necesario mantener en el laboratorio, como referencia, una cepa susceptible y otra resistente, por lo que, en general las técnicas *in vitro* se utilizan más en investigación y en casos especiales. Entre la técnicas ***in vitro*** destacan: el ensayo de eclosión de huevos, la

eclosión de huevos para el levamisol y el tartrato de morantel, técnica del desarrollo larvario, prueba de motilidad larvaria, ensayo de inhibición de la ingestión larvaria, prueba de unión a la tubulina y de diferentes técnicas de biología molecular.

El **ensayo de eclosión de huevos** es un término que se ha venido empleando para englobar una serie de métodos que se utilizan para detectar resistencia frente a los antihelmínticos de la familia de los benzimidazoles. Todos ellos se basan en las propiedades ovicidas de estos antihelmínticos y en la capacidad de los huevos de cepas resistentes para embrionar y eclosionar a concentraciones más altas que los de cepas susceptibles (Álvarez-Sánchez *et al.*, 2002). Tras incubar en diluciones seriadas de antihelmíntico, durante 48 horas a 23°C, los huevos no embrionados se determina el porcentaje de los que eclosionan en cada dilución y se corrige para la mortalidad natural observada en los lotes control. Después, se calcula la dosis eficaz 50 (DE50) que coincide con la concentración de antihelmíntico necesaria para inhibir la eclosión del 50% de los huevos. Entre los inconvenientes de esta técnica destaca la necesidad de disponer de huevos no embrionados, porque los benzimidazoles sólo actúan durante la primera parte del desarrollo del huevo, debido a que, cuando estos están ya embrionados, son mucho menos susceptibles a los benzimidazoles y pueden dar falsos positivos. La prueba de eclosión de huevos es un instrumento más rápido y económico que la determinación de reducción de huevos en heces, y sobre todo es una buena herramienta para estudios de campo; se utiliza actualmente para estudiar resistencia a los benzimidazoles. Esta técnica, inicialmente desarrollada por Le Jambre (1976) y modificada por diferentes investigadores (Dobson *et al.*, 1989; Maingi *et al.*, 1998), permite obtener resultados fiables entre 1 y 3 días, y es de fácil repetición y muy sensible. No obstante, es necesario disponer de muestras de heces para obtener una

solución que contenga al menos 150 huevos/ml.

La prueba del **desarrollo larvario** se emplea para investigar resistencia frente a miembros de las tres familias de antihelmínticos de amplio espectro. Sin embargo, en algunos trabajos, se señala la dificultad para diferenciar entre cepas susceptibles y resistentes cuando se desconoce el día de la infección; también es difícil interpretar los resultados si se emplea la prueba de desarrollo larvario para detectar resistencia frente a lactonas macrocíclicas. Frente a esta familia de antihelmínticos, se ha observado que la sensibilidad de la técnica mejora sensiblemente si se sustituye la ivermectina por la avermectina B2.

La **prueba de motilidad larvaria** determina el porcentaje de L-3 que resultan inmóvilizadas al incubarlas en concentraciones seriadas del antihelmíntico. Aunque inicialmente se desarrolló para valorar la resistencia al levamisol y tartrato de morantel, también se ha empleado para estudiar resistencias frente a las lactonas macrocíclicas, benzimidazoles y closantel.

El **ensayo de inhibición de la ingestión larvaria** se aplica para detectar resistencia frente a lactonas macrocíclicas e imidazotiazoles en la primera fase de desarrollo larvario (Jackson y Coop, 2000; Álvarez-Sánchez *et al.*, 2002, 2005a). En realidad se basa en la capacidad de las lactonas macrocíclicas y del levamisol para inhibir la ingestión de alimentos de las L-1 de nematodos gastrointestinales, a las que provocan parálisis flácida de los músculos faríngeos y parálisis espástica generalizada, respectivamente. La prueba consiste en medir el nivel de ingestión de *Escherichia coli*, marcado con un compuesto fluorescente (isotiocianato de fluoresceína-FITC), efectuado por las L-1 incubadas en diferentes concentraciones de antihelmíntico. Para determinar la dosis que inhibe el 50% de la ingestión, se hace una valoración de la fluorescencia en el intestino

de la L-1. Es una técnica más rápida y fácil de desarrollar que la prueba del desarrollo larvario y por tanto reduce el tiempo de espera respecto del ensayo motilidad larvaria puesto que no utiliza L-III.

El **ensayo de unión a la tubulina** se basa en la afinidad de los bencimidazoles por la tubulina. Puede emplearse en condiciones de campo y, al estar estandarizada, son más fáciles las comparaciones entre los resultados de los distintos laboratorios. Es una prueba sensible y muy rápida si el material parasitario necesario ya está procesado. Aunque se pueden utilizar huevos, L-3 o adultos, la cantidad de material parasitario que se necesita es considerable, por ejemplo 100.000 L-3. Además requiere un equipamiento específico para poder trabajar con isótopos radioactivos.

Durante los últimos años, el uso de diferentes **técnicas de biología molecular** ha experimentado una importancia creciente en el estudio de la resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales. Muchas de estas técnicas se basan en la reacción en cadena de la polimerasa (*Polymerase Chain Reaction*: PCR), que destaca por su especificidad, reproductibilidad y por posibilitar la amplificación a partir de pequeñas muestras de ADN. Se han desarrollado numerosos métodos basados en la PCR, pero los 3 más empleados en la detección de resistencias son la PCR alelo-específica, la *PCR Restriction Fragment Length Polymorphism* (PCR-RFLP); y recientemente, también la PCR a tiempo real (Álvarez-Sánchez *et al.*, 2005b).

Las **RESISTENCIAS ANTIHELMÍNTICAS PRESENTAN DISTRIBUCION MUNDIAL** y afectan a las principales familias de antihelmínticos empleados hoy. Son numerosos los trabajos y revisiones que se han efectuado a nivel mundial; en todo caso hay que señalar que, por ejemplo, en algunos países de Sudamérica, la situación es preocupante, ya que los niveles de resistencia son muy elevados frente a prácticamente todos los grupos de antihelmínticos de amplio espectro. En Brasil, Paraguay y Uru-

guay, se han encontrado porcentajes de resistencias a los bencimidazoles e imidazotiazoles del 80% al 90%, de modo que estos fármacos difícilmente mantendrán su vida útil como antihelmínticos. También se ha observado resistencia a las lactonas macrocíclicas, aunque de momento el problema no está tan extendido, puesto que la prevalencia de resistencias se sitúa en torno al 10%.

En **EUROPA**, la prevalencia de las resistencias antihelmínticas está aumentando en los últimos años. El porcentaje de resistencia a los bencimidazoles oscila entre el 30%, observado en rebaños de ovejas en Inglaterra, y el 83%, señalado en algunas zonas de Francia, donde también preocupa el elevado porcentaje de resistencias hallado para el levamisol (50%) y, al igual que sucede en zonas de Suramérica, la prevalencia de resistencia para las lactonas macrocíclicas es más baja, aunque ya se sitúa entre el 23%, en Eslovaquia y el 35%, en Escocia.

En **ESPAÑA**, la primera descripción de resistencia de antihelmíntica la denunciaron Requejo-Fernández *et al.*, (1997) en un rebaño de cabras Cachemiras en Asturias. Desde finales de los años noventa, en la Facultad de Veterinaria de León, se vienen realizando diversos estudios (Álvarez-Sánchez, 2003; Álvarez-Sánchez *et al.*, 2001, 2002, 2005 a, b, 2006) sobre la prevalencia de resistencias antihelmínticas en ganado ovino explotado en régimen semiextensivo, esencialmente en diferentes zonas de Castilla y León. En conjunto, el porcentaje más alto de resistencia correspondió a los imidazotiazoles (35%), seguido del 16% para las lactonas macrocíclicas y el 13% para los bencimidazoles. Además, se comprobó que en el 7% de los casos había resistencia cruzada a 2 familias de antihelmínticos, lo que viene a limitar considerablemente el empleo de las combinaciones de estos dos fármacos cuando se intenta controlar las resistencias antihelmínticas.

Nosotros mismos (Díaz *et al.*, 2007; Díez-Baños *et al.*, 2007a, b,

2008; Freiría, 2003; Pedreira, 2006; Pedreira *et al.*, 2001a, 2004; Paineira, 2007), desde hace aproximadamente una década, hemos llevado a cabo diversos estudios para intentar establecer el alcance de las **RESISTENCIAS ANTIHELMÍNTICAS EN GANADO OVINO EXPLOTADO EN RÉGIMEN SEMIEXTENSIVO EN GALICIA.**

Para conocer la posible resistencia a bencimidazoles, imidazotiazoles y lactonas macrocíclicas, se efectuaron diversos estudios en diferentes rebaños de ovejas que no habían recibido tratamiento antiparasitario las 8 ó 12 semanas antes del inicio de la experiencia.

Con objeto de determinar el número de huevos por gramo de nematodos gastrointestinales y realizar la valoración de los correspondientes tratamientos, en una primera visita, las ovejas se dividieron en 3 grupos de 15 animales; una vez realizada la primera toma de muestras, cada grupo de animales recibió la dosis de antihelmíntico correspondiente según las especificaciones comerciales y conforme al peso de cada animal, de un bencimidazol (albendazol), imidazotiazol (levamisol) ó lactona macrocíclica (moxidectina).

Para detectar posibles resistencias, se utilizó en todos los casos la prueba in vivo de la reducción del número de huevos, y para determinar la posible resistencia a los bencimidazoles, se empleó el test de eclosión de huevos; finalmente, se empleó el ensayo de inhibición de la ingestión larvaria para determinar la resistencia a imidazotiazoles y lactonas macrocíclicas.

La prueba de reducción del número de huevos indicó que, después de la administración del albendazol, los animales excretaron menor número de hpg, y que el tratamiento con albendazol fue muy eficaz en el 69% de los rebaños; no obstante, el 19% manifestaban resistencia al albendazol. Cuando se hizo la prueba de eclosión de huevos, el 28% mostraban resis-

tencias a los bencimidazoles. Al considerar los resultados, en conjunto de las pruebas *in vivo e in vitro*, en esas mismas explotaciones, se observó que en el 17% de las granjas se presentaba resistencias a bencimidazoles (Díez-Baños *et al.*, 2008).

En los rebaños tratados con moxidectina, al aplicar el test de reducción de huevos en heces, se comprobó que en el 3% había sospechas de resistencias a las lactonas macrocíclicas; no obstante, con la prueba de la inhibición de la ingestión larvaria, este porcentaje aumentó al 10%; finalmente, al considerar los resultados conjuntos de ambas pruebas, las explotaciones con resistencias fueron del 3% (Díez- Baños *et al.*, 2008).

En las granjas donde se había administrado imidazotiazol, al aplicar el test de reducción de huevos en heces, se comprobó que en el 7% de los rebaños tenían problemas de resistencias al levamisol y con el estudio de la inhibición de la ingestión larvaria, este porcentaje se incrementó ligeramente (10%). Los resultados conjuntos de las pruebas *in vivo e in vitro*, indicaron que en el 7% de las explotaciones comenzaron a tener resistencias a los imidazotiazoles (Díaz *et al.*, 2007).

Así pues, se comprueba que en el ganado ovino gallego ya se plantean importantes problemas de resistencia frente a los bencimidazoles y, en menor medida, frente a imidazotiazoles y a lactonas macrocíclicas. Además, se presentan resistencias simultáneas a bencimidazoles e imidazotiazoles, aunque, por el momento no se han detectado resistencias comunes a bencimidazoles y lactonas macrocíclicas (Díaz *et al.*, 2007, Paineira, 2007).

Respecto qué nematodos gastrointestinales están implicados en problemas de resistencias antihelmínticas, comprobamos que las especies de *Teladorsagia*, *Trichostrongylus* parecen ser las que manifiestan mayor tendencia a la resistencia, puesto que son las más frecuentes en los copro-

cultivos realizados después del tratamiento de los animales (Díez-Baños *et al.*, 2008).

Con objeto de estudiar, en qué medida influía sobre la resistencia antihelmíntica el manejo de las explotaciones ovinas, sobre todo en relación con las medidas de control parasitario, se realizaron encuestas epidemiológicas en las que, además de la información general sobre las explotaciones, se planteaban cuestiones acerca del empleo de los antihelmínticos.

Estas encuestas nos indican (Pedreira *et al.*, 2006) que en la mayoría de las explotaciones (63%) se realizaba un tratamiento antihelmíntico al año, mientras que en el 28,2% de las granjas, se administraban dos tratamientos anuales y, únicamente, el 1,3% de las explotaciones hacían 3 ó más desparasitaciones durante el año previo al estudio.

En relación los antihelmínticos empleados para tratar los animales, el 64,1% de los ganaderos coincidieron en la utilización de fármacos de la familia de los bencimidazoles y, en menor proporción, lactonas macrocíclicas o imidazotiazoles (7,7% y 5,1%, respectivamente).

Respecto a la época del año elegida para administrar el tratamiento antihelmíntico, la mayoría de los ganaderos trataban a los animales en otoño (65,4%) o en primavera (23,1%) y, en menor proporción, lo llevaban a cabo en primavera y/o otoño (11,5%).

En la mayoría de los casos, los ganaderos calculaban la dosis del antihelmíntico basándose en el peso de los animales más grandes del rebaño (46%) o estimaban el peso de forma visual (35%) y, a veces, realizaban un cálculo aproximado del peso medio del rebaño (19%), en consecuencia, prácticamente en ninguna de las explotaciones la dosificación del antihelmíntico se hacía correctamente.

Para realizar el tratamiento antihelmíntico y elegir el fármaco, el 56% de los ganaderos preguntados lo hicieron por consejo veterinario, pero

el resto se basaron en experiencias propias de otros años (16,7%) o por seguían las razones de precio y el consejo de agentes comerciales (11,5%).

En resumen, se comprobó que la única medida de control antiparasitario que se realizaba era la administración indiscriminada de fármacos antihelmínticos a los ovinos y que no se adoptaban, por norma general, otro tipo de medidas de control sobre los animales o los pastos. A pesar del amplio uso de antihelmínticos en las granjas estudiadas, no se realizaban análisis coprológicos ni en los días previos a la administración del tratamiento antiparasitario, ni a los animales nuevos antes de su incorporación a la explotación, y tampoco se valoraba la eficacia de los tratamientos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los trabajos anteriores, se desarrolló un tercer estudio (Díez-Baños *et al.*, 2007 a, b) para intentar establecer posibles relaciones entre los diferentes parámetros utilizados en la encuesta y la presentación de resistencias a los antihelmínticos.

La administración en un rebaño de más de un tratamiento anual de forma no controlada, está asociado al aumento de resistencias a bencimidazoles y a lactonas macrocíclicas en esas explotaciones, quizá por la presión selectiva sobre las cepas resistentes de nematodos gastrointestinales, y por consiguiente la eliminación rápida de las cepas sensibles a los tratamientos. Asimismo, se constató que la utilización muy repetida de bencimidazoles, sin ningún tipo de rotación antihelmíntica, favoreció la aparición de resistencias y que, en menor medida, es lo que empieza a suceder ya con respecto a las lactonas macrocíclicas.

En relación con la época del año en la que se aplican los tratamientos antiparasitarios, no parece haber un patrón claramente definido, pero la repetición de tratamientos en primavera e invierno, o primavera, otoño e invierno, tiende a favorecer la aparición de explotaciones con re-

sistencias antihelmínticas.

Aunque no se encontró una relación directa entre los métodos para el cálculo de la dosis de antihelmíntico y la aparición de resistencias, cuando esta dosificación se hizo en función del peso vivo de los individuos de más peso del rebaño, se obtuvieron menores porcentajes de resistencias.

En resumen, de los trabajos realizados hasta el momento podemos concluir que, en Galicia, el control de nematodos gastrointestinales parásitos en el ganado ovino no parece el más adecuado, puesto que en términos generales la única medida que se adopta es la administración de tratamientos antihelmínticos y no siempre se emplean con las pautas correctas; además, la administración repetida de tratamientos antiparasitarios a lo largo del año y sin un protocolo preestablecido que tenga en cuenta las circunstancias de cada explotación, es un factor que contribuye a la aparición de resistencias a bencimidazoles, imidazotiazoles y lactonas macrocíclicas en los ovinos.

Finalmente, señalar que el hecho de que, en la mayoría de las ocasiones los fármacos se elijen por motivos comerciales (precio, facilidad de administración, disponibilidad del producto, etc.), lo que repercute en la aparición de resistencias. Obviamente, esta situación debe cambiar conforme el sector ovino se vaya especializando y haya más conocimiento de los problemas que surgen con la aparición de resistencias antihelmínticas.

Entre tanto es necesario señalar que, con objeto de reducir el impacto económico y sanitario que tiene el desarrollo de resistencias antihelmínticas, se aconseja tener presentes las siguientes medidas respecto al empleo de antihelmínticos:

1ª.- Utilizar los antihelmínticos de modo racional. Cada vez que se usa un antihelmíntico de forma indebida es más que probable que los

parásitos que sobrevivan tengan dotaciones genéticas que los hagan más resistentes. Cuanto más frecuentes sean los tratamientos, mayor es la posibilidad de que se seleccionen individuos resistentes, aunque la relación no es exactamente lineal.

2ª.- Calcular la dosis lo mejor posible y de forma individual. Generalmente, las instrucciones de los medicamentos aconsejan que las dosis se ajusten al peso medio estimado de los animales, lo que significa que una parte de esos animales se les administra una cantidad menor de la que les correspondería.

3ª.- Rotación estratégica de antihelmínticos con compuestos activos diferentes. La alternancia en el empleo de fármacos aumenta las posibilidades de evitar resistencia, pero no está claro que las nuevas formulaciones tengan el mismo efecto sobre los nematodos gastrointestinales.

En general, las medidas a adoptar para evitar el desarrollo de resistencias antihelmínticas son:

1ª.- Administrar la dosis correcta, según peso y especie animal.

2ª.- Reducir al mínimo necesario el número de tratamientos.

3ª.- Manejo adecuado de los pastos y sus rotaciones.

4ª.- Comprobar anualmente la eficacia del fármaco en uso mediante alguna de las técnicas mencionadas y cambiar periódicamente de familia antihelmíntica.

5ª.- Conocer y evitar el riesgo que significa “importar” resistencias al comprar e incorporar animales sin antes determinar su estado sanitario.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN. HE DICHO.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Feijóo, A. (2003). *Epidemiología de parasitosis gastrointestinales ovinas en la provincia de Lugo*. Memoria de Licenciatura. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.
- Álvarez-Sánchez, M.A. (2003). *La resistencia de los trichostrongídeos ovinos a los antihelmínticos. Situación en la provincia de León y desarrollo de nuevos métodos de detección*. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- Álvarez-Sánchez, M.A.; Mainar-Jaime, R.C.; Monteagudo-Rodríguez, M.; Pérez-García, J.; Martín-Gómez, S.; Lithg-Pereira, P.; Rojo-Vázquez, F.A. (2001). Prevalencia de algunas infecciones parasitarias en pequeños rumiantes de la provincia de León. *Acta Parasitológica Portuguesa*, **8**: 154.
- Álvarez-Sánchez, M.A.; Mainar-Jaime, R.C.; Pérez-García, J.; Rojo-Vázquez, F.A. (2002). A review of the methods for the detection of anthelmintic resistance. *Revista Ibérica de Parasitología*, **62**: 51-59.
- Álvarez-Sánchez, M.A.; Pérez-García, J.; Bartley, D.; Jackson, F.; Rojo-Vázquez, F.A. (2005a). The larval feeding inhibition assay for the diagnosis of nematode anthelmintic resistance. *Experimental Parasitology*, **110**: 56-61.
- Álvarez-Sánchez, M.A.; Pérez-García, J.; Cruz-Rojo, M.A.; Rojo-Vázquez, F.A. (2005b). Real time PCR for the diagnosis of benzimidazole resistance in trichostrongylids of sheep. *Veterinary Parasitology*, **129**: 291-298.
- Álvarez-Sánchez, M.A.; Pérez-García, J.; Cruz-Rojo, M.A.; Rojo-Vázquez, F.A. (2006). Anthelmintic resistance in trichostrongylid nematodes of sheep farms in Northwest Spain. *Parasitology Research*, **99**: 78-83.
- Armour, J.; Duncan, M. (1987). Arrested larval development in cattle nematodes. *Parasitology Today*, **69**: 171-176.
- Barger, I.A. (1989). Genetic resistance of hosts and its influence on epidemiology. *Veterinary Parasitology*, **32**: 21-35.
- Bhattacharya, D.; Latha, R.; Hemaprasanth, H. (1997). Anthelmintic resistance of sheep and goat nematodes with special emphasis on "Methods of Diagnosis". *Journal of Parasitology and Applied Animal Biology*, **1**: 43-56.
- Barnes, E.H.; Dobson, R.J.; Barger, I.A. (1995). Worm Control and Anthelmintic Resistance: Adventures with a Model. *Parasitology Today*, **2**: 56-63.
- Berghen, P.; Hilderson, J.; Vercruysse, J.; Dorny, P. (1993). Evaluation of pepsinogen, gastrin and antibody response in diagnosing Ostertagiasis. *Veterinary Parasitology*, **46**: 175-195.
- Bisset, S.A.; Marshall, E.D.; Morrison, L. (1987). Economics of a dry-cow anthelmintic drenching programme for dairy cows in New Zealand. Part 1: Overall response in 47 herds. *Veterinary Parasitology*, **26**: 107-118.
- Borgsteede, F.H.M.; Roos, M.; Smith, G.; Prichard, R.K. (1996). Workshop summary: Anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, **64**: 129-132.
- Charley-Poulain, J.; Luffau, G.; Péry, P. (1984). Serum and abomasal antibody response of sheep to infections with *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology*, **14**: 129-141.
- Christensen, C.M.; Zarlenga, D.S.; Gasbarre, L.C. (1994). *Ostertagia, Haemonchus, Cooperia and Oesophagostomum*: construction and cha-

- racterization of genus-specific DNA probes to differentiate important parasites of cattle. *Experimental Parasitology*, **78**: 93-100.
- Coles, G.C. (1999). Anthelmintic resistance and the control of worms. *Journal of Medical Microbiology*, **48**: 323-325.
- Coles, G.C.; Bauer, C.; Borgsteede, F.H.M.; Geerts, S.; Klei, T.R.; Taylor, M.A. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, **44**: 35-44.
- Coles, G.C.; Borgsteede, F.H.M.; Geerts, S. (1994). Anthelmintic-resistant Nematodes in the EU. *Parasitology Today*, **8**: 288-290.
- Coles, G.C.; Jackson, F.; Pomroy, W.E.; Prichard, R.K.; Von Samson-Himmelstjerna, G.; Silvestre, A.; Taylor, M.A.; Vercruyse, J. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*, **136**: 167-185.
- Conder, G.A.; Campbell, W.C. (1995). Chemotherapy of nematode infection of veterinary importance with special reference to drug resistance. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **146**: 23-28.
- Craig, T.M. (1993). Anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, **46**: 121-131.
- Cutullé, C.; Eddi, C.; Caracostantogolo, J.; Castaño Zu bieta, R.; Schapiro, J. (1999). Métodos *in vitro* para el diagnóstico de resistencia antihelmíntica. *Veterinaria Argentina*, **157**: 514-521.
- Díaz, P. (2006). *Estudio epidemiológico de las principales endoparasitosis del ganado vacuno de raza Rubia Gallega de la provincia de Lugo*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- Díaz, P.; Pedreira, J.; Arias, M.S.; Lomba, C.; Suárez, J.L.; Paz, A.; Morrondo, P. (2005). Infecciones parasitarias en vacas de raza Rubia

- Gallega de la provincia de Lugo: influencia de la edad. *Buatría Española*, **10**: 231-234.
- Díaz, P.; Pedreira, J.; Paineira, A.; Arias, M.S.; Vázquez, L.; Dacal, V.; Sánchez Andrade, R.; Paz, A.; Morrondo, P.; Díez-Baños, P. (2007). Nuevas aportaciones sobre la resistencia a benzimidazoles, lactonas macrocíclicas e imidazotiazoles en el ovino gallego. *10º Congreso Ibérico de Parasitología*. 15-20 Julio 2007. Madrid.
- Díez-Baños, N. (1989). *Estudio epidemiológico sobre los nematodos gástricos ovinos de la provincia de León, con especial referencia a Ostertagia spp.* Tesis Doctoral. Universidad de León.
- Díez-Baños, N.; Díez-Baños, P.; Cordero Del Campillo, M.; Mezo Menéndez, M. (1991a). Tricostongilidae gástricos en ovinos: Prevalencia e intensidad genérica y específica en infestación natural. *I Congreso Internacional de las Asociaciones Sudoccidentales Europeas de Parasitología*, 285.
- Díez-Baños, N.; Díez-Baños, P.; Cordero Del Campillo, M.; Morrondo Pelayo (1991b). Infestación subclínica por tricostongilidos gástricos en ovinos de rebaños mantenidos en pastoreo. *I Congreso Internacional de las Asociaciones Sudoccidentales Europeas de Parasitología*, 260.
- Díez-Baños, P.; Cordero del Campillo, M.; Rojo Vázquez, F.A.; Díez Baños, N. (1979). Pruebas controladas de Albendazol en ovinos naturalmente infestados con trichostrongylidae. *Anales Facultad Veterinaria León*, **25**: 199-213.
- Díez-Baños, P.; Pedreira, J.; Díaz, P.; Suárez, J.L.; Panadero, R.; Paineira, A.; Paz, A.; Morrondo, P. (2007a). Study of anthelmintic resistance in gastro-intestinal nematodes of sheep farms in Galicia (NW Spain): Influence of parasite-control practices. *15th International*

- Congress of Mediterranean Federation for Health and Production of Ruminants*. 15-19 Mayo (2007). KUSADASI, Turkey.
- Díez-Baños, P.; Pedreira, J.; Díaz, P.; Painceira, A.; Arias, M.S.; Panadero, R.; López, C.; Paz, A.; Morrondo, P. (2007 b). Estudio sobre resistencias antihelmínticas en ovejas con pruebas *in vivo* e *in vitro*: influencia de las prácticas de control parasitario en Galicia. 10º Congreso Ibérico de Parasitología. 15-20 Julio 2007. Madrid.
- Díez-Baños, P.; Pedreira, J.; Sánchez-Andrade, R.; Francisco, I.; Suárez, J.L.; Díaz, P.; Panadero, R.; Arias, M.S.; Painceira, A.; Paz, A.; Morrondo, P. (2008). Field evaluation for anthelmintic resistant ovine gastrointestinal nematodes by *in vitro* and *in vivo* assays. *Journal of Parasitology*. (in press).
- Dobson, R.J.; Donald, A.D.; Waller, P.J.; Snowdon, K.L. (1989). An egg hatch assay for resistance to levamisole in trichostrongyloid nematode parasites. *Veterinary Parasitology*, **19**: 77-84.
- Duncan, J.L.; Abbott, E.M.; Arundel, J.H.; Eysker, M.; Klei, T.R.; Krecsek, R.C.; Lyons, E.T.; Reinemeyer, C.; Slocombe, J.O. (2002). World association for the advancement of veterinary parasitology (WAAVP): second edition of guidelines for evaluating the efficacy of equine anthelmintics. *Veterinary Parasitology*, **103**: 1-18.
- Freiría, D. (2003). *Estudios sobre resistencias antihelmínticas en pequeños rumiantes*. Memoria de Licenciatura. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.
- Gasser, R.B.; Chilton, N.B.; Hoste, H.; Stevenson, L. A. (1994). Species identification of Trichostrongyle nematodes by PCR linked RFLP (Restriction fragment length polymorphism). *International Journal for Parasitology*, **24**: 291-293.
- Gevrey, J. (1971). Les coprocultures: Réalisation-interprétation en vue de

- la diagnose des Strongles digestifs des ruminants et du porc. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, **147**: 287-317.
- Gibbs, H.C. (1986). Hypobiosis and the periparturient rise in sheep. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice*, **2**.
- Gruner, L.Y.; Raynaud, J.P. (1980). Technique allégée de prélèvements d'herbe et de numération, pour juger de l'infestation des pâturages de bovins par les larvas de nématodes parasites. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **131**: 521-529.
- Hendricks, W.M.L. (1983). *Oswaldocruzia filiformis (Nematoda: Trichostrongylidae). The epidemiology of the infection in the common toad Bufo bufo (Amphibia: Anura). Morphology routes of infection and some pathological aspects*. PhD Dissertation. University of Utrecht. Holland.
- Hennessy, D.R.; Sangster, N.C.; Steel, J.W.; Collins, G.H. (1993). Comparative kinetic disposition of oxfendazole in sheep and goats before and during infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis*. *Journal of Veterinary Pharmacology*, **16**: 245-253.
- Jackson, F. (1993). Anthelmintic resistance –the state of play. *British Veterinary Journal*, **149**: 123-138.
- Jackson, F.; Coop, R.L. (2000). The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology*, **120**: 95-107.
- Kwa, M.S.G.; Ross, M.H.; Grant, W.N. (1995). New Genetic and Practical Implications of Selection for Anthelmintic Resistance in Parasitic Nematodes. *Parasitology Today*, **4**: 148-150.
- Le Jambre, L.F. (1976). Egg Hatch Assay as an *in vitro* assay of thiabendazole resistance in nematodes. *Veterinary Parasitology*, **2**: 285-291.
- Lyndal-Murphy, M. (1992). Diagnosis of anthelmintic resistance in nema-

- tode parasites of sheep. *Australian Standard Diagnostic Techniques for Animal Diseases*, **46**.
- Mage, C.; Reynal, P.H. (1997). Prévention des strongyles avec la moxidectine en élevage d'agneaux d'herbe. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **148**: 987-990.
- Mainigi, N.; Bjon, H.; Dangolla, A. (1998). The relationship between faecal egg count reduction and the letal dose 50% in egg hatch assay and larval development assay. *Veterinary Parasitology*, **77**: 133-145.
- Martin, P.J.; Anderson, N.; Jarret, R.G. (1989). Detecting Benzimidazole resistance with Faecal Egg Count Reduction Tests and *in vitro* Assays. *Australian Veterinary Journal*, **45**: 244-246.
- Meana, A.; Rojo, F.A. (1999). Tricostongilidosis y otras nematodosis. En: *Parasitología Veterinaria*. Cordero del Campillo, M. & Rojo-Vázquez, F.A. (Coord.). McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U., España, 237-253 pp.
- Mezo-Menéndez, M.; Díez-Baños, P.; Morrondo-Pelayo, P.; Díez-Baños, N. (1995). Faecal egg output, contamination of pastures and serum pepsinogen concentration in heifers with natural gastrointestinal nematode infections in north-west Spain. *Journal of Helminthology*, **69**: 53-58.
- Morrondo, P.; Díaz, P.; Pedreira, J.; Paz, A.; Sánchez-Andrade, R.; Suárez, J.L.; Arias, M.S.; Díez-Baños, P. (2003). Infecciones parasitarias digestivas en vacuno de la raza autóctona Rubia Gallega. *XI Congresso Internazionale della Federazione Mediterránea Sanità e Produzione Ruminanti*, 22-25 mayo (2003). Olbia-Sassari (Cerdeña, Italia): 54.
- Ortiz, J.; Ruiz de Ybañez, M.R. Abaigar, T.; Goyena, M.; Espeso, G.;

- Cano, M.; Alonso, F. (2001). Effect of different methods of administration of ivermectin on its efficacy against the shedding of gastrointestinal nematode eggs by gazelles. *Veterinary Record*, **149**: 12-15.
- Painceira, A. (2007). *Evaluación de resistencias antihelmínticas en ovejas explotadas en régimen semi-extensivo*. Memoria de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela.
- Pedreira, J. (2006). *Infecciones por tricostrongídeos en ovinos de la provincia de Lugo. Estudios in vivo e in vitro sobre resistencias a Bencimidazoles y Lactonas Macroclínicas*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Pedreira, J.; Díaz, P.; Sánchez-Andrade, R.; Panadero, R.; Paz, A.; Álvarez-Sánchez, M.A.; Díez-Baños, P.; Morrondo, P. (2001a). Aplicación de la prueba *in vivo* de reducción en el recuento de huevos fecales en rebaños de ovinos de la provincia de Lugo. *VIII Congreso Ibérico de Parasitología*, Porto, 18-21 de septiembre de 2001.
- Pedreira, J.; Díaz, P.; Suárez, J.L.; Sánchez-Andrade, R.; Panadero, R.; Freiría, D.; Paz, A.; Díez Baños, P.; Morrondo, P. (2001b). Estudio sobre la parasitación por helmintos en ovinos de Galicia. *IX Congreso Internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes (Fe.Me.S.P.Rum.)*; León, 31 mayo-2 junio de 2001.
- Pedreira, J.; Feijóo, A.; Paz-Silva, A.; Sánchez-Andrade, R.; Suárez, J.L.; Díaz, P.; López, C.; Díez-Baños, P.; Morrondo, P. (2003). Digestive parasitosis in ovine from Galicia (NW Spain). *XI Congresso Internazionale della Federazione Mediterránea Sanità e Produzione Ruminanti*, 22-25 mayo (2003). Olbia- Sassari (Cerdeña, Italia): 125.

- Pedreira, J.; Díaz, P.; Suárez, J.L.; Álvarez, A.; Díez-Baños, P.; Morrondo, P. (2004). Detection of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in ovines of Galicia (northwest of Spain). *XII Congress of Mediterranean Federation for Health and Production of Ruminants*, 16-19 September (2004). Istanbul (Turkey).
- Pedreira, J.; Paz-Silva, A.; Sánchez-Andrade, R.; Suarez, J.L.; Arias, M.; Lomba, C.; Díaz, P.; López, C.; Díez-Baños, P.; Morrondo, P. (2006). Prevalence of gastrointestinal parasites in sheep and parasite-control practices in NW Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, **75**: 56-62.
- Prichard, R.K.; Hall, C.A.; Kelly, J.D.; Martin, I.C.A.; Donald, A.D. (1980). The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Australian Veterinary Journal*, **56**: 239-250.
- Requejo-Fernández, J.A.; Martínez, A.; Meana, A.; Rojo-Vázquez, F.A.; Osoro, K.; Ortega-Mora, L.M. (1997). Anthelmintic resistance in nematode parasites from goats in Spain. *Veterinary Parasitology*, **73**: 83-88.
- Rojo Vázquez, F.A.; Díez-Baños, N.; Mezo Menéndez, M.; Morrondo Pelayo, P. (1985). Enfermedades parasitarias en el ganado vacuno: Tricostrongilidosis. *Bovis (Tratado de veterinaria práctica)*, 5.
- Rojo Vázquez, F.A.; Díez-Baños, N.; Díez-Baños, P.; Morrondo Pelayo, P. (1997). Gastroenteritis Parasitarias. *Bovis (Tratado de Veterinaria Práctica)*, **79**: 78.
- Shoop, W.L.; Michael, B.F.; Haines, H.W.; Murphy, T.P.; Faidley, T.D.; Hadju, R.; Thompson, D.R. (1997). Moxidectin and ivermectin in lambs: plasma depletion and efficacy against helminths. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, **20**: 10-19.
- Smith, G. (1990). A mathematical model for the evolutions of anthelmintic

- resistance in a direct life cycle nematode parasite. *International Journal of Parasitology*, **20**: 913-921.
- Stewart, T.B.; Gasbarre, L.C. (1989). The veterinary importance of nodular worms (*Oesophagostomum* spp). *Parasitology Today*, **5**: 209-213.
- Urquhart, G.M.; Armour, J.; Duncan, J.L.; Dunn, A.M.; Jennings, F.W. (1996). *Veterinary Parasitology*, ed. Blackwell Science, Oxford.
- Van Wyk, J.A.; Cabaret, J.; Michael, L.M. (2004). Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Veterinary Parasitology*, **119**: 277-306.
- Waller, P.J. (1994). The development of anthelmintic resistance in ruminant livestock. *Acta Tropica*, **56**: 233-243.
- Zarlenga, D.S.; Stringfellow, F.; Novary, M.; Lichtenfels, J.R. (1994). Plasma protein loss associated with gastrointestinal parasitism in grazing sheep. *Research in Veterinary Science*, **34**: 58-63.

**AUDITORÍA DE SISTEMAS APPCC, UN
NOVO RETO PARA O CONTROL OFICIAL
DE ALIMENTOS**

**Discurso de ingreso del Académico
Correspondiente**

D. José Luis Factor Rodríguez

20 de febrero de 2008

RESUME

Os Regulamentos comunitarios que conforman o denominado “paquete de hixiene”, obrigan ós operadores de industrias alimentarias á implantación de sistemas de autocontrol baseados nos principios do APPCC e ós servizos de control oficial a supervisar ou auditar estes sistemas, verificando se o seu deseño é axeitado para cumprir o obxectivo de producir alimentos seguros e comprobando a súa implantación na práctica. Para elo se require a aplicación dun método obxectivo e sistematizado.

A metodoloxía empregada nas auditorías de calidade baseada na norma ISO 19011 parece axeitada e pode ser una ferramenta útil para levar a cabo a auditoría de sistemas APPCC.

ABSTRACT

The EU Regulations that form the “Hygiene Package” force operators in the food industry to implement control systems based on the principles of HACCP. The control services are also obliged to audit these systems, verifying that their design is adequate in order to produce safe food and ensure their implementation in practice. An objective and systematic

method is required to achieve this.

The methodology used in quality auditories based on the ISO 19011 seems adequate and could be a useful tool to accomplish the HACCP auditories.

INTRODUCCIÓN

Despois dunha serie de graves problemas de saúde pública relacionados co consumo de alimentos, dos que o maior expoñente foi a crise da encefalopatía esporádica bovina, a Comisión Europea, ante a gran alarma social creada, decidiu reformular as políticas de control alimentario que se manifestaron claramente ineficaces para garantir a protección da saúde dos consumidores.

O libro Branco da Seguridade Alimentaria, publicado no ano 2000, establece as novas directrices:

- 1.- Creación da Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria, como organismo que formula dictámenes científicos independentes sobre aspectos relacionados coa seguridade alimentaria.
- 2.- Desenrolo dun novo marco xurídico que pretende unha simplificación da lexislación e o control en tódalas fases de produción de alimentos, incluída a produción primaria, establecendo a filosofía do control alimentario “dende a granxa á mesa”.

3.- Depositase nos produtores a responsabilidade de garantir a inocuidade dos alimentos que poñen no mercado.

4.- Considerase a trazabilidade como factor esencial para poder seguir os produtos ao longo de toda a cadea alimentaria.

5.- Aplicación do principio de precaución ante calquera dúbida sobre a inocuidade dun alimento ou un penso.

Esta declaración de intencións materialízase coa publicación do Regulamento 178/2002, polo que se establecen os principios e requisitos da lexislación alimentaria.

Este Regulamento básico complementase coa publicación do chamado “paquete de hixiene”, formado fundamentalmente polos seguintes Regulamentos:

- Regulamento 852/2004, relativo á hixiene dos alimentos.
- Regulamento 853/2004, polo que se establecen as normas específicas de hixiene dos alimentos de orixe animal.
- Regulamento 854/2004, que establece as normas específicas para a organización dos controis oficiais dos produtos de orixe animal destinados ó consumo humano.
- Regulamento 882/2004, sobre os controis oficiais efectuados para garantir a verificación do cumprimento de la lexislación en materia de pensos e alimentos e a normativa sobre sanidade animal e benestar dos animais.

O AUTOCONTROL NA INDUSTRIA ALIMENTARIA

O Regulamento 852/2004 esixe ós operadores da industria alimentaria que garantan a seguridade dos alimentos que producen e para iso obrígalles á implantación de sistemas de autocontrol baseados nos principios do sistema de análise de perigos e puntos de control crítico, (no sucesivo APPCC).

Este requisito é aplicable a toda a cadea alimentaria, dende a produción primaria, incluíndo a colleita, a muxidura, a cría de animais de abasto e o transporte de animais vivos, ata as fases de transformación, elaboración, almacenamento, distribución e venda de alimentos. Sen embargo, o mesmo Regulamento 852 reconece a dificultade de aplicar o mesmo grao de esixencia ó sector primario e avoga porque os gobernos apoiem a elaboración de guías de prácticas correctas de hixiene para a produción animal e vexetal, establecéndose unha serie de rexistros obrigatorios relativos ó uso de praguicidas, tratamentos veterinarios, etc.

O APPCC ten unha base científica e é un sistema de aseguramento da calidade sanitaria dos produtos elaborados baseado na prevención de problemas.

Creouse nos anos 60 para garantir a inocuidade dos alimentos que consumían os astronautas nas misións espaciais e progresivamente a súa aplicación foise estendendo á industria alimentaria, primeiro nos Estados Unidos e máis tarde noutros países, sendo actualmente un sistema recoñecido internacionalmente.

Tradicionalmente, o control de calidade nas industrias baseábase na

inspección do produto final, detectando os problemas unha vez elaborado o alimento co conseguinte custo económico que supón a eliminación dos produtos non conformes. Ademais, a imposibilidade de analizar o 100% das unidades elaboradas, a dificultade de que as mostras tomadas sexan totalmente representativas dos distintos lotes e a pouca precisión dalgúns métodos analíticos fai que o sistema non sexa fiable.

O APPCC, pola contra, e unha ferramenta para avaliar os perigos biolóxicos, químicos e físicos que poden aparecer en cada fase de elaboración e establecer medidas de control que preveñan a produción de alimentos non seguros. Ademais, obriga a deixar constancia escrita de todos os controis.

O Regulamento 852/2004 en base ó establecido no documento do Codex Alimentario, APPCC Directrices para a súa aplicación CAC/RCP 1-1969, rev. 4-2003, detalla cales son os sete principios que debe cumprir todo o sistema APPCC que son os seguintes:

1. **Identificar os perigos** que poden aparecer en cada fase e establecer as **medidas preventivas** para os mesmos. Esta análise de perigos debe facerse con criterios científicos.
2. **Determinar os puntos de control crítico (PCC)** nas fases ou etapas onde o control é esencial para previr ou eliminar un perigo. Para iso pódense utilizar ferramentas como a árbore de decisións ou similares.
3. **Establecer os límites críticos** para cada PCC, que son parámetros observables ou medibles que distinguen o que é

aceptable do que non o é para a prevención, eliminación ou redución dos perigos identificados. As veces están definidos pola lexislación e outras baséanse en datos experimentais.

4. Establecer e aplicar **procedementos de vixilancia** eficaces, que mediante observacións ou medicións detecten a perda de control dun punto crítico.
5. **Establecer medidas correctivas** cando a vixilancia indica que se producen desviacións do límite crítico. Estas medidas deben garantir que o punto crítico volve a estar controlado e deben incluír as medidas para eliminar ou reprocesar o produto afectado.
6. **Establecer procedementos para verificar** periodicamente que o sistema no seu conxunto funciona correctamente, por exemplo mediante mostraxes e análise do produto, análise de superficies de traballo, etc.
7. Levar **documentos e rexistros** proporcionais á natureza e tamaño da empresa para demostrar a aplicación efectiva das medidas expostas nos apartados anteriores.

Ademais o sistema APPCC debe ser sometido a revisión cada vez que se produza calquera modificación no proceso de elaboración ou un cambio no tipo de produtos elaborados que poda afectar á seguridade.

Antes de aplicar os principios descritos debe formarse ó equipo APPCC, responsable de elaborar e implantar o sistema, definir exactamente

o produto a elaborar, así como o seu uso previsto e o tipo de consumidor ó que vai dirixido.

Así mesmo, hai unha serie de condicións xerais de hixiene que se deben cumprir previamente á implantación do APPCC, coñécense como **prerrequisitos** e garanten que os perigos relacionados con aspectos estruturais da industria e coas condicións xerais de hixiene estean previamente controladas como:

- procedencia das materias primas
- boas prácticas de manipulación e fabricación
- eliminación de residuos.
- control de pragas
- procedementos de limpeza e desinfección
- a calidade da auga
- o mantemento da cadea do frío
- a saúde do persoal
- a formación do persoal

O conxunto do plan APPCC e os plans de prerrequisitos forman o sistema APPCC.

A importancia dos prerrequisitos dentro do sistema de autocontrol radica en que controlan perigos xenéricos que se van a repetir en varias

fases ou etapas, co que logramos alixeirar o plan APPCC, disminuíndo o número de puntos de control crítico en cada fase de elaboración.

SITUACIÓN ACTUAL DA IMPLANTACIÓN DE AUTOCONTROIS

A implantación de sistemas de autocontrol nas industrias supón un proceso complexo que require entre outros aspectos:

- A elaboración e implantación dos prerrequisitos
- a elaboración dun manual APPCC adaptado ás características da industria (tipo de alimento, volume de produción, nº de operarios, etc.)
- a implicación da dirección, que debe de ser consciente de que o APPCC, ademais de ser un imperativo legal pode ser beneficioso para a súa empresa, xa que obriga a unha dinámica de traballo orientada á calidade.
- a formación do persoal que o debe aplicar, que debe coñecer perfectamente cal é o seu papel dentro do sistema.

A implantación do APPCC choca moitas veces coa limitada capacidade de pequenas industrias para asumir o desenrolo e aplicación práctica destes sistemas, de aí que os novos regulamentos introduzan o concepto de **flexibilidade**, considerando a posibilidade de que pequenas empresas apliquen procedementos simplificados, sobre todo no aspecto documental e de rexistros.

O documento de la D.G. SANCO 1515-2005 denominado Guía para a aplicación dos procedementos baseados nos principios APPCC

en determinadas empresas alimentarias, indica que nos pequenos establecementos ou industrias onde a manipulación do alimento é mínima, o sistema de autocontrol pode reducirse á aplicación dos prerrequisitos ou de Guías de Prácticas correctas de hixiene elaboradas polos sectores correspondentes e aprobadas pola autoridade sanitaria.

A situación actual en Galicia é similar a doutras CCAA e os datos da Zona de Lalín penso que poderían ser extrapolables. Neste momento, sectores como as industrias lácteas, as cárnicas, envasadoras de ovos, e industria da pesca, dispoñen todas de manual APPCC, mentras que sectores máis débiles como pequenas envasadoras de mel, panaderías e pastelerías non industriais ou empresas que no realizan elaboración de produtos como almacéns polivalentes de produtos non perecedeiros, distribuidores, etc.. basean o seu sistema de autocontrol so na aplicación de prerrequisitos.

Sen embargo a implantación e aplicación real do APPCC é escasa sobre todo en pequenas industrias que aducen escaseza de persoal para levar a cabo o esforzo que supón no aspecto documental. As industrias de máis entidade, que dispoñen dun departamento de calidade e de persoal formado teñen loxicamente un maior grao de implantación.

En establecementos minoristas, o 100% das carnicarías dispoñen de plan de autocontrol mentras que no sector da restauración colectiva limitase practicamente a establecementos que sirven banquetes ou a comedores que sirven a colectividade como os comedores escolares, para os que a Consellería de Educación acaba de editar unha guía de autocontrol específica para estes establecementos.

Hai que saliantar aquí que nalgúns sectores, a demanda do propio mercado é o mellor impulso para a implantación do APPCC, de xeito que moitas empresas de transformación e distribuidoras de alimentos esixen ós seus provedores que teñan sistemas de autocontrol establecidos.

¿POR QUÉ AUDITAR O APPCC DENDE O CONTROL OFICIAL?

Existe unha base normativa suficiente para considerar como unha obriga do control oficial a realización de auditorías, pero ademais é obvio que a presión inspectora significa un impulso para a implantación dos sistemas de autocontrol.

Poderíamos establecer o principio de que a mais supervisión oficial, mais e mellor implantación do APPCC.

O **Regulamento 882/2004** establece xa nos seus considerandos que

- *(12) os controis oficiais débense levar a cabo por medio de técnicas, como **inspeccións, verificacións, auditorías, tomas de mostras e análises**, etc. A correcta aplicación desas técnicas require que o persoal de control oficial reciba a **formación axeitada**. A formación é necesaria tamén para que as autoridades de control **tomen decisións de maneira uniforme**, en particular con respecto á aplicación dos principios do APPCC.*
- *(11) As autoridades deben garantir a **imparcialidade e eficacia** dos controis. Deben contar con persoal suficiente que teña a **cualificación e experiencia adecuada**.*

- *(13) A frecuencia dos controis oficiais debe ser regular e proporcional á natureza do risco, tendo en conta os resultados dos autocontrois realizados pola propia industria.*
- *(14) Os controis oficiais deben basearse en **procedementos documentados** para asegurar a súa uniformidade e calidade.*

Xa no articulado é mais concreto e establece que o persoal encargado do control oficial disporá de formación adecuada en aspectos como as técnicas de auditoría, avaliación do APPCC, sistemas de xestión de aseguramento da calidade, etc.).

No Título II. Cap. II. Art. 10, establécense as actividades, métodos e técnicas de control e entre elas detalla:

- a) Avaliación de procedementos de BPF, PCH y APPCC.
- b) Exame de documentación e rexistros.
- c) Entrevistas con operadores e persoal, Etc..

Outros Regulamentos do paquete de hixiene insisten na necesidade de realizar auditorías, así o Regulamento (CE) nº 854/2004, específico sobre o control oficial de produtos de orixe animal establece que:

- *Os controis oficiais incluírán auditorías de boas prácticas de hixiene e de os procedementos baseados no APPCC e se comprobará que o operador aplica procedementos para cada un dos **prerrequisitos**.*

Para o caso concreto dos **controis oficiais nos matadoiros** establece:

- *Cap. II. Art. 4.7.- Nos matadoiros, establecementos de manipulación de caza e salas de despece que comercialicen carne fresca, un **veterinario oficial** levará a cabo as funcións de auditoría. (Este é o único caso onde se esixe unha titulación específica para esta función).*
- *Cap.IV. A.- Cualificación profesional dos veterinarios oficiais: A autoridade competente só poderá nomear veterinarios oficiais que tiveran aprobado un exame sobre, entre outros aspectos:*
 - *Análise do risco.*
 - *Sistema APPCC.*
 - *Auditoría e avaliación legal de sistemas de seguridade alimentaria.*
 - *Lexislación alimentaria*
 - *Etc.*

Antes de traballar de maneira independente os veterinarios de matadoiros deberán recibir formación práctica de alomenos 200 horas sobre auditorías baixo supervisión de veterinarios oficiais.

Non hai dúbida, polo tanto, da esixencia legal da realización de auditorías por parte do control oficial.

¿PARA QUÉ AUDITAR O APPCC?

O obxectivo último das auditorías APPCC é comprobar que as industrias

asumen a responsabilidade de asegurar a inocuidade dos produtos que poñen no mercado e esixir a corrección das deficiencias do seu sistema de autocontrol, para isto os auditores deben:

- Respecto ao documento que recolle o plan APPCC:
 1. Comprobar que o sistema de autocontrol cumpre os **sete principios** do APPCC e as especificacións establecidas no Códex Alimentario (definición do equipo APPCC, descrición do produto, uso esperado, etc.)
 2. Comprobar que o sistema é **eficaz** para conseguir o obxectivo de elaborar alimentos seguros. (correcto análise de perigos, sistema de vixilancia e medidas correctoras eficaces e realistas, etc.)
- Respecto a la aplicación práctica do sistema APPCC
 1. Avaliar o **cumprimento** do establecido no manual de autocontrol e os plans de prerrequisitos.
 2. Identificar os **puntos débiles** del sistema.
 3. A **mellora continua** do sistema APPCC, comprobando nas sucesivas auditorías de comprobación que a industria subsana as deficiencias detectadas previamente.

DEFICIENCIAS MÁIS FRECUENTES DOS SISTEMAS DE AUTOCONTROL.

A experiencia destes últimos anos pon de manifesto unha serie de

deficiencias e non conformidades que se repiten con frecuencia. Entre elas están:

- A escasa formación e implicación do persoal.
- Equipos APPCC non definidos e con escasa funcionalidade.
- Manuais elaborados por asesores externos, moi xenéricos e pouco adaptados á realidade de cada empresa.
- Escasa correspondencia entre os autocontrois efectuados e os descritos no manual.
- Pouca fiabilidade dos rexistros que moitas veces non son reais e se convirten nun mero trámite para superar a auditoría.
- Pouca precisión en canto á terminoloxía utilizada no manual APPCC, por exemplo, confusión entre o concepto de verificación e vixilancia.
- Non se identifica ós responsables de realizar cada función dentro do sistema.
- Non se describe un sistema de revisión do sistema sempre que se produza calquera modificación do proceso.
- APPCC con demasiados PCC,s, o que xenera excesiva documentación e sistemas moi difíciles de levar á práctica.

¿CÓMO AUDITAR O APPCC?

As autoridades sanitarias das distintas CCAA tiveron dificultades para atopar o modelo a seguir na supervisión e avaliación dos sistemas de autocontrol. Así, na meirande parte das mesmas optouse nun primeiro momento pola simple avaliación do manual APPCC, sen chegar a auditar a súa implantación e cumprimento na industria. Hai que ter en conta a gran

cantidade de tempo, recursos e persoal cualificado que supón a realización de auditorías completas.

En Galicia, os programas de control sanitario de industrias alimentarias da Dirección Xeral de Saúde Pública, establecen xa dende hai uns anos a necesidade de realizar auditorías dos sistemas de autocontrol, pero estes carecían de directrices sobre cómo levarlas a cabo, con qué alcance e con qué medios, para garantir a súa eficacia e que se realicen con imparcialidade e uniformidade.

Tras varios anos de certa indefinición, en 2006 e 2007 déronse varios pasos importantes para mellorar esta situación, destacando as seguintes medidas:

- A entada en vigor do Procedemento de Avaliación de sistemas de autocontrol, que establece as responsabilidades dos distintos niveis da administración (inspectores, Xefes de Zona, Delegacións Provinciais, etc.) na xestión das auditorías, así como a metodoloxía a seguir no desenvolvemento das mesmas. Se concreta que as auditorías serán realizadas por persoal dos SVOSP, debidamente cualificado, evitando no posible que estas sexan realizadas polo persoal que habitualmente inspecciona a industria obxecto da auditoría, para garantir un maior grao de obxectividade e independencia. Tamén se especifican os motivos polos que se farán auditorías:

1. Procedementos de autorización sanitaria de industrias e establecementos.

2. Auditorías periódicas coa frecuencia que establece o programa para cada sector.
 3. Sempre que a autoridade sanitaria competente o demande.
- Publicación do novo programa de control de industrias para 2007 que recolle:
 1. a categorización dos establecementos a inspeccionar en función do risco, tendo en conta o tipo de industria, o seu historial e a fiabilidade dos autocontrois implantados.
 2. a priorización dos prerequisites a auditar para cada sector, tendo en conta a limitación de medios e persoal.
 3. as actuacións a seguir ante a constatación de incumprimentos do sistema de autocontrol dependendo da súa repercusión na saúde pública.
 - Creación dun grupo de traballo para la elaboración de listas de comprobación ou checklists, que sirven como documento de traballo na realización de auditorías do plan APPCC e dos prerequisites, ademais elaborouse unha guía de cumprimentación das listas de comprobación para unificar a súa interpretación. Neste grupo, do que formei parte, participamos varios membros dos SVOSP e contamos co asesoramento técnico dunha consultora de calidade.

- Implementación dun plan de formación de inspectores en técnicas de auditoría, que consta dun curso teórico sobre os principios e sistemática das auditorías e da realización dunha serie de auditorías reais tuteladas por auditores de calidade con experiencia.
- Inicio da realización de auditorías nas industrias lácteas en base ás recomendacións formuladas pola FVO, priorizando a supervisión dos aspectos de maior risco sanitario como o control do leite crú en canto á presenza de residuos de inhibidores e criterios microbiolóxicos e de células somáticas establecidos na lexislación, o control da potabilidade da auga utilizada na industria e a eliminación de subproductos e residuos.

Todas estas actuacións poden ser consideradas como un paso moi importante para dar cumprimento á obriga de realizar auditorías oficiais, sen embargo, hai moito por facer e seguramente coa experiencia adquirida se irán mellorando aspectos que aínda non están totalmente resoltos como a aplicación da flexibilidade en pequenas industrias, categorización dos incumprimentos detectados nas auditorías, directrices concretas para auditar cada sector, etc..

Considero que sería de gran utilidade que a administración elaborase guías onde se establezan os criterios mínimos que se van esixir os sistemas de autocontrol de cada sector, o que sería moi útil para as empresas e aforraría un gran traballo ós inspectores.

Antes de continuar é necesario aclarar as diferencias entre auditoría e inspección, segundo as definicións que aparecen no Regulamento 882/2004:

INSPECCIÓN

*Exame de tódolos aspectos relativos ós pensos, os alimentos, a saúde animal e o benestar dos animais co fin de **verificar que cumpren cos requisitos legais** establecidos na lexislación.*

AUDITORÍA

*Exame **sistemático e independente** para determinar se as actividades e os seus resultados se corresponden cos **plans previstos**, e se estes se aplican eficazmente e son axeitados para acadar os **objetivos**.*

Debe quedar claro que non se trata de substituír a inspección pola auditoría. Ambas son ferramentas que se deben utilizar dependendo dos obxectivos do control oficial en cada caso.

¿POR QUÉ UTILIZAR TÉCNICAS DE AUDITORÍA DE CALIDADE PARA SUPERVISAR O APPCC?

Os sistemas APPCC están formados por una documentación complexa que inclúe diversos niveis:

- O manual APPCC
- Plans de prerrequisitos
- Procedementos de vixilancia e accións correctivas.
- Instruccións de traballo

- Rexistros e fichas de control.
- Etc.

Ademais, cada vez con máis frecuencia os sistemas APPCC atópanse incluídos dentro de sistemas de calidade máis amplos (ISO 9000, ISO 22000) cos que comparten procedementos, rexistros, etc.

Abordar a supervisión de estes sistemas documentados complexos, require una metodoloxía que nos permita alcanzar os obxectivos.

A Comisión europea a través da **Decisión 29-09-06**, que establece **Directrices para a realización de auditorías** sobre os controis oficiais segundo o R. 882/2004 propón que se apliquen as definicións e orientacións contidas na ISO 19011:2002 e ISO 9000:2002.

Normas ISO e APPCC presentan similitudes no seu enfoque e estrutura:

- **Enfoque común:** Ambos son preventivos, necesitan da implicación do persoal e se basan na mellora continua.
- **Estructura e xestión semellante:** Manual, procedementos, rexistros, etc.
- **Ambos son auditables** para comprobar a súa adaptación á norma, e a súa eficacia e cumprimento.
- **Poden interrelacionarse** en moitos casos compartindo procedementos, documentación, rexistros, etc.

Por todo isto, parece lóxico aproveitar toda a experiencia acumulada nas auditorías de calidade, aplicando a mesma metodoloxía, recollida na Norma ISO 19011, para a supervisión do APPCC.

A norma ISO 19011, Directrices para a auditoria de sistemas de xestión de calidade, suministra orientación sobre os principios de auditoría, a xestión dos programas de auditoría, a realización de auditorías, así como a competencia e avaliación dos auditores.

A ISO 19011 recolle os seguintes aspectos:

PRINCIPIOS DE AUDITORIA

Fan que a auditoría sexa unha ferramenta fiable para asegurar que os auditores que traballan independentemente entre si cheguen a conclusións similares en circunstancias similares.

Os principios aplicables ós auditores son:

Conducta ética.- Nas auditorías son esenciais a confianza, a integridade, a confidencialidade e a discreción dos auditores.

Presentación ecuánime.- A obriga de informar verazmente e con exactitude das non conformidades e conclusións da auditoría.

Debido coidado profesional.- Os auditores deben proceder con dilixencia y bo xuízo, ademais de ter a competencia necesaria.

Outros principios de auditoría se relacionan co proceso da mesma:

Independencia.- É a base da imparcialidade e obxectividade das conclusións da auditoría. Os auditores deben ser independentes da

actividade auditada, imparciais e sen conflitos de intereses para asegurar que as conclusións basearanse so en evidencias.

Evidencia.- É a base racional para chegar a conclusións fiables e reproducibles nun proceso de auditoría sistemático. Basease en mostras de información, xa que una auditoría se realiza durante un período de tempo limitado e con recursos limitados. Por iso, es necesario que a mostra sexa adecuada para que os resultados sexan significativos.

XESTION DUN PROGRAMA DE AUDITORÍAS

O propósito dun programa de auditorías é establecer os criterios e coordinar a realización dunha serie programada de auditorías.

Para isto, a ISO 19011 propón a metodoloxía da mellora continua esquematizada no chamado ciclo de Deming da calidade, con catro fases:

a) **PLANIFICAR:** Establecer os obxectivos e extensión do programa de auditoría. Establecer as responsabilidades, determinar a amplitude e frecuencia segundo o tipo de industria e o seu historial, proveer os recursos necesarios, establecer os procedementos, determinar as medidas a tomar ante incumprimentos detectados, etc.

b) **FACER:** Implementando o programa de auditorías, mediante a avaliación e selección do persoal auditor, establecer o calendario, levar a cabo as auditorías, conservar os rexistros, etc.

c) **VERIFICAR** a eficacia e uniformidade das auditorías, facendo

un seguemento e revisión do programa e identificando a necesidade de medidas correctivas, etc.

d) ACTUAR: Revisando e mellorando o programa de auditoría en base ás deficiencias detectadas no seu desenrolo.

DESCRIPCIÓN DO PROCESO DE AUDITORÍA.

Para levar a cabo unha auditoría é necesario:

- empregar un método
- seguir unhas fases
- utilizar unhas técnicas determinadas
- exercitar certas habilidades ou capacidades persoais dos auditores

Una auditoría consta das seguintes fases:

A. ACTIVIDADES DE PREAUDITORÍA

1. Selección do equipo auditor.
2. Planificación da auditoría.
3. Revisión documental

B. AUDITORÍA EN PLANTA

4. Reunión de apertura
5. Recollida de evidencias
6. Reunión de clausura

C. ACTIVIDADES DE POSTAUDITORÍA

7. Informe de auditoría
8. Seguemento das accións correctoras.

ACTIVIDADES DE PREAUDITORÍA

As actividades de preparación ou planificación son moi importantes para levar a cabo una auditoría de xeito eficaz. Durante esta fase o auditor principal deberá:

1. Seleccionar ós membros do equipo auditor

Os auditores normalmente actúan en equipo, que pode estar formado por dúas ou máis persoas, facendo unha delas o labor de auditor principal ou auditor xefe. En empresas pequenas, o equipo pode quedar reducido a unha soa persoa.

O **auditor xefe** debe ter capacidade de xestión e experiencia e ademáis de auditar, é o responsable de:

- planificar a auditoría.
- comunicarse co auditado e co equipo auditor.
- organizar e dirixir as reunións de apertura e peche da auditoría.
- revisar as non conformidades e consensuar a súa categorización e inclusión no informe final cos membros do equipo.
- arbitrar calquera disputa que se produza na auditoría
- elaborar o informe da auditoría.

Pola súa parte o **equipo auditor** é o responsable de:

- executar o programa de auditoría.
- buscar evidencias obxectivas de incumprimentos.
- presentar as non conformidades e as recomendacións de categorización das mesmas.
- garantir a confidencialidade do cliente e actuar con honestidade e ética.

2. Planificar a auditoría

É responsabilidade do auditor xefe e determinante para a eficacia da auditoría, para axilizar o proceso e anticiparse ós problemas que podan aparecer tendo en conta aspectos como o tamaño da empresa, actividades que realiza, número de empregados, etc..

Ademais hai que contactar coa empresa auditada para concertar calendario e horario, pois as auditorías, a diferenza das inspeccións, son programadas, xa que necesitan da presenza do persoal de calidade da empresa e de que toda a documentación estea dispoñible.

3. Revisión documental

É unha fase previa á auditoría en planta, onde imos a comprobar qué é o que a empresa “di que fai”. Poderá realizarse na sede da industria ou no despacho do inspector, dependendo de aspectos organizativos ou da disposición dos responsables da industria a que a documentación saia das súas dependencias.

Trátase de revisar toda a documentación que conforma o sistema APPCC e avaliar unha serie de aspectos como:

- Cumprimento dos principios do APPCC.
- Composición do equipo APPCC e asignación de responsabilidades.
- Correcto análise de perigos e establecemento de medidas preventivas.
- Medidas correctoras realistas e eficaces, etc.

Unha vez que se coñece a fondo toda a documentación, os auditores deben elaborar documentos de axuda, como listas de comprobación, mapas mentais, diagramas de fluxo, que van a axudar a que a auditoría sexa máis precisa e áxil e que non se olviden aspectos importantes que se detectaron na revisión documental.

AUDITORÍA EN PLANTA

4. Reunión de apertura

Nela, o auditor líder comunica ós responsables da industria:

- os obxectivos e alcance da auditoría.
- realiza a presentación dos membros do equipo.
- se confirman aspectos loxísticos como a disposición de documentación, de despachos para os auditores, persoal da empresa que acompañará ó equipo auditor, etc.
- se confirma o calendario, horarios de traballo, etc.

5. Recollida de evidencias

É a parte fundamental da auditoría, o seu fin é buscar evidencias obxectivas do cumprimento ou non do establecido na documentación (“ver se fan o que din que fan”).

A **evidencia obxectiva** pode definirse como aquela información veraz que pode demostrarse. Está baseada en feitos obtidos mediante observación, medida, ensaio ou outros medios.

Para elo pódense utilizar varias fontes de información:

- Observación dos procesos da industria e do traballo dos operarios.
- Comprobación de documentación como rexistros, fichas de produción, documentación comercial, etc..
- Realización de cálculos e probas que proporcionen evidencias.
- Entrevistas co persoal da industria, tanto directivos como operarios. Estas deben realizarse con preguntas concretas, nun tono que non agobie ó entrevistado e é importante dar tempo para as respostas e saber escoitar. Sempre deben terminar coa frase “de acordo, vostede fai esto de esta maneira, agora déixeme ver como o fai”.

Na busca de evidencias o auditor debe levar sempre a iniciativa e non deixar que os responsables da empresa condicionen a auditoría.

A partir de todos estes medios que acabamos de describir poñeremos en evidencia non conformidades ou incumprimentos do sistema APPCC.

Unha **non conformidade** é o incumprimento dun requisito (ISO 9000), é dicir, dun criterio ou expectativa que nos mesmos nos impoñemos ou que é obrigatoria.

Toda non conformidade debe basearse en evidencias irrefutables e reproducibles. Por iso, deben estar redactadas de forma clara e establecendo tres parámetros:

- **Descrición** do incumprimento. Exemplo: “*Se utilizan termómetros sen calibrar*”
- **Magnitude** do incumprimento. Exemplo: “*De 3 termómetros incluídos no plan de calibración, 1 se estaba utilizando sen que fora calibrado no prazo establecido no plan de mantemento*”
- **Evidencia** do incumprimento. Exemplo: “*concretamente na medición realizada na zona de recepción de carnes as 10h polo operario...*”.

As non conformidades deben estar categorizadas segundo a gravidade do incumprimento. Esta categorización debe estar establecida polo programa de auditorías e normalmente está directamente relacionada coa repercusión do incumprimento na seguridade do produto.

6. Reunión de clausura

Unha vez terminada a auditoría en planta débese realizar a reunión de clausura, dirixida de novo polo auditor líder e na que se debe:

- Informar ó auditado das non conformidades atopadas.
- Aceptar novas probas ou alegacións do auditado, se as houberse.
- Informar sobre as accións de seguemento que podan ter lugar.

Igual que en todo o proceso, débese cuidar a relación co auditado, evitando actuar de forma prepotente.

ACTIVIDADES DE POSTAUDITORÍA

7. Informe de auditoría

Se realiza con posterioridade, no despacho do auditor. Habitualmente realízase nun modelo establecido no programa de auditorías e debe recoller:

- Datos xerais da auditoría (data, sede, auditores, etc.)
- Non conformidades atopadas.
- Observacións.

Unha vez elaborado se entrega ó auditado y se da un prazo para que presente alegacións ou estableza prazos de subsanación

das non conformidades.

8. Seguemento da auditoría

Acordase na reunión de peche co auditado, pero os criterios deben estar establecidos polo programa de auditorías.

O obxectivo do seguemento é a constatación de que se aplicaron medidas correctivas para as non conformidades detectadas e esto se realiza normalmente mediante auditorías de mantemento.

CARACTERÍSTICAS DOS AUDITORES

A xestión da auditoría precisa que os auditores poñan en práctica unha serie de capacidades ou habilidades persoais:

- Técnicas de recollida de información: entrevistas, observación, revisión de documentación, toma de notas.
- Técnicas de redacción de informes e presentación, ,
- Técnicas de xestión: toma de decisións, planificación, habilidades de relación e comunicación, control de reunións, traballo en equipo, etc..

Ademáis un bo auditor debe poseer una serie de atributos persoais como: ser sincero, honesto, de mentalidade aberta, diplomático, observador, perceptivo, versátil, tenáz, seguro de si mesmo.

Polo contrario, non é desexable que sexa teimudo, cínico, dogmático, parcial, indisciplinado, discutidor, etc.

As capacidades e habilidades descritas, xunto coa sistemática das auditorías deben ser o obxecto dos plans de formación de auditores.

Dado que el Regulamento 882/2004 permite ás autoridades sanitarias que cando o consideren necesario deleguen certas funcións de inspección en organismos externos de control, convén saliantar que os inspectores veterinarios oficiais reúnen unha serie de requisitos que lles proporcionan as mellores ferramentas para ser bos auditores:

- Experiencia como inspectores (técnicas de relación e comunicación co inspeccionado, manexo de situacións conflictivas).
- Coñecementos técnicos dos distintos sectores da industria alimentaria. (lexislación, procesos de fabricación, microbioloxía dos alimentos, zoonoses, etc.)
- Formación na sistemática do APPCC recibida tanto no currículo universitario como en diversos cursos organizados pola Consellería de Sanidade.
- Formación en técnicas de auditoría. É onde a administración ten que facer un maior esforzo, para que os inspectores-auditores podan realizar a súa función coa calidade necesaria, garantindo a uniformidade e a eficacia.

CONCLUSIÓNS

- Considero que a sistemática baseada na norma ISO 19.011 de

auditorías de sistemas de calidade pode aportar un método idóneo para supervisar a aplicación e a eficacia dos sistemas APPCC.

- Considero necesario que as autoridades sanitarias profundicen no desenrolo dun programa de auditorías que garanta a eficacia e a uniformidade das mesmas.
- Entendo que os veterinarios oficiais debemos postularnos para asumir a responsabilidade de auditar os sistemas APPCC e debemos demandar da administración a formación necesaria no método e técnicas de auditoría.
- O obxectivo último das auditorías oficiais de APPCC é a protección da saúde dos consumidores, de ahí a importancia de que sexan eficaces.
- O mundo da calidade ofrece oportunidades e expectativas a diversas profesións, entre elas á veterinaria nun ámbito de crecente importancia e gran futuro, o da seguridade alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Regulamento 852/2004, relativo a la hixiene dos alimentos.
- Regulamento 853/2004, polo que se establecen normas específicas de hixiene dos alimentos de orixe animal.
- Regulamento 854/2004, que establece normas específicas para a organización dos controis oficiais de productos de orixe animal destinados ó consumo humano.
- Regulamento 882/2004, sobre os controis oficiais efectuados para garantir a verificación do cumprimento da lexislación en materia de pensos e alimentos e a normativa sobre saúde animal e benestar dos animais.
- Norma ISO 19011-2002, Directrices para a auditoría de sistemas de xestión de calidade.
- Documento de orientación sobre a aplicación de procedementos baseados nos principios do APPCC e sobre cómo facilitar a aplicación dos principios do APPCC en determinadas industrias alimentarias.
- Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969, rev. 4-2003. Código internacional de prácticas recomendado – Principios xerais de hixiene dos alimentos.
- Mortimore & Wallace (1994) HACCP Enfoque práctico. Editorial Acribia.
- D Mills (1995) Manual de Auditoria da calidade. Edicións Gestión 2000 S.A.
- FAO-OMS (1995) Directrices para a aplicación do sistema de análise de riscos e dos puntos críticos de control (HACCP). CAC/GL 18-1993.

**A ORIXE E EVOLUCIÓN DO CAN. A ORIXE,
DESENVOLVEMENTO E SITUACIÓN
DAS RAZAS CANINAS AUTÓCTONAS DE
GALICIA.**

**Discurso de ingreso del Académico
Correspondiente**

**D. Mauricio Alonso Troncoso
25 de marzo de 2008**

Excmo. Sr. Presidente da Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia.

Sra. Concelleira de Medio Ambiente e Presidenta delegada do Consello de Administración de Vigo-Zoo, D^a M^a Jesús Lago Rey.

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos.

Sr. Secretario do Consello de Administración de Vigo-Zoo, D. José Rodríguez García

Compañeiros e amigos.

Señoras, señores.

A exposición deste discurso de ingreso na Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, constitúe para min unha gran honra, orgullo e satisfacción, motivo de especial agradecemento hacia a Academia e ao seus membros pola acollida e aceptación. Neste orde de cousas, o nombramento

de Académico Correspondente supón unha nova etapa e un reto para co meu esforzo e traballo aportar novas enerxías que redunden en beneficio das Ciencias Veterinarias e por ende na sociedade en xeral, á que todos nos debemos, así como á Academia en particular.

Neste sentido, me gustaría expresar o meu especial agradecemento ao Excmo. Sr. Dn. Antonio Crespo Iglesias, por todas as súas obras no devenir do tempo, tanto no seu aspecto humano (con grandeza) coma no profesional, na Dirección Xeral de Gandería, accións que prestixian á profesión veterinaria e beneficiaron a todo o sector gandeiro, feito este que serviu de acicate da miña actividade profesional. Debido a súas dotes e cualidades humanas deixou unha impronta tal, que soubo crear, integrar e artellar un equipo que logrou dar un impulso decisivo e revulsivo no progreso e modernización da gandería de Galicia.

Así mesmo, o meu agradecemento ao Excmo. Sr. Dn. Miguel Fernández Rodríguez, por todos os seus apoios e respaldo no desenvolvemento profesional, dirixindo, animando e coordinando, así como tamén no aspecto persoal. Entre outras facetas foi a persoa clave e pilar básico na creación e do pulo definitivo no desenvolvemento do Plan integral de Recuperación das Razas autóctonas de Galicia.

Neste senso, quero facer unha especial referencia a todo o resto dos compañeiros veterinarios que tomaron parte dun xeito directo no desenvolvemento deste Plan de Recuperación das nosas razas autóctonas, en particular aos integrantes do Centro de Recuperación de Razas Autóctonas de Fontefiz-Ourense, xunto cos das asociacións das razas alí presentes, así como tamén do Centro de Escolma e Reproducción Animal de Fontao-Lugo. Neste orde de cousas é de xustiza citar a D. Roberto Díaz Rey, peza fundamental de apoio no traballo desenvolvido dentro do Plan

de recuperación das razas caninas autóctonas de Galicia, xunto cos clubs e criadores das respectivas razas caninas e demais veterinarios.

Chegado a este punto, quero ter un especial recordo o meu pai e ó meu tío Mauricio que indubidablemente sentirían un gran orgullo e satisfacción polo meu ingreso na Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia. Os meus pais puxeron os medios para que os seus fillos obtiveran unha boa formación, subministrándonos unha educación baseada en valores, inculcándonos os principios de espírito de traballo, sacrificio, honestidade, honorabilidade e rectitude.

Agradecemento especial quero dedicar a miña muller, Sabela e a miña filla Cristina, por darme a compañía, o apoio e o equilibrio, así como o pragmatismo necesario para a vida diaria, harmonizando a vida familiar coa profesional.

Tamén quero expresar o meu agradecemento a todas aquelas persoas que ó longo da vida contribuíron a miña formación persoal e intelectual (interminable enumeración), os meus irmáns e en particular a miña irmá Isabel (excelsa como persoa e coma profesional), aos meus mestres e profesores que me inculcaron o amor polo coñecemento e o saber, e a todos os meus compañeiros de traballo (no servizo provincial de gandería de Lugo e Pontevedra e nas súas respectivas áreas) e aqueles outros que ao longo do meu devir, en maior ou menor medida compartiron traballo, vivencias e experiencias, tanto nesta administración coma en outras e tamén noutras institucións e centros, enriquecendo a miña evolución profesional.

Finalmente quero manifestar os meus saúdos e agradecemento a todos os amigos e compañeiros que tivestes a amabilidade de responder á invitación de acompañarnos en este solemne acto.

A elección do tema do discurso sobre a especie canina, é motivada pola gran admiración e fascinación que xa dende a miña infancia sinto hacia o lobo e o seus descendentes os cans, ademais do feito de que dende o ano 1999 ata finais do 2005, estivemos traballando na recuperación das esquecidas razas caninas autóctonas de Galicia, co inconvinte engadido de que con anterioridade non se lle dedicara a máis mínima atención e interés ao non ser esta unha especie convencional que se enmarque no concepto da “rendibilidade gandeira”. Por este motivo, con referencia a especie canina en particular, coas súas razas autóctonas que están en situación de protección especial ou en perigo de extinción, precísase a súa urxente catalogación como “razas gandeiras” e a axuda e respaldo resolutivo da administración para que tutele, vele, apoie, dirixa e motive a recuperación, fomento e escolma destas razas caninas, xa que a súa funcionalidade actualmente non se enmarca nas producións gandeiras convencionais. Tanto máis por razóns de biodiversidade, recursos xenéticos animais e conservación do planeta e do seus recursos, así como polas súas razóns culturais.

E xa sen mais dilación entremos no tema.

A ORIXE E EVOLUCIÓN DO CAN.

A ORIXE, DESENVOLVEMENTO E SITUACIÓN DAS RAZAS CANINAS AUTÓCTONAS DE GALICIA.

A ORIXE E EVOLUCIÓN DO CAN.

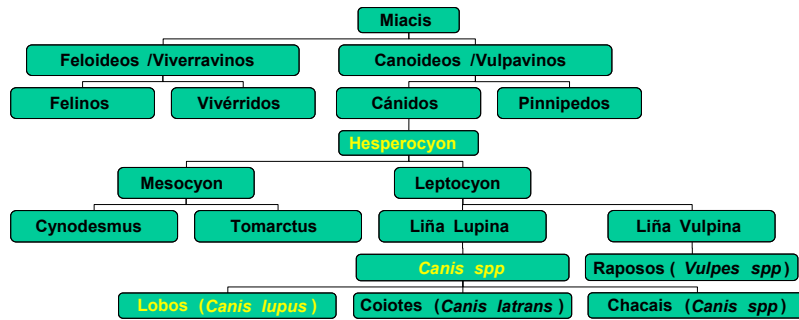
TEORÍAS DA EVOLUCIÓN

A evolución fósil remóntase hai 65-45 millóns de anos, durante o último período do Eoceno e primeiro do Oligoceno, onde floreceron uns pequenos mamíferos carnívoros chamados *Miacis* (unha vástago da reserva que deu lugar a todos os carnívoros), sendo similares aos antecesoros dos que descenden todos os osos, mapaches, denociñas, civetas, hienas, gatos e os lobos/cans.

Os cans ao igual que os outros cánidos coma os lobos (o seu ancestro), os coiotes, os chacais e os raposos son carnívoros, que son un grupo de animais comedores de carne que evolucionaron dos mamíferos primitivos como *Miacis*. Os *Miacis* posuían os dentes caninos ben desenvolvidos e as molares carniceiras modificadas para cortar a carne, feito que caracteriza aos carnívoros actuais. Outros carnívoros primitivos desapareceron durante as épocas do Eoceno e Oligoceno, e non se amosan neste diagrama que sigue a pista dos da evolución dos cánidos vivos.

TEORIAS DA EVOLUCION

MIÁCIDOS



O ancestro da liñaaxe dos *Cánidos* foi o *Hesperocyon* e o seu aspecto era mais ben o de unha mangosta

Miacidos

Miacis: Hai 65-55 millóns de anos

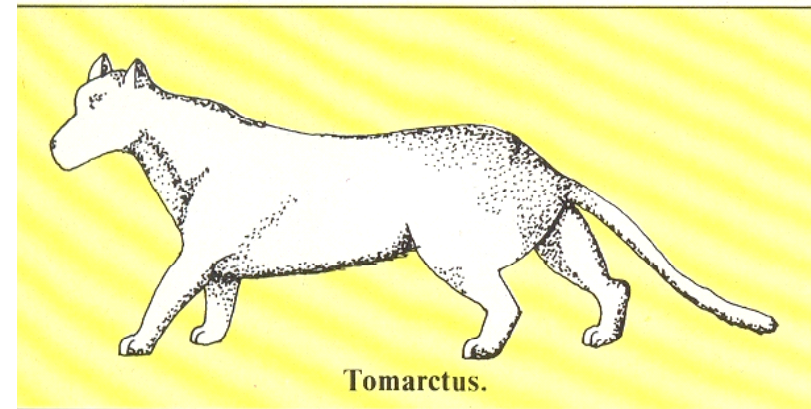
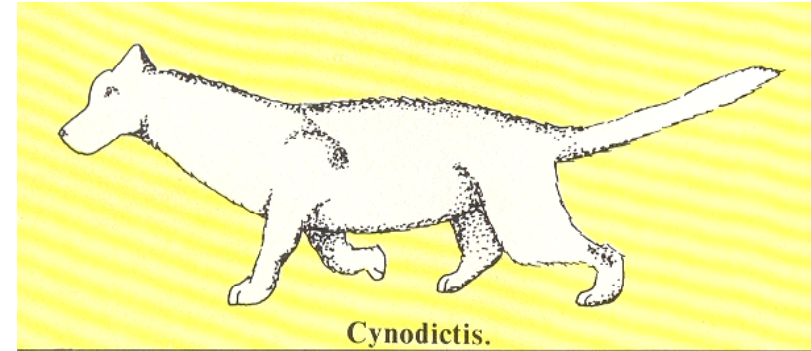
- *Viverravinos/Feloideos*: Vello Mundo. Con aspecto de xineta Deron lugar aos *Felinos* e aos *Vivérridos*
- *Vulpavinos/Canoideos*: Novo Mundo Deron lugar aos *Cánidos* e aos *Pinnípedos*

Cánidos:

> *Hesperocyon* Hai 35 millóns de anos, no Novo Mundo:

- *Mesocyon*. Hai 25 millóns de anos (A finais do Oligoceno, extinguiuse no Mioceno inferior), deu lugar a:
 - *Cynodesmus* (mioceno medio), unha etapa intermedia cara aos cánidos modernos
 - *Tomarctus* (hai 17 millóns de anos), abandonou Norteamérica para colonizar outros continentes. Tiña cabeza maciza e focinho curto.

MESOCYON



- *Leptocyon*. No Mioceno Son os antepasados dos cánidos actuais. Os descendentes colonizaron Eurasia
 - *Liña Vulpina*. Diferentes tipos de raposos
 - *Liña Lupina*: Xénero *Canis*

Xénero *Canis*

Primeiro Cánido: *Leptocyon shermanensis* (= *Canis davisii*). A finais do Mioceno, hai 7 millóns de anos. Descuberto en España. É a orixe dunha liña diversificada que deu lugar aos chacais no Plioceno inferior.

A evolución da liña dos cánidos continuou a través das épocas do Plioceno e Pleistoceno, culminando coa aparición de lobos, raposos, chacais e coiotes actuais.

Primeiro cánido con aspecto de lobo (Plio-Pleistoceno). Apareceu hai 2-3 millóns de anos, foi o antepasado común de lobo/can, coiote e lobo de Etiopía.

O lobo en Eurasia apareceu hai 2 millóns de anos. A principios do Pleistoceno. ***Canis etruscus***. Fósil no Val d'Arno, Italia. Era máis pequeno que o lobo actual europeo.

Canis lupus. A finais do Pleistoceno ***Canis lupus mosbachensis*** Hai 900.000 – 600.000 anos. Lobo de "Lunel-Viel", máis próximo á forma actual. Rexión de Montpellier (época interglacial Mindel-Riss). 500.000-400.000 anos.

A alternancia de períodos glaciales e templados do Pleistoceno produxo grandes migracións de herbívoros e con eles os lobos chegaron a Norteamérica (hai 750.000 anos), Asia, Próximo Oriente e Europa.

En Norteamérica existía outro cánido, ***Canis dirus*** (lobo carrofeiro), máis grande e pesado que o lobo gris actual. ***Canis dirus*** e ***Canis lupus*** coexistiron en Norteamérica durante 400.000 anos. Hai 14.000 anos *C. dirus* empezou a declinar (cambio climático e extinción das súas presas). Hai 7.000 anos *C. lupus* converteuse no cánido de maior tamaño.

Especies emparentadas con el lobo

Canis mesomelas
Canis aureus

Canis simensis
Canis adustus

Canis rufus
Canis latrans
Canis lupus familiaris
Canis lupus familiaris dingo

Chacal de lomo negro (E y S de África)
Chacal común o dorado (N y E de África, SE de Europa, S de Asia)
Caberú o lobo de Etiopía (montañas de Etiopía)
Chacal rayado (África central y meridional)
Lobo rojo (reintroducido en Carolina del Norte)
Coyote (América del Norte y Central)
Perro
Dingo (Australia, S y SE Asia)

Canis lupus familiaris dingo hallstromi: Can cantor de Nova Guinea (subespecie de dingo)

Está completamente aceptado que o lobo é o antecesor do can e suxeríuse que catro tipos de lobos contiñan a información xenética necesaria para desenvolver as modernas razas de cans:

Lobos do Holártico Norte (*Canis lupus lupus*)

Lobo da India e Asia (*Canis lupus pallipes*)

Lobo do deserto de Arabia (*Canis lupus arabs*)

Lobo lanudo do Tíbet e norte da India (*Canis lupus laniger*) (= *Canis lupus chanco*)

Neste sentido, tamén é posible que a domesticación de certas subespecies de lobo poderían acontecer en varios sitios xeográficos a este tempo, por exemplo China así como no medio Oriente. Isto podería axudar a explicar algunhas das variacións vistas hoxe en día coas razas de cans.

Por conseguinte, pódese dicir que o can é outra subespecie do lobo cos seus comportamentos naturais alterados pola convivencia co home. A diferenza xenética entre o can e o lobo é inferior ao 1%, polo que baixo cada can se esconde un lobo (nova subespecie de lobo: *Canis lupus familiaris*). A diferenza entre can e lobo poderémola apreciar en que o lobo é un animal evolucionado en liberdade; o can, pola contra, foi evolucionando á sombra ou segundo a vontade do ser humano. O Coiote (*Canis latrans*) e o lobo de Etiopía (*Canis simensis*) son os cánidos salvaxes máis próximos ao lobo. A variación na secuencia de ADN é da orde de 4%- 7.5%. En concreto, a diverxencia entre lobos e coiotes é dun 7.5% e aconteceu hai un millón de anos.

Neste sentido, hai que indicar que todas as especies de *Canis* son interfecundas.

Probablemente o home só empezou a desenvolver calquera tipo de cría selectiva de cans, de forma voluntaria, nalgún momento entre 20.000 a 10.000 anos atrás.

A DOMESTICACIÓN DO LOBO

Un lobo doméstico: O can

O lobo sería a orixe de todas as razas actuais de cans. A súa orixe situaríase no Este de Asia, e aparecería na época do Mesolítico, hai máis de 14.000 anos. Non obstante, descubríronse restos de cans en lugares moi afastados entre si; pero nada permite saber se a domesticación se realizou varias veces de forma independente ou se propagou a través dunha zona concreta. Non obstante, a grande diversidade de cans que se remontan a unha época afastada fai pensar nunha herdanza xenética variada.

Mentres a evolución do can doméstico é solo moi recente en termos de fósil (15.000-14.000 anos), o xerme da asociación que existe entre lobos/cans e home pódese iniciar ao mesmo tempo que cando o home xurdiu na súa forma actual (150.000 anos)

Durante os moitos anos que transcorreron dende a forma salvaxe do can (o lobo primitivo) á forma en que vivía mais estreitamente relacionado co home, as adaptacións acontecidas alteraron de moitas formas tanto as súas características físicas ou morfolóxicas (por exemplo redución xeral do tamaño, cambios na cor da pelaxe e as súas marcas, a igualdade de peso vivo a cabeza do can é unha 20% mais pequena que a do lobo, con menor desenvolvemento óseo e en igualdade de cranios, o cerebro do can é un 10% menor, con redución na capacidade cranial; coa crista saxital do cranio pouco marcada, acurtamento das mandíbulas, con dentes mais pequenos e débiles; cun desenvolvemento pronunciado da depresión frontonasal,

etc.), así como tamén cambios das súas necesidades e na súa fisioloxía e comportamento (adianto da puberdade aos 6 meses, madureza sexual precoz, dous celos ao ano, incremento da actividade sexual, produción de esperma constantemente, maior tamaño medio da camada, promiscuidade sexual, o can obedece fielmente, diminución na agresividade e nas reaccións de escape e de defensa en comparación cos animais salvaxes*, aumento da docilidade con facilitación do manexo, no caso do lobo hai unha maior curiosidade e medo fronte a novos eventos ou estímulos pouco familiares (Neofilia e Neofobia mais marcada), o can respecta os horarios e un lugar fixo onde defecar, camiña atado a unha cadea, comparte vestixios como ouvear de noite, costume de resgar o chan coa súas patas tras defecar ou marcar o territorio con ouriños, lamber a cara aos donos, etc.).

O can doméstico explícase pola pedomorfosis, que é a permanencia dos trazos xuvenís na idade adulta. Os primeiros cans serían lobatos domesticados, cuxos trazos da cal conservarían a súa descendencia: tamaño reducido, fociño máis curto, depresión fronto-nasal máis acentuada.

Cando os lobos amansados e adestrados se reproducen, nacen vástagos salvaxes, a tendencia dos cales é a fuxir dos humanos, non poden transmitir eses trazos aprendidos de comportamento ás seguintes xeracións, porque non son trazos herdables (requieren un readestramento en cada nova xeración); pola contra cando os cans se reproducen as súas crías son mansas, con tendencia a achegarse aos humanos. O amansamento acontece a nivel de individuo e en relación á súa propia experiencia, mentres que a domesticación acontece a nivel dunha especie no seu conxunto e os cambios transmitense ás sucesivas xeracións. Todos os cambios foron o produto dun longo proceso evolutivo no que se viron involucrados o lobo, o can e o home .

A clave para domesticar con éxito ao lobo e a outras especies salvaxes, parece ser debido ao feito de que eles reteñen características xuvenís e mesmo fetais no adulto, é a neotenia, no que o desenvolvemento fisiolóxico ou somático do individuo se ralentiza ou atrasa, e significa que os animais novos mostran unha conducta submisiva, non agresiva, necesitada de atención, e son menos temerosos dos estraños, cunha baixa resposta ás presións. Os individuos adultos que posúen estas características poden ter menos posibilidades de sobrevivir nun ambiente salvaxe, pero atópanse perfectamente adaptados a vivir nun ambiente humano. Ao seleccionar aqueles animais o suficientemente mansos como para ser domesticados, mediante a crianza e reprodución selectiva durante xeracións (domesticación), o home está a seleccionar inconscientemente estas características. A selección por mansedume dá lugar á Neotenia que describe o proceso que conduce ao Pedomorfismo. Polo que a Neotenia xoga un papel importante na Evolución mediante o cal, ao longo das xeracións, unha especie pode sufrir cambios significativos.

O mecanismo que pode inhibir o desenvolvemento de trazos de adultos pode ser unha mutación, ben nun xene ou ben nas interaccións entre os xenes implicados na maduración que inhibe a súa función.

Os cambios na forma da cabeza e a redución do tamaño do cerebro, están asociados coa Neotenia, na que varios aspectos do desenvolvemento da conducta e do desenvolvemento físico do animal son detidos en diferentes etapas. Debido á capacidade funcional reducida de certas áreas do cerebro, os animais domesticados teñen un estado de alerta máis baixo que os seus antecesores salvaxes. Da mesma forma que teñen unha percepción reprimida do seu ambiente, con diminución dos sentidos da visión e audición.

Un estudio xenético realizado hai uns anos (xenética molecular), mediante

a análise do ADN mitocondrial (liñaxe materna) de 162 lobos e 140 cans de distintas razas e lugares, confirmou que o lobo é o antepasado do can, pero que a orixe deste se remontaría a 135.000 anos (Vilá *et al.*, 1997. *Science*), aínda que é moi probable que estes animais fosen imposibles de diferenciar do lobo, polo que as diferencias fenotípicas verdadeiramente marcadas entre lobos e cans é posible que non se fixeran evidentes ata moito tempo despois (paleontoloxía), motivo polo que na actualidade a cifra de 15.000 anos parece a máis razoable (Savolainen *et al.*, 2002). Dende entón, os lobos cesarían de intercambiar xenes.

Só no Neolítico, cando o cazador-recolector converteuse en agricultor, e polo tanto sedentario, ao can impúxoselle unha nova selección e un afastamento progresivo dos seus conxéneres *lupus*, ao poder, por exemplo, vagar polas poboacións humanas onde acudían en busca de alimento.

Ata hai pouco os datos arqueolóxicos e xenéticos dispoñibles suxerían que o proceso de domesticación de vacas, ovellas, cabras, porcos e cans acontecera, máis ou menos, repentinamente a partir dos seus ancestros salvaxes. Non obstante, os investigadores Carles Vilá, Jennifer Seddon e Hans Ellegren (*Trends in Genetics*, 2005), publicaron que a grande diversidade mostrada por cada unha desas especies nuns xenes coñecidos como o complexo maior/principal de compatibilidade (MHC) demostra que houbo un grande número de apareamentos cos seus antecesores salvaxes. En concreto, que existiron cruzamentos continuados entre os primeiros cans e lobos e entre as primeiras vacas e o seu parente salvaxe (o Uro). Mediante simulacións por ordenador, deducen que se necesitaron varios centos de individuos fundadores para lograr a domesticación de cada especie de mamífero. A tecnoloxía do home primitivo non era suficiente para manter rabaños nin manadas, así que ese grande número de fundadores fai improbable que

a domesticación de cada especie fose un suceso único e illado. É máis probable que eses fundadores resultaran de múltiples cruces, ao longo do proceso de domesticación, entre animais domesticados e salvaxes.

Carles Vilá *et al.*, demostraron que o can foi a primeira especie domesticada, moito antes que calquera outra (*Science* 1997), e confirmaron a antigüidade da devandita domesticación (Vilá, C & Leonard, J., 2002. *Science*), ao indicar que os cans nativos americanos proviñan xeneticamente de cans do vello mundo. Chegaron ás Américas xunto cos primeiros humanos, estes desprazáronse nunha primeira onda migratoria hai uns 19.000, xusto despois do último máximo glacial, e en sucesivas ondas ata hai 17.000 anos (Salas, Antonio, *et al. PloS One*. Univ. Santiago, 2008).

Estudios recentes suxiren que hoxe en día a poboación enteira de cans descenden de tres femias lobas “Evas mitocondriais“ no Este de Asia, preto de China, hai ao redor de 15.000 anos. Parece ser que o 95% dos cans actuais proceden de so estas tres femias fundadoras do mundo canino. Así mesmo a diversidade xenética foi máis alta nesa área (Savolainen, P.)

Un dos resultados máis fascinantes e concluíntes é que as comunidades humanas e de cans xa convivían en Europa, Asia e América antes de que as comunidades prehistóricas nómades se convertesen en sedentarias.

Os cans domésticos antigos americanos e os eurasiáticos comparten unha mesma orixe común cos lobos do Vello Mundo. Os exploradores que cruzaron o Estreito de Bering entre fai 19,000 e 17,000 anos o máis probables é que levasen un número de liñaxes diferentes de cans con eles. “*Podo imaxinarme que se os cans, por exemplo, melloraban a calidade/efectividade na caza, sería unha moi grande vantaxe para os humanos. Isto podería facer aínda máis doada a colonización do Novo Mundo*”, Carles

Vilá de la Universidade de Uppsala, Suecia.

Teorías da Domesticación

1) Usado orixinariamente para axudar ao home na caza.

Beneficio por parte do animal das pezas cazadas polo home.

Adestramento dos cachorros de lobos.

Relación máis estreita.

Home e lobo tiveron e teñen en común un sistema social baseado na familia, mantiñan contacto cos seus descendentes despois de que eles estaban crecidos e con vidas independentes. Este sistema social comportaba un necesario grao de organización. Os líderes emerxían e o resto da familia respondía a este líder. Compartindo unha mesma organización social recoñeceron mutuamente habilidades que podían ser utilizadas de mutua vantaxe e significando que os lobos responderían ao liderazgo do home.

2) Caza de lobos para comer.

Non factible, xa que o lobo sería unha especie escasa e máis perigosa comparada cos herbívoros, como o cervo. A caza de individuos adultos ocasionais poderían deixar cachorros orfos e ser tomados como obxectos de xogo para os nenos, como hoxe en día con os cachorros de especies salvaxes (raposos, teixugos, etc.)

3) Os cans eran totalmente, dende o principio, animais domésticos ou de compañía, máis que animais de traballo ou rendimento.

Fósil en Israel de 12.000 anos, un esqueleto de cachorro coa mandíbula home que descansaba sobre este, suxerindo unha relación de compañía.

Así, quizais os usos para o traballo por parte dos cans viría dun desenvolvemento previo de entendemento entre novos nenos e cachorros de can que creceron xuntos dentro ou en proximidades estreitas cos fogares (socialización dos lobeznos co ser humano e, por conseguinte, o seu amansamento en estado adulto).

4) Como gardián máis que como cazador.

Posee superiores sentidos do oído e do olfacto, que alertarían de perigos de animais salvaxes ou doutros humanos. Quizais por isto é común o ladrido en cans e non tanto en lobos. Esta garda estenderíase posteriormente ao uso en rabaños de ovellas e vacúin, xa que estas especies foron domesticadas mais tarde, pero tamén pronto.

5) O home non interveu de forma activa na domesticación do can, senón a relación desenvolveuse baseándose en patróns mutuos e comúns.

Xa se describiu que tanto o home como o lobo coexistían no mesmo nicho xa que eran cazadores de presas similares. Quizais a iniciativa non foi tomada só polo home, senón que o lobo tamén aprendeu a explotar o alimento descartado polo home, así como tamén cazando as ratas e outras especies que poderían vivir nos almacéns de gra do home. Aqueles individuos amansados que servirían para manter controlados a alimañas e a outros animais, poderían ser tolerados e aceptados amigablemente polo home.

A amizade desenvolveríase dende o inicio baseándose no mutuo entendemento, levando ao can a ser como un animal funcional e de compañía de hoxe en día.

Actualmente a última teoría, é o da hipótese da auto domesticación por selección natural, descansa no trazo da distancia crítica (Coppinger, Raymond & Lorena, 2001) resúmese neste esquema:

- Os humanos crean un novo nicho ecolóxico: o poboado (finais do período Mesolítico e da última era glacial, hai uns 15.000 anos). A xente comezou a establecer por primeira vez os seus asentamentos permanentes. A aparición de poboados foi bastante rápida e coincide coas primeiras probas de fósiles de can como hoxe o coñecemos. Algúns lobos invaden este nicho e acceden a unha nova fonte de alimentación (vertedoiros con grandes cantidades de escouras, ósos, carcasas, sementes, grans e verduras ou froitas podres).
- Os lobos que poden utilizar o novo nicho están xenéticamente predispostos a mostrar unha menor “distancia crítica” e “distancia de fuxida” que os demais.
- Os lobos xeneticamente máis “mansos” (menos nerviosos e temerosos) adquiren unha vantaxe selectiva no novo nicho sobre os lobos máis salvaxes, están adaptados para alimentarse en presenza de seres humanos, non foxen pois a comida está onde estean estes. O poboado é o seu nicho, ao que se adaptaron.

En consecuencia, os cans evolucionaron por selección natural e o único momento en que os humanos entraron en xogo foi ao establecer poboados ou asentamentos con recursos alimenticios, seguridade e mellores oportunidades para reproducirse, que proporcionaron maiores posibilidades de supervivencia a aqueles lobos que por natureza eran máis mansos.

O can está adaptado a escarvar entre os lixos. Os vertedoiros son

subministradores continuos de alimentos de baixa calidade que non teñen tantas calorías como a caza. Polo tanto é mellor que non teñan que desenvolver cabezas grandes e moito menos cerebros enormes, é un animal mais pequeno que constitúe unha nova forma adaptada especificamente a ese novo nicho que é o vertedoiro.

O lobo mostra conductas especializadas á vida salvaxe, e o can mostra conductas adaptadas á vida doméstica. Os dous cánidos adaptáronse a nichos diferentes, polo tanto debido aos cambios sufridos parecería que son intrínseca, instintiva e xeneticamente distintos (cambios de tipo morfolóxico, fisiolóxico e de comportamento que os fan diferentes). Non obstante o can e o lobo son xeneticamente a mesma especie.

O proceso exacto da domesticación nunca será coñecido. Probablemente a relación se construíu a través da combinación de razóns, e poderíase empezar en áreas xeográficas distintas e de lixeiras formas diferentes. Co paso do tempo, os descendentes do lobo vivirían e crecerían na máis estreita asociación posible co home. Eles aprenderían a responder aos seus caprichos e obedecer as súas ordes, mentres o home tamén podería aprender as inherentes características dos sistemas de caza destes lobos parcialmente domesticados.

Os homes primitivos e os lobos posúan e posúen unha gran característica en común e é que teñen unhas estruturas sociais moi complexas e semellantes: conviven en grupos ou manadas, cada individuo desempeña un papel específico, unha organización social semellante, un territorio que defender, un estreito vínculo entre macho e femia de tipo monogámico, os nenos son coidados por todo o grupo, onde hai unha relación de parentesco, unha comunicación baseada en expresións faciais e corporais, etc. (“Converxencia evolutiva”).

Segundo os últimos estudos, os cans non foron domesticados polos humanos, senón que se domesticaron a se mesmos, máis como unha habilidade de supervivencia. Esta convivencia durante tan longo tempo sería unha co-evolución de trazos que os fixeron funcionar xuntos mellor. O compañeirismo entre as dúas especies de humanos e de o can-lobo sería unha relación simbiótica con substancial profundidade no tempo, debido non solo a que podería axudar ao outro na procura de alimentos, senón que eles tamén poderían protexerse entre si doutros animais e de estraños e de darse calor no xeadro frío do ambiente (ademais da propia calor do lume). As especies cando estiveron a cohabitar durante tan longo tempo, influenciáronse entre si os seus trazos xenéticos. Polo tanto, os humanos e os cans poderían doadamente evolucionar xuntos e influenciarse os uns aos outros nos seus trazos para acrecentar cambios de supervivencia para ambas as dúas especies. É tamén bastante probable que os lobos ou aqueles lobos que evolucionaron a cans, melloraron en boa medida as técnicas e estratexias de caza propias dos humanos, debido á capacidade humana de imitar a outras especies.

En consecuencia, a domesticación do can aconteceu moito antes que a de calquera outra especie animal. Os cans xa estaban domesticados ao final da Era Glacial, hai uns 15.000 anos.

A habilidade do can para captar os sinais humanos é emblemática, os cans domésticos son inusualmente destros na lectura do comportamento comunicativo e social humano, mesmo máis que os nosos máis próximos parentes os bonobos (*Pan paniscus*) e os chimpancés (*Pan troglodytes*). Neste sentido os cans usan o comportamento comunicativo e social humano (por exemplo o xesto de sinalar) para atopar a comida escondida e saben o que os humanos poden e non poden ver en diversas situacións.

Recentes comparacións entre especies de cánidos suxiren que estas inusuais habilidades sociais teñen un compoñente herdable e inicialmente desenvolvido durante a domesticación como resultado da selección sobre os sistemas que mediatizan o medo e a agresión cara aos humanos. As diferencias no temperamento de chimpancés e humanos suxire que un proceso similar pode ser un importante catalizador levando consigo ao desenvolvemento de inusuais habilidades sociais na nosa propia especie.

Durante a domesticación houbo algún tipo de cambio nas súas habilidades cognitivas que lles permitiron comprender o que outros individuos humanos querían usando sinais sociais. A sorpresa máis grande foron os cachorros -mesmo tan novos como con 9 semanas- que son mellores mesmo que un bonobo e que un chimpancé adultos en atopar o alimento, ante as sinais comunicativas humanas (Brian Hare *et al.* 2005).

Neste experimento deseñado para comparar os seus comportamentos entre os cans, os lobos e os nosos máis próximos chimpancés, os achados claramente mostraron que os cans - mesmo os novos cachorros de 9 semanas- foron moito mellores na interpretación dos sinais sociais dos humanos.

O papel máis importante dos primitivos cans domésticos foi probablemente o papel de socios cooperativos na caza. De feito, nun principio non houbo ningún tipo de selección nin apareamentos controlados, polo que moitos de lobos amansados continuaban apareándose cos seus conxéneres salvaxes. Co asentamento das poboacións e a agricultura (cando comezaron a crianza e os apareamentos en cativeiro), xunto coa domesticación doutras especies de animais, a utilidade do can puido seguir crescendo, desempeñando funcións de pastoreo e protección de gañados e colleitas cultivadas (a

propiedade) fronte aos animais salvaxes. Máis recentemente, a selección deliberada de certas características, como aparencia, temperamento ou determinadas habilidades, levou ao desenvolvemento de diferentes tipos de cans.

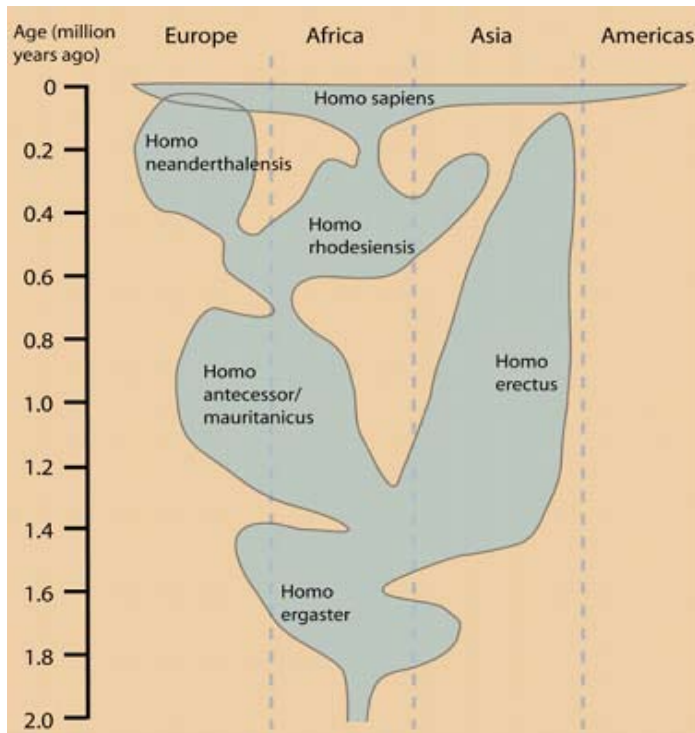
CONVERXENCIA EVOLUTIVA DO HOME E O LOBO DOMESTICO

A domesticación do lobo, foi parella coa evolución-domesticación do *Homo sapiens*.

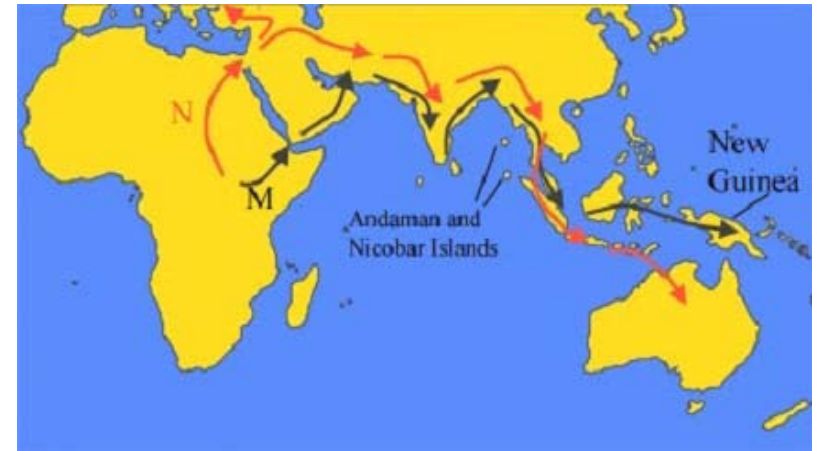
Os xenetistas estiman que o *Homo sapiens* moderno xurdiu no nordés de África hai 59.000 anos, cunha pequena poboación de solo unhas 5.000 persoas e era homoxénea na aparencia e na linguaxe. Hai 50.000 anos un pequeno grupo de humanos modernos (unhas 150 persoas, tamaño típico deses grupos), cruzou dende África a Arabia, a través de Bab ao - Mandab (Gate of Grief), no sur, ao final do Mar Vermello. Os seus descendentes procederon a poboa toda Eurasia, Australasia, Oceanía e América.

En aquel entón en Europa estaban os Neandertales (*Homo neanderthalensis*), en Asia el *Homo erectus* e en África os humanos modernos (*Homo sapiens*)

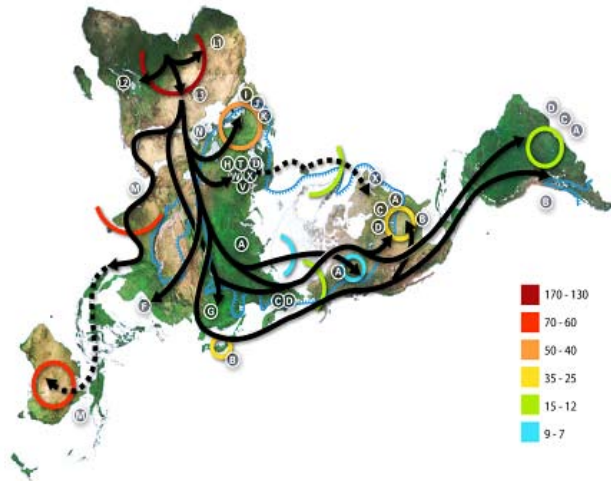
En bioloxía a converxencia, tamén chamada converxencia evolutiva, é un fenómeno evolutivo polo que organismos diferentes afastados evolutivamente tenden, baixo presións ambientais equivalentes, a desenvolver na súa evolución características (morfolóxicas, fisiolóxicas, etolóxicas, etc.) semellantes (estruturas análogas) .



O *Homo sapiens* orixinouse en África hai 150.000 anos e empezou a emigrar hai 55.000 a 60.000 anos. Pénsase que chegou a Australia hai ao redor de 45.000 anos antes do presente. Australia xa estaba, naquel tempo, colonizada polo *Homo erectus*. Esta dispersión, dende África a Australia a través de Arabia, Asia e a península de Malaisia, podería acontecer a un ritmo de 1 km por ano. Os primeiros dingos chegaron a Australia no Holoceno (hai 10.000 anos) e créese que foron traídos ao continente australiano por novas chegadas de humanos modernos. A ponte de terra que une Australia e Asia quedou mergullado hai aproximadamente 8,000 anos.



O Mapa mundial das migracións humanas, co Polo Norte no centro. África, porto de saída da migración, está arriba á esquerda e América do Sur está no extremo da dereita. Os modelos das migracións están sustentados nos estudos do ADN mitocondrial (matrilineal). Os números representan miles de anos antes do presente. A liña azul representa a área cuberta polo xeo ou a tundra durante a última gran época. As letras son os haplogrupos de ADN mitocondrial (liñaxes puros maternas). Os Haplogrupos poden ser usados para definir poboacións xenéticas e están a miúdo orientados xeograficamente.



Por exemplo, os seguintes son divisións comúns para haplogrupos de ADN mitocondriais:

- Africanos: L, L1, L2, L3, L3
- Próximo Oriente: J, N
- Sur de Europa: J, K
- Xeral de Europa: H, V
- Norte de Europa: T, U, X
- Asiáticos: A, B, C, D, E, F, G (nota: M está composto de C, D, E, e G)
- Nativo americano: A, B, C, D, e ás veces X

Hai 25.000 anos cando os humanos modernos ocupaban completamente Eurasia, sucedeu o último Máximo Glacial. Toda Europa do norte e Escandinavia desapareceron baixo o xeo, ao igual que as grandes extensións de Asia do norte. Este acontecemento natural produciu un movemento de

xente do norte que emigrou ao sur. Os glaciares retiráronse finalmente hai 19.000 anos, esta situación serviu para establecer os últimos grandes acontecementos na prehistoria humana: a domesticación do lobo, os asentamentos permanentes, o ascenso da agricultura e a ocupación do Novo Mundo. Durante 35.000 anos o home foi cazador- recolector, o gran cambio sucedeu hai 15.000 anos, cando empezaron os primeiros asentamentos humanos, probablemente a raíz dun profundo cambio xenético no ADN mitocondrial que os transformou en seres menos agresivos e suficientemente pacíficos como para establecerse en comunidades estables e aprender a convivir (Wade N. 2007)

Os asentamentos permanentes precederon á agricultura, suxerindo que se desenvolveu como un medio para defenderse contra a violencia fronte a outras tribus, posiblemente polo feito de ter un tamaño máis grande de poboación que os atacantes. A domesticación do can sucedeu xusto antes ou simultaneamente a este feito e a agricultura aconteceu brevemente despois. O emprego de cans como sentinelas pode ser vital na supervivencia daqueles primeiros asentamentos (os lobos case nunca ladran; o ladrido do can debeu de ser moi apreciado e cuidadosamente seleccionado).

Un argumento clave nisto é que o home se converteu nunha especie bastante menos violenta que o que era previamente á civilización. O fenómeno de grandes grupos de individuos relativamente non moi emparentados que desenvolven dinámicas cooperativas non se observa nas poboacións de cazadores-recolectores. Como consecuencia disto producíronse cambios na estrutura corporal, en particular a gracilización (adelgazamento da estrutura corporal) e o pedomorfismo (tendencia cara a formas xuvenís), con moitas características similares aos bonobos xovenes (*Pan paniscus*).

Desenvolvemento das Razas

En pinturas rupestres en covas dos Pireneos, aparecen arqueiros e cans cooperando na caza. Son animais de osamenta lixeira, pernas alongadas con fociños puntiagudos e orellas enhiestas/guichas, moi semellantes aos lobos que habitaban o sur de Europa, pero que posiblemente posuían algunha diferenza que xa demostraba que o home estaba a empezando a seleccionar ao can que mellor adecuábase ao seu propósito e que o animal de tipo favorito difería lixeiramente da reserva salvaxe.

Hai moitas probas de que os distintos tipos de cans existían dende o ano 8.000 da nosa era, co cambio gradual de cazadores nómades a recolectores asentados, o can era un animal corrente cunha maior distribución.

Hai 5.000 anos o proceso de selección racial xa estaba comezado (xurdimento das grandes cidades), sendo o home menos cazador nómade co comezo dos asentamentos permanentes e o cultivo da terra.

O desenvolvemento desta nova forma de vida implicou novas demandas ao can que vivía con el. Xa non foron usados exclusivamente como cazadores, rastrexadores ou para atrapar e matar os animais para o home. Os cans tiveron que aprender non só non matar o gando vacún que o home mantiña senón tamén protexelo de ataques dos relativos temperáns cans salvaxes. O home tiña posesións que protexer, unha casa, un almacén de comida, animais de granxa e esperaba que os seus cans lle axudasen a protexer o seu novo estilo de vida. A cambio proporcionáballes xunto a unha existencia pobre ser complementado con partidas de caza. A medida que prosperaba, foi capaz de manter cans que non eran capaces de cazar pero si de protexer os seus rabaños ou casa e a manter individuos simplemente porque o seu carácter ou aparencia eran agradables. Converteuse en criador e foi capaz,

a partir de entón, de producir cans capaces de adaptarse a unha ampla variedade de traballos; constatado este feito nos períodos das grandes civilizacións (Exipto, Grecia e Roma).

Os plans de apareamento destinados ao desenvolvemento das diferentes razas de can sucederon na antiga Grecia e Imperio Romano:

1. Cans de garda, de maior tamaño
2. Cans pastores, de tamaño mediano
3. Cans de caza mais pequenos e de patas curtas

Mais tarde en Europa, cara a fins da Idade Media, comezaron a desenvolverse e crearse diferentes razas de can, aínda que non existían máis dunha ducia de razas distintas. Coa Revolución Industrial deixáronse de utilizar os cans para as diferentes tarefas; xorden as competicións de exposición de beleza no século XVIII e son regulamentadas no século XIX. Actualmente existen máis de 400 razas de cans recoñecidas (debido á grande variabilidade xenética que posuía o can) a inmensa maioría delas son recentes, xa que apareceron no século XIX coa proliferación dos clubs dedicados á cría, non obstante comprobouse que as razas caninas son xeneticamente moi distintas entre si (Krugliyak, Leonid *et al.*, *Science*, 2004), e as variacións xenéticas entre cans dunha raza é menor que a existente entre humanos.

Concluindo queda demostrado que hai varios miles de anos os cans diverxeron nun número moi diferente de razas que non exhibían as características máis obvias dos seus antecesoros salvaxes. Dende este estado, abriuse a forma de usar a crecente habilidade e o interese en criar animais tendo ao alcance e utilizando o ofrecido pola reserva xenética

dispoñible nos antecesores salvaxes do can, para desenvolver os tipos de cans que se axustasen ás súas particularidades obxectivos.

Razas Caninas Autóctonas de Galicia

Orixe e desenvolvemento

CAN DE PALLEIRO

Orixe e desenvolvemento

- Orixe: Galicia. España (Gallaecia)
- Historia: Can de tronco indoeuropeo, o seu agriotipo foi o principal antepasado dos cans de campesiño de Centro Europa, acompañando aos pobos precéltico atlánticos, centroeuropeos e nórdicos nas sucesivas ondatas de invasións (Celtas, suevos, visigodos e normandos) que poboaron a vertente atlántica noroccidental da península ibérica; compartindo unha orixe común cos pastores belgas, holandeses, de Picardía, Castro Laboreiro, alemáns, etc. e sendo mesturado moi frecuentemente con este último.
- É o can de granxa por antonomasia que existiu dende sempre en Galicia; recibe o nome de Can de Palleiro, en alusión ao palleiro ou palleiro onde adoita durmir.
- Organización encargada da raza: Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Producción, Industrias e Calidade Agroalimentaria (Libro Xenealóxico) e o Club de Raza do Can de Palleiro.
- Libro xenealóxico / rexistro establecido no ano: 2001

CAN GUICHO OU QUISQUELO

Orixe e desenvolvemento

- Orixe: Galicia. España (Gallaecia)
- Historia: De orixe indoeuropea, posiblemente sexa unha das razas máis antigas da Península Ibérica, traído probablemente polos pobos precéltico atlánticos e os celtas (Gaels; cultura de Hallstat), xunto co resto das invasións nórdicas e xermánicas (suevos, britanos, visigodos e normandos), debido ás súas grandes semellanzas e orixe común, posiblemente está emparentado co Västgötaspets sueco ou can dos visigodos, así como tamén cos Corgi galeses Cardigan e Pembroke.
- Neste sentido, hai que sinalar que xa en tempos precéltico, na idade de bronce, os oestrymnios mantiñan unhas relacións marítimas comerciais con Irlanda, oeste de Inglaterra (Britannia), Bretaña (Armórica), Países Baixos e Dinamarca, era a vella ruta megalítica, coa explotación do estaño nos montes e ouro dos ríos estableceuse un comercio no que se exportaba estaño, cobre, ouro, prata, peles e cerámica; así pezas da metalurxia galega (armas, obxectos utilitarios, xoiaría de ouro e bronce) foron atopadas a todo o longo da costa atlántica.
- Con relación a este tipo de cans, os celtas da zona do País de Gales e Cornualles (britanos) utilizaban estes cans para a cazaría e apreciaban moito os seus dotes de intelixencia e vixilancia, polo que o admitían nas súas casas confiándolle a custodia dos nenos.
- Organización encargada da raza: Consellería do Medio Rural

da Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Produción, Industrias e Calidade Agroalimentaria (Libro xenealóxico) e o Club de Raza do Can Guicho ou Quisqueño.

- Libro xenealóxico / rexistro establecido en año: 2001

PODENGO GALEGO

Orixe e desenvolvemento

- Orixe: Galicia. España (Gallaecia)
- Historia: Todos os podengos ibéricos están emparentados (ibicenco, portugués, andaluz e galego) e comparten un mesmo tronco común cos restantes podengos da área mediterránea, como o podengo dos faraóns (illa de Malta e Gozo), o Cirneco do Etna (Sicilia), o podengo da illa de Lampedusa (Túnez), o podengo Charnigue ou Charnègre do Rosellón e a Provenza (Francia) e o podengo Canario.
- Este tipo de animal xa estaba presente no antigo Exipto (IV milenio a.C.) e coñecíasele co nome de Tesem ou lebreiro exipcio de orellas rectas, así como tamén en Eritrea e Somalia; procedía moi probablemente do antigo can neolítico das sabanas saharianas, de aspecto lebreoide (tipo graioide) e de orellas erectas, presentes nas pinturas rupestres do desolado paisaxe do Tassili de los Ajjer, no Ued Djerat del Sahara central alxeriano (VII milenio a.C.), sendo estendido polas rutas comerciais a todo o longo da cunca mediterránea por mercadores cretenses (2.000 a.C.), fenicios (1.000 a.C.), gregos e cartaxineses; sendo así mesmo apreciados polos romanos para a caza do coello e da lebre en Hispania.

- Organización encargada da raza: Consellería do Medio Rural da Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Produción, Industrias e Calidade Agroalimentaria (Libro xenealóxico) e o Club de Raza do Podengo Galego.
- Libro xenealóxico / rexistro establecido en año: 2001

PERDIGUEIRO GALEGO

Orixe e desenvolvemento

- Orixe: Galicia. España (Gallaecia)
- Historia: Os seus orixenes remóntanse ao tipo antigo de braco italiano, que orixinalmente chegou a Hispania, hai séculos, cos romanos e se afincaron en toda a zona comprendida entre o norte da provincia de Lusitania e o sudoeste do que hoxe é Francia, sufrindo cambios morfolóxicos nas diferentes rexións xeográficas, o que os levou a ser coñecidos con diversos nomes dependendo das súas adaptacións aos diferentes medios. En fin, perdigueiros había en cada rexión: o Perdigueiro Galego, o Mallorquino (Ca de Mé), o Navarro, o de Burgos, o Portugués, o Braco Francés tipo Gascuña e Braco Francés tipo Pireneos (máis lixeiro). É o caso do Antigo Can de Punta Español (Braco Español), plasmado en láminas inglesas do século XVII que xunto co Perdigueiro Portugués deron orixe ao Pointer Inglés; estes exemplares foron introducidos en Inglaterra por oficiais do exército Inglés cara a 1.713 ao final da Guerra de Sucesión Española. Así mesmo, o Perdigueiro de Burgos interveu na formación do Braco Alemán (Kurzhaar).

- Organización encargada da raza: Consellería do Medio Rural da Xunta de Galicia, Dirección Xeral de Producción, Industrias e Calidade Agroalimentaria (Libro xenealóxico) e o Club de Raza do Perdigueiro Galego
- Libro xenealóxico / rexistro establecido en año: 2.001

ACTUACIÓNS REALIZADAS POLA CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL DENTRO DO PLAN DE RECUPERACIÓN

AS RAZAS

- CAN DE PALLEIRO
- CAN GUICHO OU QUISQUELO
- PODENGO GALEGO
- PERDIGUEIRO GALEGO

ORGANISMOS IMPLICADOS

- XUNTA DE GALICIA
 - DESENVOLVIMENTO DO PLAN DE RECUPERACIÓN. (“Plan de Recuperación de las razas caninas autóctonas de Galicia (España).” Alonso, M. & Fernández, M. *Arch. Zootec. Vol. 50: 187 - 197. 2001*)
 - PRIMEIROS ESTUDIOS SOBRE AS RAZAS. (Ficha de campo, Táboas cos caracteres fanerópticos e zoométricos)

- RECOÑECEMENTO OFICIAL (Ordes autonómica e estatal: Orde do 26 de abril de 2001, DOG 11/05/2001 e Orde de 2 de agosto de 2001, actualiza RD 558/2001, de 25 de maio, BOE 13/08/2001)
- XESTIÓN DOS LIBROS XENEALÓXICOS.
- CREACIÓN DA COMISIÓN RECTORA DO LIBRO XENEALÓXICO
- FIXACIÓN DOS CRITERIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS PARA A RECUPERACIÓN, ESCOLMA E MELLORA DAS RAZAS.
- PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS CIENTÍFICOS E ORGANISMOS INSTITUCIONAIS SOBRE RECURSOS XENÉTICOS ANIMAIS PARA A DIFUSIÓN DESTAS RAZAS (Congresos nacionais e internacionais; Organismos internacionais FAO, UE; Comité de razas de ganado de España, MAPA; Sociedades española e portuguesa para los recursos xenéticos animais, SERGA e SPREGA; Sociedade española de zootecnia; FEAGAS; Institucións caninas, FCI e RSCE)
- APOIO AOS CLUBES DE RAZA.
- FORMACIÓN E ASESORAMIENTO AOS CLUBES DE RAZAS.
- DESENVOLVIMENTO DA PÁGINA WEB DAS RAZAS CANINAS AUTÓCTONAS DE GALICIA

- PUBLICACIÓNS OFICIAIS SOBRE AS RAZAS
- CLUBES DAS RAZAS CANINAS AUTÓCTONAS
 - FOMENTO DAS RAZAS
 - DESENVOLVIMENTO DAS DIRECTRICES DE RECUPERACIÓN E MELLORA
 - DIVULGACIÓN MEDIANTE A ORGANIZACIÓN DE DISTINTOS EVENTOS

CAN DE PALLEIRO

ACTIVIDADES LEVADAS A CABO POLO CLUB NO ANO 2005:

- o II Proba de traballo para a raza Can de Palleiro. Triacastela, maio 2005
- o Exhibición de traballo. Oenach Céltico. Narón, xullo 2005.
- o Outras actividades.
- o Reportaxes e artigos de prensa.

CAN GUICHO OU QUISQUELO

ACTIVIDADES LEVADAS A CABO POLO CLUB NO ANO 2005:

- o I Proba Monográfica do Can Guicho ou Quisquele
- o Desenvolvemento da páxina web do club
- o Participación en diversas actividades de divulgación,

gravación dun monográfico do Programa “Jara y Sedal” de TVE, etc.

PODENGO GALEGO

ACTIVIDADES LEVADAS A CABO POLO CLUB NO AÑO 2005

- o III Proba Monográfica do Podengo Galego
- o Participación en diversas actividades de divulgación, gravación dun monográfico do Programa “Jara y Sedal” de TVE, etc.

BIBLIOGRAFÍA DE RAZAS CANINAS AUTÓCTONAS DE GALICIA

- RAZAS AUTÓCTONAS DE GALICIA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN. 2001. Servizo de Estudos e Publicacións. Consellería de Medio Rural.
- Orde de 2 de agosto de 2001 por la que se actualiza el anexo del Real Decreto 558/2001, de 25 de mayo. BOE nº 193.
- Orde de 26 de abril de 2001 , polas que se fan públicos o estándares raciais das razas caninas autóctonas de Galicia e se crea o libro xenealóxico da raza. DOG nº 91.
- ALONSO, M., FERNÁNDEZ, M. “Plan de recuperación de las razas caninas autóctonas de Galicia. España”. 2001. *Archivos de Zootecnia*, vol. 50: 187:197

**APROXIMACIÓN HISTÓRICA
Á INDUSTRIALIZACIÓN E
COMERCIALIZACIÓN DOS RECURSOS
MARIÑOS EN GALICIA**

**Discurso de ingreso de la Académica
Correspondiente
Dña. Pilar Bermejo Díaz de Rábago
16 de abril de 2008**

Excelentísimo Señor Presidente da Academia-de Ciencias Veterinarias de Galicia

Excelentísimo Señor Xeneral de Sanidade da Defensa,

Ilustrísimos Señores Directores Xerais de Patrimonio Cultural, e de Estruturas e Mercados da Pesca, da Xunta de Galicia,

Ilustrísimo Señor Vicepresidente da Diputación Provincial da Coruña

Ilustrísimos Señores Académicos,

Señoras e Señores:

Quero expresar a miña emoción ó atoparme ó lado de profesionais de tan extensas traxectorias, como os que conforman a Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia. Debo manifestar o meu agradecemento e respecto polos membros da Academia que hoxe me reciben e por tódolos que comparten e compartirán comigo o honor de ser nomeados académicos correspondentes. É dunha gran responsabilidade o feito de tratar de aportar

algo a esta institución, o que sen dúbida constitúe un estímulo para traballar no seu crecemento e proxección, que non son, se non, o desenvolvemento da profesión veterinaria en Galicia.

Neste capítulo de agradecementos creo máis que oportuno facer mención especial ós meus pais, posto que nun principio, eles son os que nos educan, nos transmiten os valores, e nos impulsan a desenvolver as nosas aptitudes, que permiten facer de nós o que somos. Tamén quixera recordar, a educadores e profesores, moi en especial ós profesores da por entóns nova Facultade de Veterinaria de Cáceres, que con entusiasmo contaxioso, souberon transmitirnos as súas ensinanzas dunha forma admirable.

Rememoro con cariño nestes momentos, a miña estancia no departamento de Cirurxía desa Facultade, onde aprendín, de mans do equipo do Doutor Jesús Usón, que o querer é poder e que a veterinaria non debía ter límites.

Correspóndeme tamén agradecer ós meus amigos, á miña familia, e de forma moi especial a Roberto, o apoio e afecto que me demostran tódolos días. Eles configuran a intrincada rede de relacións que é a existencia de cada un e que nos axuda a crecer como persoas, en tódalas facetas da vida, constituíndo o noso mellor tesouro.

Tamén recordo a moitos compañeiros entrañables da Consellería de Pesca e en concreto a algúns dos meus superiores, entre os que atopei auténticos mestres dentro do mundo da Administración Pública e excelentes compañeiros e amigos. Independentemente de ideas políticas dun u outro goberno, todos eles tiveron sempre como obxectivo fundamental, o de que Galicia acadase o nivel de desenvolvemento que se merece.

Non nego que nun primeiro momento o feito de ingresar na Academia ocasionoume máis dunha preocupación, ó pensar na gran responsabilidade que este acto implica. Sen embargo, teño que dicir que constitúe unha gran satisfacción para min, o tentar contribuír a engrandecer a profesión veterinaria en Galicia, dentro dun foro de persoas que perseguen ese único obxectivo. Cónstame por conversacións que mantiven con algún dos académicos, o gran amor que senten por esta carreira. Teño que dicir que comparto totalmente este sentimento, posto que na nosa profesión conflúen materias apaixonantes para min.

Que mellor sitio para falar de historia, que un nobre edificio renacentista como no que hoxe nos atopamos, que ademais, serviu nos seus inicios, como hospital. O edificio orixinario, data do século XVI, sendo reformado posteriormente no XVIII. Foi construído con fins asistenciais debido ás epidemias de peste desa época, dedicándose a San Roque por ser este un dos santos máis evocados para protexer contra a citada enfermidade.

E falando de edificios composteláns, quixera facer alusión hoxe, ó feito de que o primeiro centro de ensinanza da carreira veterinaria de Galicia fundarase nesta cidade. No ano 1882 a Escola de Veterinaria instalouse no Edificio de San Clemente, xunto a outras institucións, polo que recentemente cumpriuse o 125 aniversario da súa creación. Trala xestión realizada polo político compostelán Eugenio Montero Ríos, a principios do século pasado construíuse un edificio novo, sendo inaugurado o primeiro de outubro de 1915. Nun primeiro momento o inmobile albergou a Escola de Veterinaria. Pouco tempo despois, en 1924, a Escola foi suprimida, sendo destinadas as instalacións a usos militares. A día de hoxe o edificio constitúe a sede do Parlamento de Galicia.

Aínda que a miña vida profesional se movera nun principio noutros campos da veterinaria, finalmente foi na Función Pública onde veño realizando o meu traballo desde fai anos. A sorte acompañoume, posto que dentro da Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos, tiven a oportunidade de coñecer de primeira man, distintos aspectos relacionados coa vida dos habitantes da costa de Galicia, o que constituíu para min un enriquecemento a nivel laboral e persoal.

A industria da pesca, é un sector no que a man de obra feminina tivo moito que ver, en que se acadase o nivel que hoxe en día ten na nosa Comunidade Autónoma. Nas fábricas de salgadura primeiro, nas conserveiras despois, e nas de elaboración de conxelados na actualidade, as expertas e hábiles mans das mulleres deixaron a súa impronta durante anos. Elas estiveron entre as pioneiras en incorporarse ó mercado laboral, tendo ademais que atender a súa casa e na maioría dos casos, labrar a terra, mentres os seus maridos estaban embarcados. Por elo e en memoria delas, o tema deste discurso resúltame unha vez máis moi grato. É de esperar que cada vez máis, as mulleres consigan ocupar postos técnicos e directivos nun sector, polo que tanto traballaron.

Coñecer os orixes da industria da pesca en Galicia, non parece algo transcendente a primeira vista. Sen embargo resulta para min, un tema de gran interese, posto que atopámonos nun momento de cambios e avances dentro da Tecnoloxía dos alimentos dos produtos pesqueiros, realmente importantes. Ademais creo relevante coñecer as razóns que levaron a que os acontecementos sucederan dunha u outra forma. O pasado, na miña opinión, axúdanos a comprender os feitos presentes e a entender o por qué das cousas, aportándonos experiencia e coñecemento para tomar as decisións máis oportunas en situacións semellantes.

INTRODUCCIÓN.

A historia da industria da pesca dun país, está unida de forma estreita, ós acontecementos históricos xerais do mesmo. Por elo, para coñecer as motivacións que provocaron os acontecementos ocorridos dentro da industria que nos ocupa, convén analizar os feitos que os acompañaron.

Como é sabido, os produtos pesqueiros pola súa composición, son extremadamente lábiles e teñen unha vida útil corta, como é habitual en alimentos de alto contido proteico. Sen unha transformación axeitada que lles permitise alargar a súa conservación, a comercialización veríase limitada ó produto fresco. Desde tempos remotos, o home ideou toda clase de sistemas de elaboración do peixe e marisco, para aumentar a súa duración, con elo conseguíase un produto co que poder satisfacer as necesidades alimenticias e co que comerciar. A medida que avanzamos na historia, os métodos de transformación dos produtos alimenticios e, en concreto dos produtos pesqueiros, vanse facendo máis enxeñosos, partindo de procedementos básicos como o secado e o salgado, ata as preparacións máis modernas da actualidade.

A comunidade autónoma galega, conta cunha costa de gran extensión, dotada dunhas características que a fan especial. O litoral galego, recórtase formando rías dunha enorme riqueza piscícola e marisqueira. A razón de tanta abundancia de vida, explícase en parte, polo afloramento de auga central noratlántica, que penetra nas Rías Baixas, aportando grandes cantidades de nutrientes disoltos. A esta riqueza, colaboran tamén o aporte de auga dos ríos que desembocan nas rías galegas e a circulación esteárica dentro delas, que renovan a auga de forma continua. Todos estes factores permiten a existencia de importantes poboacións de especies mariñas; que

xunto á peculiar xeografía da costa galega, fixo desta zona un lugar ideal para o asentamento de núcleos humanos, que se dedicaron fundamentalmente á explotación das súas augas.

CAPÍTULO I:

1. O APROVEITAMENTO DOS RECURSOS MARIÑOS NA PREHISTORIA

Ó longo da costa galega existen vestixios de asentamentos humanos da antigüidade. Segundo Rey Salgado, o nivel do mar nas rías galegas, puido subir uns 70 metros ó longo de 18.000 anos, chegando á altura na que se atopan na actualidade, fai uns 2.000 anos a. C. Como consecuencia desto, os restos arqueolóxicos desta época cos que contamos, son escasos.

Diversas fontes consultadas conclúen que os cazadores-recolectores que habitaban Galicia no Paleolítico Inferior, utilizaron os recursos mariños.

Os achados máis antigos a través dos que se pode constatar que os habitantes de Galicia explotaban os recursos mariños, atopámoslos nas escavacións realizadas no illote do Xidoiro Areoso situado na Ría de Arousa. Estes restos remóntanse a uns 4.000 anos aproximadamente e ademais de atopar varias estruturas arquitectónicas, descubriuse un concheiro realizado pola acción humana.

2. A CULTURA CASTREXA E A ROMANIZACIÓN

A explotación do mar no mundo castrexo.

Ó avanzar na historia de Galicia, entramos de cheo no estudio da cultura castrexa. O termo de cultura castrexa, entendémolo como a época na que

se habitaron os castros como poboados fortificados. Os castros máis antigos que se coñecen, pertencen ó século VIII-VII antes de Cristo, mentres que os máis modernos datan dos primeiros tempos de ocupación romana.

O feito de que numerosos castros galegos estean situados en lugares próximos á costa, fai pensar que os seus habitantes aproveitarían os recursos mariños que tiñan a súa disposición. Esta suposición veuse confirmada co achado de numerosos restos de animais mariños nos castros e especialmente co descubrimento de concheiros neles.

No primeiro período do mundo castrexo, sinalamos pola súa importancia dous castros situados no concello de Boiro, o de punta O Neixón, e o de O Achadizo. En ambos lugares atopouse marisco de substrato rochoso como lapas, mexillóns y caramuxos, así como moluscos do substrato areoso como ostras.

Tamén neste período hai constancia de que capturábanse peixes como pargo, dourada, faneca, maragota, xurelo e cabala.

No período posterior de plenitude da cultura castrexa, destacan castros situados na súa maioría nas Rías Baixas

Existen diferenzas entre as especies atopadas entre uns e outros, debido ás variadas condicións do medio mariño, existentes nas proximidades dos asentamentos. Así, en zonas rochosas e batidas polo oleaxe, atopáronse especies propias destes hábitats como o percebe. Sen embargo, apréciase a preferencia destes poboadores, polas especies de substrato areoso e augas tranquilas como a ostra, ameixas e berberecho. En xeral recolectáronse as especies de carácter máis comestible pola súa cantidade e calidade. Principalmente capturábanse moluscos bivalvos, e gasterópodos, así como crustáceos e equinodermos da zona intermareal.

Tódalas especies mariñas puideron ser capturadas desde a beira ou ben

con embarcacións desde puntos próximos á costa, con **anzois** ou redes e con destino ó consumo local.

Ademais de utilizar os recursos mariños como alimento, tamén serviron algunhas conchas como materiais de construción; o que sería o inicio dunha costume da arquitectura popular galega, que chega ata nosos días.

Na época **galaico-romana**, atopámonos coas primeiras fontes escritas nas que se fala da calidade, cantidade e variedade dos mariscos e peixes do “Océano Galaico”. Entre os achados arqueolóxicos procedentes desta época, atopamos abundantes testemuñas da explotación do mar, así como vestixios das primeiras factorías da elaboración dos produtos da pesca.

Os enclaves onde se atoparon restos de aproveitamento de recursos mariños, van desde os castros costeiros, ás vilas como a de Adro Vello en San Vicente do Grove, pasando por pequenos poboados, núcleos urbanos reducidos, factorías de salgadura e necrópoles. Tamén hai restos de produtos derivados da pesca e marisqueo, en asentamentos do interior.

O aproveitamento dos recursos pesqueiros en Galicia nesta época, ten unhas características diferenciadas claramente coas etapas anteriores.

Como trazo fundamental, estaría a utilización de artes de fondo e de redes de maior tamaño que permitían capturar especies gregarias e peláxicas en mar aberto, como por exemplo, rastros, nasas e redes de fondo. A consecuencia do uso de maior número de artes de pesca e de maior tamaño, foi o emprego de embarcacións máis numerosas e o incremento da súa porte. Todo elo propiciou o paso á captura de especies cuxo hábitat estaba en augas de maior profundidade, e máis afastadas da costa que na etapa prerromana.

Destaca tamén na época romana, a maior importancia acadada polos recursos mariños dentro da economía xeral e o inicio dunha complexa rede

de comercialización para o consumo en salgado ou en fresco.

Instáuranse as primeiras factorías de produtos da pesca, propiamente ditas. Hai achados arqueolóxicos que permiten comprobar a existencia de industrias de salgadura nesta época, nas Rías Altas e Baixas. As pilas son cadradas ou rectangulares con esquinas redondeadas, formadas por muros de mampostería e impermeabilizadas cunha capa de morteiro calcario e chinarro.

CAPÍTULO II

1.-A IDADE MEDIA (Séculos V-XV)

Dando un importante salto no tempo, formulámonos a teses de que coa consolidación do reino de Galicia e da monarquía asturiana na Idade Media, debería de terse producido, un crecemento do sector pesqueiro importante. Isto non sucedeu debido á falta de seguridade nas costas. É unha época na que se degradan as vías de comunicación, desaparece o comercio do Mediterráneo e as poboacións ribeirás sofren frecuentes incursións dos normandos. Como consecuencia, a poboación costeira tende a retirarse cara a o interior; polo que non foi posible o desenvolvemento da industria da pesca. Hai que dicir que os pobos xermanos non eran grandes amantes da pesca, xulgándoa como unha actividade pouco viril.

Por tanto a desaparición do Imperio Roman, provocou o declive do comercio, debido ó empeoramento das vías de comunicación, entre outras causas. Entre os **séculos IX e XII** aparece en Europa occidental o sistema feudal como sistema organizativo político e social. Da mesma forma, a estrutura feudal dominou tamén a esfera económica, sustentándose na agricultura e a gandería, dentro dun contexto señorial autárquico. O poder

feudal, concedía a señores e vilas unha serie de concesións. Fiel reflexo disto é unha das primeiras citas documentais, segundo a cal no ano 886, o Rei Alfonso III dóalle á Igrexa de Santiago, as salinas e viveiros do Salnés.

No **século XII** van xurdindo na costa galega portos no interior das rías promovidos por Fernando II, por un interese máis comercial que pesqueiro. Exemplo disto son os portos de Noia, Pontevedra ou Padrón, así como Baiona e Viveiro. Máis tarde nos séculos XIII e XIV, aparecen portos en zonas máis externas, como Muros, Porto do Son, Rianxo, Cambados e Portonovo.

O feito de que na Península Ibérica e como consecuencia en Galicia, predominara o cristianismo, tivo unha influencia definitiva no consumo e comercio dos produtos da pesca. As abundantes normas relixiosas que impoñían a disciplina da abstinencia de carnes, derivaban nunha importante demanda de peixe, o que provocaba a necesidade de abastecemento deste produto, a pobos e mosteiros do interior da península.

Século XIV

A **principios do século XIV e ata mediados deste século**, hai un gran baleiro de información, sen embargo a escaseza de sal era un feito comprobado. As salinas locais artesanais, como as de A Lanzada e O Salnés, deixan de ter protagonismo e adóptase a práctica de importar sal por vía marítima. O comercio da sal, é controlado de forma moi estrita polos reis, que aínda non exercen un monopolio sobre este produto, si que perciben dereitos específicos e determinan puntos de importación privilexiados.

Os portos das Rías Baixas empezan a perfilarse como os máis dedicados ás labores da pesca, elaboración e comercialización dos seus produtos.

Na **segunda metade do século XIV**, as circunstancias que afectan ó mundo da pesca galega cambian, mellorando a situación do sector. En primeiro lugar xurde unha gran demanda de produtos alimenticios básicos como eran o peixe e a sal, provocada polo desequilibrio entre poboación e recursos. A produción e comercialización da sal, convértese nun monopolio real. A alternativa á gran demanda de sal da época, foron as importacións de salinas de Aveiro e Setúbal en Portugal e da baía de Bourgneuf en Francia.

Dase nesta época un cambio no ecosistema da costa galega, provocado polo quentamento das augas nos mares interiores. Este fenómeno ocasiona unha “invasión” de peixe azul, especialmente de sardiña, nas augas galegas.

Tamén neste período, abarátanse os custes do transporte marítimo, debido ó aumento da capacidade dos buques e ós avances tecnolóxicos que facían que as tripulacións foran menos numerosas que antes. A consecuencia disto foi o nacemento dun transporte marítimo económico, que poñía a base dunha infraestrutura barata para o intercambio comercial.

Con a conversión da actividade da pesca e do comercio dos seus produtos, nunha actividade lucrativa, xurde a necesidade de facer fronte a novos retos. Como consecuencia disto, aparecen os **gremios de mareantes**, que constituíron un marco profesional forte, a confraría, que asumiu funcións de comercialización do peixe e a autoxestión dos seus recursos. Os gremios, tiveron a súa época máis bollante no século XV

O apoxeo da pesca neste período, unido á facilidade para obter sal para o procesado e conservación do peixe, impulsaron o comercio a gran escala dos produtos pesqueiros.

O comercio e transporte do peixe por terra con destino a Castela, quedará en mans dos **maragatos**, que levarán o peixe e ostras frescas e

escabechadas cara a o interior, xa desde o século XV. O peixe que adoitaban transportar era sobretudo seco, salgado, curado e en escabeche.

O destino destes viaxes adoitaba ser Madrid e a parte occidental da actual Castela-León, con importantes mercados como o de Medina de Río Seco. Unha das rutas de exportación de peixe cara a Castela por terra, partía desde Ourense en dirección a Zamora. Outra das rutas máis famosas saía polo Camiño Francés, en dirección a Astorga. Esta era a ruta que utilizarían os maragatos, quen estaban exentos do imposto de Portazgo no seu paso por Ponferrada e Villafranca. Estes transportistas, trouxeron nos seus viaxes de volta a Galicia, sobre todo viño e pemento; especia que serviu como sazonzante para numerosos produtos da pesca, como o polbo e para a elaboración dos escabeches.

O medio utilizado para o transporte de peixe mariño cara a o interior peninsular, desde as costas setentrionais de España foi, ata a segunda metade do século XIX, o traslado a lombos de ganado equino, especialmente mular e cabalar, que adoitaban viaxar en grupos e reatados. O ferrocarril cuxa implantación foi excesivamente tardía, en canto á conexión de Galicia co interior peninsular, non supuxo nun principio un cambio brusco no transporte do peixe. Os portes eran moi caros e o sistema moi deficiente. Sen embargo, cara a finais do século XIX, este medio de locomoción, aínda que con certas deficiencias, recolle a testemuña do transporte terrestre do peixe.

Sen embargo, o comercio máis numeroso dos produtos da pesca, foi o marítimo, que estaba en mans de mareantes e comerciantes galegos. Este comercio, dirixíase fundamentalmente cara a o sur da Península e o Mediterráneo, chegando nalgúns casos, a Francia e Italia.

Nun principio a estes mareantes lles está prohibida toda actividade

comercial que non fora a venda do seu propio pescado. Posteriormente traerían produtos locais, especialmente viño, como mercancía de retorno. Este viño que chegaría a Galicia en grandes cantidades, era enviado na súa maioría ós Países Baixos e Bretaña.

No século XVI (durante o reinado de Carlos V e Felipe II), a actividade pesqueira alcanza probablemente un dos puntos máis altos, debido á pesca de baleas e á exportación de peixe salgado, curado e en escabeche a Castela, Sur da Península e Mediterráneo chegando Baiona de Francia e Burdeos.

Co auxe da actividade pesqueira, xorden as primeiras ordenanzas técnicas en materia de pesca, debido ós frecuentes preitos entre portos sobre cercos, postas, sitios, días de pesca, etc. Consolídase así o auxe de este sector.

Os séculos XV e XVI son de gran prosperidade para a pesca en Galicia. Desde esta zona exportárase sardiña a Europa en gran cantidade. Na época dos primeiros Austrias, haberá un importante florecemento económico debido a que foi un momento sen guerras e o comercio con Flandes era fluído. A finais do século XVI e principios do XVII todo este crecemento en Galicia, sufrirá unha caída en picado. Esta situación foi provocada polo aporte de homes para as levas da guerra de Flandes, a independencia de Portugal, que impediu que se importase sal deste país, as pestes, as oscilacións climáticas e o baixón demográfico, entre outras causas.

2.- OS SÉCULOS XVIII-XIX

2.1.- Os fomentadores cataláns.

En España, haberá unha larga Guerra de Sucesión no inicio do século XVIII, que terminará coa introdución da dinastía dos Borbones. Ata a metade deste século, Galicia non terá unha actividade pesqueira importante.

Lévase a cabo o establecemento da denominada “Matrícula de Mar”, constituíndose unhas ordenanzas, polas que se agrupaba ás xentes do mar, dándolle privilexios exclusivos das actividades marítimas. Isto tiña como contrapartida, a obriga de prestar servizo na flota de guerra do Estado. A cuarta parte dos gremios de mareantes, debía de estar ó servizo da Armada durante un ano. Ó pasar este tempo, os substituiría outra cuarta parte.

Desde 1750, empezan a chegar industriais e pescadores cataláns á costa galega. As razóns desta inmigración masiva, foron a abundancia de peixe nas augas de Galicia, sendo no Mediterráneo moi escaso, o exceso de mariñeiros en Cataluña e a descapitalización e desorganización do sector pesqueiro en Galicia neses anos. Tamén tiñan ó seu favor que, ó contrario que para os mariñeiros galegos, non fora obrigatorio para eles a *Matrícula de Mar*, ó residir fora do seu lugar de procedencia.

Hai que dicir que na costa galega vivíase unha pesca de subsistencia, claramente familiar, sen ningún complemento nin organización industrial. As condicións laborais, económicas, sociais, culturais e a escaseza de comunicacións, facían que a vida dos habitantes ribeiráns fora realmente penosa.

Nun principio estes emigrantes cataláns autodenomináronse “fomentadores”, chegando a convencer a Carlos III do beneficio que supoñía a creación de riqueza derivada da construción da industria de salgadura, da que eran impulsores. Os Borbones, inducidos pola corrente da Ilustración, foron propicios á mellora da industria proposta polos cataláns, favorecéndoos con privilexios para a pesca e a industrialización do peixe. Mostra delo foi a obtención de sal a baixo prezo, o pago de impostos máis baixos, etc.

As innovacións que aportaron os cataláns baseábanse nas diferenzas

existentes entre: artes de pesca, técnicas de salgadura do peixe e a organización de traballo que desprazaba á tradicional organización gremial.

A chegada destes industriais provocou unha auténtica revolución socio-económica e industrial na costa galega. Os recién chegados aportaron unha tecnoloxía de salgadura do peixe innovadora, novas artes de pesca e un sistema organizativo e comercial diferente. Estes cambios provocaron nun primeiro momento e durante medio século, graves conflitos entre os recién chegados e os pescadores galegos.

Como se acaba de citar, un dos motivos das disputas foi a utilización por parte dos cataláns dun arte de pesca denominado xávega, que resultaba unha novidade en Galicia, aínda que xa se viña usando no Mediterráneo. En Galicia usábase o xeito desde o século XIV, que era un arte estática formada por varios panos de rede. A embarcación utilizada de forma máis habitual para traballar co xeito era a dorna. Nun principio a elaboración do xeito era familiar, confeccionándose con fío de cáñamo, o que facía que fose un arte económico. O xeito era un arte relativamente fixo que non tocaba o fondo. O funcionamento é por enmalle. As sardiñas introducen a cabeza no primeiro pano, quedando atrapadas polas galadas, ó atoparse cos outros panos e intentar fuxir. O peixe sacudíase freneticamente intentando soltarse, co que se quedaban sen gran parte das súas escamas, e morrían. Isto facía, que non estiveran nas mellores condicións para o salgado.

En contraposición ó xeito, os cataláns aportaron a xávega, que estaba composta por unha rede de liño, cun saco prolongado o copo que se remataba con dúas bandas. Largábase desde o mar e se recollía desde terra coa axuda de homes e mulleres situados na praia. Era un arte móbil de menor selectividade e moito máis eficaz que o xeito. Arrastraba gran

cantidade de exemplares, incluíndo peixes de pequeno tamaño e incluso peixes de fondo. Sen embargo, a sardiña capturada coa xávega, chegaba viva á praia e en condicións óptimas para a súa utilización na salgadura.

Os Ilustrados galegos da época, tiveron un gran protagonismo nas disputas provocadas pola chegada dos cataláns. José Cornide de Saavedra atacou o intrusismo catalán, ó igual que o fixo Fray Martín Sarmiento. Cornide, fala de orgullo e cobiza entre os cataláns, e envexa e desidia entre os naturais. Finalmente coinciden ambos personaxes en que non se debería de expulsar ós cataláns das augas galegas, pero sí prohibirlles o uso da xávega, así como obrigarlles a matricularse. Autores posteriores como Carré Aldao e Díaz de Rábago, desprovistos da pasión dos anteriores, aínda que recoñecen que os cataláns non actuaron da forma máis adecuada, falan en ton máis conciliador, xulgando a importancia do acontecemento e apreciando as vantaxes que tivo para Galicia a chegada dos industriais cataláns.

2.2.- O proceso do salgado do peixe.

En canto ó método de salgar as sardiñas, os cataláns introduciron tamén, novidades tecnolóxicas. O sistema tradicional galego comezaba cunha evisceración previa, con descabezado. Este traballo o realizaban unhas mulleres denominadas *escabicheiras*. Posteriormente as sardiñas introducíanse nunha salmoira lixeira e finalizaba o proceso cun secado suave do peixe. O resultado era unha sardiña de boa calidade, á que se denominaba branca ou conchada. Este procedemento tiña na súa contra, que requiría maior cantidade de man de obra para procesar o peixe. Ademais, as sardiñas así obtidas, gardaban gran parte da súa graxa, polo que eran facilmente oxidables e a súa durabilidade víase reducida.

As factorías que realizaban o método de salgado catalán, eran estruturas de pedra, de planta baixa en forma de U, coa entrada mirando ó mar. Nun dos laterais da factoría estaban os *pilos* de salgadura, que tiñan unhas medidas normalizadas, para facilitar o cálculo da produción. Noutro dos laterais, situábase a zona de prensado ou *morto*, que tiña unha canaleta labrada no solo con certa pendente, que ía a dar ás zonas do depósito de graxa ou saín, chamados *lagares*. O lugar, estaba formado por unha serie de depósitos subterráneos que funcionaban por decantación, mediante a diferenza de densidades .

Ó chegar os barcos á praia ou peirao propio, as traballadoras da fábrica saían con cestos de vimbio a recoller as sardiñas. Antes de introducir o peixe nos pilos, xa se cubría con sal. Posteriormente se depositaban as sardiñas nos pilos cubríndoas novamente con sal; tapándose todo cunha tapa de madeira, sobre a que se colocaban pedras. Permanecía o peixe desta forma, entre 13 ou 15 días en función da época do ano. O paso seguinte era clasificar as sardiñas e a veces *espichalas*, ou o que era o mesmo, atravesar as galadas e a boca cunha variña de madeira. Logo estibábanse nos barrís ou cascos en círculos concéntricos cubrindo a última capa con papel de estraza. Por último colocábase un círculo de madeira, sobre o que a prensa, aplicaba presión, durante tres días. A mestura de graxa, auga e residuos procedentes do prensado chamábase saín, e utilizábase no curtido e no tratamento de madeiras. Por cada corenta barrís de peixe, producíase un barril de *saín*.

Co método catalán obtíñase un produto máis seco e con menos graxa, pero de maior duración, o que se aproveitou para establecer un mercado dirixido á exportación. Hai que dicir que a obtención de sardiña salgada co método catalán era moito máis económica. Este feito, nun momento no

que as importacións de bacallau eran notables, e nun país con numerosos días de abstinencia ó ano, foi de gran relevancia, axudando a reducir as importacións de peixe en gran medida.

Os cataláns chegaron a controlar ó mercado de salgadura cos portos Mediterráneos, sobretodo con Valencia e Barcelona, transportando sardiña e saín no viaxe de ida e viño no de regreso.

A principios do século XIX, a competencia entre pescadores cataláns e galegos diminúe e constátase o progreso económico dos pobos onde se asentaban as factorías de salgadura; empézase a falar de armadores ou de industriais, sen ter en conta a súa procedencia.

2.3.- Outros procedementos de conservación tradicional.

Outro método de conservación utilizado en Galicia foi o **peixe seco ou cecial**. Esta forma de elaboración, facíase xa desde épocas moi antigas e a súa comercialización levouse a cabo en cantidade moi inferior á sardiña salgada. En xeral, sometíase previamente o peixe a un proceso de salgado para proceder o seu secado posterior. Cada especie tiña un tratamento propio. Entre as especies que eran utilizadas para o seu secado, estaban o abadexo, o polbo, a raia, a pescada, o congro e a maragota.

O **abadexo seco** utilizouse como substituto do bacallau salgado, en moitos casos. Sen embargo foi o polbo o que tivo maior importancia entre os ceciales producidos en Galicia; importancia que desapareceu coa implantación do conxelado.

O **polbo seco** procedía fundamentalmente de zonas da Ría de Arousa como O Grove, Illa de Arousa, Carreira e Mugar dos, desde onde se transportaba ó interior de Galicia e de aquí a Castela. Posteriormente foi Cangas do Morrazo, o lugar especializado neste tipo de produto. A elaboración do polbo consistía nunha limpeza, na que se lle abría a cabeza ó

longo e se evisceraba. Despois se procedía ó seu secado, durante un tempo que estaba en función esencialmente da distancia do mercado de destino.

Na costa de Lugo, producíase tradicionalmente **congro seco ou seco e salgado**.

A **elaboración de peixe afumado** en España, foi moi escasa en comparación á produción de salgadura de peixe. A lamprea afumada elaborábase de forma familiar na comarca do Baixo Miño, concretamente en Arbo. Así mesmo en Muros elaborábase sardiña afumada.

Outra forma de procesar o peixe foi o **escabechado**. Para elo fritíase o peixe, que podían ser sardiñas, atún ou xurelo, e incluso rodaballo ou linguado. Despois incorporábanse nunha salsa feita con aceite, vinagre, pemento, allo, loureiro e ourego.

Mención aparte merecen os escabeches reais de ostras, en cuxa composición incorporábase viño branco. Xa desde época de Felipe II hai documentos que falan da exportación a países veciños deste produto.

CAPITULO III:

1.- Os orixes da inspección sanitaria dos produtos da pesca.

Aínda que non sexa un tema que concirna estritamente a este discurso, sen embargo pararámonos moi brevemente para falar acerca dos orixes da inspección sanitaria dos produtos da pesca.

As primeiras relixións estableceron unhas normas estritas acerca do consumo dos alimentos, en forma de preceptos e prohibicións relixiosas, e unha policía dos alimentos, que nun principio era unha función sacerdotal. Proba delo son as citas que aparecen na maioría dos libros sagrados das diferentes relixións. Na antiga Roma, os alimentos sometíanse á inspección

da autoridade estatal para evitar as frecuentes adulteracións dos mesmos.

Máis adiante a finais da Idade Media, as inspeccións e comisos foron encargados ós “fieles ou vedores” dos mercados, representantes da autoridade municipal, sen estudos especializados. Nesta época, a inspección se exercía de forma empírica, pouco científica e non exenta de supersticións.

No século XIX empézanse a identificar a relación entre a alimentación e a saúde. A Lei de sanidade de 1855, foi o primeiro texto legal a nivel estatal, que contempla á veterinaria como profesión sanitaria e en 1859, por real orden, obrígase ós concellos a nomear veterinarios para a inspección das carnes. Paulatinamente íranse incorporando a esta inspección, tódolos produtos alimenticios.

Sen embargo foi a principios do século pasado cando por real decreto danse competencias ós profesionais veterinarios para a inspección e control dos alimentos. O primeiro veterinario que editou unha obra sobre a inspección dos alimentos e mercados, foi Morcillo Olalla en 1858, coa súa “Guía do veterinario inspector, aplicada ás casas-matadoiros e peixarías”. Este texto foi posteriormente reeditado e ampliado e serviu de base ós inspectores veterinarios da segunda metade do século XIX. Refléctense nel uns criterios de actuación baseados na utilización dos sentidos; criterios que non variaron durante séculos, na inspección sanitaria dos peixes.

2.- O século XIX: o inicio da industria conserveira.

Retomando o tema da evolución histórica da industria pesqueira, remontámonos ó momento do nacemento das conservas. Pode afirmarse que Napoleón favoreceu a creación deste sistema de conservación, ó ofrecer un substancioso premio a quen conseguise alargar a vida útil dos alimentos,

augmentando a súa durabilidade. Foi o francés Appert o que pouco antes de 1794, creou as primeiras conservas de vexetais en botellas de cristal.

O inicio das conservas de peixe en Galicia, remóntase ó ano 1840, no que se implantan as primeiras factorías. Na maioría dos casos, estas plantas estaban en mans de industriais cataláns de segunda xeración (e por tanto xa galegos). Os factores que favoreceron a transición da salgadura á conserva, foron a experiencia no sector, a organización industrial con mentalidade exportadora e o acúmulo de capital dos salgadeiros.

Un elemento básico para que a industria conserveira se puxera en marcha, sería a desaparición da sardiña na Bretaña francesa. Este feito motivou que os empresarios franceses constituísen empresas mixtas, aportando mercados e tecnoloxía.

En 1879 instálase a primeira factoría cun proceso industrial de Galicia. A finais do século XIX, o auxe deste sector na rexión galega era crecente e imparable.

Os factores que dificultaron a implantación da industria da conserva en Galicia, foron o alto prezo e a baixa calidade do aceite de oliva, a dificultade da obtención da folla de lata e o mal estado das vías de comunicación. A redución dos aranceis para as latas, a inauguración das liñas de ferrocarril coa meseta en 1883 e a mellora da calidade do aceite, viñeron a solucionar estes obstáculos.

Enseguida deuse en Galicia un avance do sector, con importantes achegas tecnolóxicas. Mostra delo, foi o cambio que supuxo o deixar de fritir as sardiñas, e pasar a cocelas ó vapor, o que trouxo consigo un importante aforro económico e de man de obra.

As latas empezáronse fabricando a man e constaban de tres pezas: corpo, fondo e tapa, que ían soldados entre sí. Posteriormente, pasouse a

facen latas con soldadura manual e con sertido no fondo. É o momento da aparición do abrelatas. Coa creación das máquinas pechadoras aumentouse a calidade e produtividade das factorías, aportando un cambio fundamental na organización do traballo.

A finais do século XIX, a industria conserveira galega convértese nun potente motor industrial localizado nas Rías Baixas e máis en concreto en Vigo.

Hai que ter en conta, que o crecemento deste sector industrial nunha zona como era Galicia, onde había un mínimo nivel de mecanización e con vías de comunicación coa meseta deficientes, foi todo un éxito. A conserva, foi o único sector económico do século XIX, que xerou emprego, freando en parte, a emigración masiva, provocada pola crises económica xeral que asolaba Galicia. Consecuencia delo, foron os movementos poboacionais cara a zonas onde había industrias conserveiras e salgadeiras.-

No período que vai desde 1904 a 1909, hai un pico de creación de industrias conserveiras, chegando ás 100 fábricas. Pero nos anos que median entre este período ata 1915, succédense varias crises sardiñeiras, polo que desaparecerán unha de cada tres empresas existentes.

Durante a Primeira Guerra Mundial, así como na Guerra Civil hai un aumento da produción moi importante e conseguintemente un acusado crecemento de beneficios, polo que ata 1941, haberá un novo repunte na creación de conserveiras duplicándose o seu número.

A esta expansión extraordinaria séguenlle unha serie de acontecementos que farán que se inverta esta coxuntura, como sería a intervención do sector a través dun sistema de cotas das materias primas e a sucesión de novas crises sardiñeiras, que esta vez serán definitivas, desaparecendo a sardiña das rías. O sector atópase extremadamente dimensionado e sen peixe que

elaborar.

Toda esta situación vese agravada coa sobrevalorización da peseta e a dificultade das exportacións. Ante a falla de materia prima, as empresas empezaron a fabricar latas de atún. Algunhas chegaron a adquirir barcos atuneiros, uníndose en ocasións con outras empresas para a súa compra. Outra alternativa, foi a fabricación de especialidades máis artesanais e de produción estacional. Por último, algunhas empresas optaron por traballar para empresas maiores.

Non obstante, a tecnoloxía continúa avanzando e popularízase a cocción da sardiña na lata, abandonándose as grellas de cocción, co conseguinte aforro de man de obra.

En 1959 desaparecerán un gran número das industrias conserveiras galegas, atopándonos un sector moi atomizado, cunha tecnoloxía obsoleta e moi descapitalizado.

Desde os últimos anos do século XX e hasta os nosos días, o sector conserveiro presentou a seguinte problemática: dificultades financeiras, crises enerxéticas, crises do metílico, do aceite de colza, dificultade de adaptación á normativa sanitaria da Unión Europea e cambios xeracionais en empresas de tipo familiar. Desde o seu inicio, o sector, experimentou un proceso de concentración empresarial que foi insuficiente para o que sería desexable. Esta peculiaridade continúa presente a día de hoxe, en que a maior parte de conserveiras galegas pertencen ó grupo de pequenas ou medianas empresas, con fortes empresas líderes que destacan moi por encima do resto.

3.- O século XX: a industria baleeira en Galicia. Desenvolvemento e consolidación do conxelado.

3.1.- A industria baleeira.

Cando se fala da industria da pesca en Galicia durante o século XX, non podemos deixar de nomear a actividade baleeira, que tivo unha gran importancia durante este século, aínda que os seus inicios remóntanse moito tempo atrás. O litoral galego foi un dos lugares de maior relevancia de España, en canto á caza e procesado destes mamíferos mariños.

Xa desde antigo pescábanse baleas de forma ocasional, ou aproveitábanse os exemplares que varaban nas praias. Sen embargo a pesca industrial destes animais, comezarán a practicala os cántabros e os vascos franceses e españois. A caza de baleas en España, iniciouse no litoral Cantábrico e en Galicia, hasta Fisterra. En certas zonas da costa había unhas atalaia. En canto eran avistados os animais, os mariñeiros saían na súa busca en modestas embarcacións, dándolle caza cun arpón. Os exemplares eran arrastrados ata a costa, onde realizábase o despece. Esta operación xeraba conflitos cos habitantes e co resto dos pescadores locais, polo temor a que a sucidade do auga provocada polo despece, puidera afastar ao resto da pesca. No século XVI esta actividade tiña importancia sobre todo en pobos da provincia marítima de Viveiro, como Foz, Burela e San Cibrao; pero tamén levábase a cabo noutras zonas, como Malpica ou Caión

Apesca de altura de baleas en España, levárona a cabo fundamentalmente vascos e cántabros, quen utilizaron buques de gran tonelaxe para a época, chegando a alcanzar augas de Terranova e do Golfo de San Lorenzo.

A actividade baleeira en España foi interrompida no século XVIII, coa perda do poderío naval español, continuándose máis tarde, ó comezo do

século XX. As capturas empezaron en Gibraltar e en Galicia a principio dos anos vinte, cesando en ambos sitios a finais desta década. Unha vez finalizada a II Guerra Mundial, continuará de novo a caza de baleas en Gibraltar, onde cesará en 1954. En Galicia reiniciase a actividade en 1951 e non cesará ata 1985, trala aplicación da moratoria para a caza comercial de baleas, adoptada pola Comisión Baleeira Internacional.

Os lugares onde se localizaron factorías baleeiras dentro de nosa Comunidade Autónoma, foron Caneliñas, no concello de Cee, Cangas do Morrazo e Xove.

O detonante da caza de baleas a gran escala, foi a invención do canón lanzaarpones ideado por un noruegués en 1868, sumado á propulsión a vapor. O resultado da aplicación destes adiantos, foi unha matanza a gran escala de cetáceos, que os levaría ó borde do exterminio. Como consecuencia delo, empezan a xurdir tímidas medidas conservacionistas, que culminarán coa firma da moratoria da caza de baleas en 1982. Non obstante, países como Xapón, continúan capturando estes animais, acolléndose ó que eles denominan curiosamente “caza científica”.

3.2.- A conservación por medio do frío: procesos de conxelación e refrixeración dos produtos do mar.

Se o século XIX foi o século da conserva, como elemento innovador e diversificador dos produtos da pesca, o século XX, pode afirmarse que foi o século do conxelado.

A gran revolución da conservación dos alimentos foi o descubrimento do frío industrial. En 1912, nunha expedición á Península de Labrador, o neoyorquino Clarence Birdseye, observou como os nativos expoñían o peixe recién capturado, ós efectos do frío e o vento. Meses máis tarde consumían

o peixe sen que se alterasen as súas características organolépticas, debido a que non se formaban cristais de xeo que rompesen as células. Estas observacións deron pe ós primeiros ensaios de refrixeración.

Ó longo do século XX, sucedéronse períodos de crecemento da produción pesqueira galega importantes. Empeza a aumentar a capacidade do sector e se inicia a creación dun gran número de empresas de diversa actividade desde a extracción ata a distribución, sobretudo no entorno da Ría de Vigo. Consecuentemente, aparece unha potente industria de procesado e almacenamento frigorífico, polo que a industria de transformación de produtos da pesca, deixará de ser exclusivamente conserveira.

Hai que dicir que o auténtico desenvolvemento en Europa do conxelado, veu da man da flota galega.

A introdución do conxelado na industria da pesca, supuxo a diversificación cara a produtos novos. Outras vantaxes que aportaba a conxelación, era que este sistema confería ó peixe, unhas características moi semellantes ó produto fresco. e que os produtos conxelados almacenábanse con facilidade, mediante a instauración dunha rede de frío e foron o punto de partida da creación dos produtos preparados.

Coa incorporación do conxelado a bordo, abriuse a posibilidade de pescar en caladoiros afastados da costa; polo que o tonelaxe e a potencia das embarcacións, foi en aumento. Como consecuencia, nos anos 50, houbo unha expansión dos pesqueiros galegos cara a caladoiros como Terranova e o Gran Sol.

Coa extensión das ZEE (Zonas Económicas Exclusivas) en 1977 ás 200 millas e o cambio dos acordos de pesca a nivel internacional, houbo que buscar alternativas á perda de pesqueiras. A solución veu a través da firma de convenios bilaterais ou a constitución de sociedades mixtas, con

países de África e latinoamérica. Os anos 80 e 90 trouxeron unha nova problemática á flota galega, debido: ós malos resultados nas negociacións do sector trala firma do Tratado de Adhesión da Unión Europea, a Guerra do Fletán e o peche dalgúns caladoiros por esgotamento dos recursos.

O sector da industria da pesca en Galicia, atopouse con numerosas dificultades ó longo da súa creación e posterior desenvolvemento. Sen embargo conseguiu sobresaír dentro do mercado español e dentro da Unión Europea. En especial a calidade das conservas galegas traspasa as nosas fronteiras, alcanzando fama a nivel mundial.

Como conclusión e xa para finalizar, quisera engadir que a industria da pesca atópase co desafío dun mercado globalizado, onde a demanda do consumidor é cada vez máis especializada, decantándose cara a produtos innovadores, saudables, de fácil preparación e aspecto atractivo. A seguridade alimentaria é tamén unha preocupación constante das administracións públicas e do consumidor, e é un dos factores máis importantes que interveñen na calidade dos produtos alimenticios. A profesión veterinaria ten moito que dicir no campo da tecnoloxía dos alimentos e en materia de saúde pública. Coa súa axuda a industria galega poderá asumir este desafío e de feito así o está a facer, nun sector tan arraigado e tradicional na nosa terra.

BIBLIOGRAFÍA E FONTES DE INFORMACIÓN:

- CALO LOURIDO, FRANCISCO, SOEIRO, TERESA: (1986) *“Castro de Baroña. Campañas 1980/84”*. Arqueoloxía/Memorias. Xunta de Galicia. Consellería de Cultura e Benestar Social.
- CARMONA BADÍA, JUAN: (1985) *“La industria conservera gallega, 1840-1905”*. Papeles de Economía Española, Economía de las comunidades autónomas.
- CARMONA BADÍA, JUAN: (1997) *“O mar e a industrialización de Galicia”*. *Actas do Simposio O feito diferencial galego*. Museo do Pobo Galego. Santiago de Compostela.
- CARBALLO ARCEO, XULIO: (2006): *“Arqueoloxía de Galicia. Itinerarios polo pasado”*. Editorial Nigraterra. Vigo.
- CORNIDE DE SAAVEDRA, JOSÉ : *“Memoria sobre la pesca de sardina en las costas de Galicia”*. Edición facsímile (1997) Consello da Cultura Galega.
- DEPARTAMENTO DE HISTORIA, UNIVERSIDADE SANTIAGO DE COMPOSTELA: (1993) *“Galicia: da romanidade á xermanización. Problemas históricos e culturais. Actas do encontro científico en homenaxe a Fermín Bouza Brey”*: Santiago de Compostela. Museo do Pobo Galego.
- DÍAZ DE RÁBAGO DÍEZ DE MIER, JOAQUÍN (1885): *“La industria de la Pesca en Galicia”*. Sociedad Económica de Amigos del País. Santiago de Compostela. Reimpr. Fundación Pedro Barrié de la Maza. Conde de Fenosa. A Coruña.
- EIRAS ROEL, ANTONIO (coordinador) (2000): *“El reino de Galicia en la época del emperador Carlos V”*. Xunta de Galicia, Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo. Santiago de Compostela.
- FERNANDEZ CASANOVA, CARMEN (1998) *“Historia da pesca en Galicia”*, Santiago de Compostela: Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario Sur.
- FERNANDEZ DE LA FUENTE, LUIS: *“Un eminente sociólogo gallego: Joaquín Díaz de Rábago”*.
- GONZÁLEZ LAXE, FERNANDO I: (1976) *“Problemas da pesca costeira galega”*. Editorial Galaxia. Vigo.
- LEMA BOUZAS, LINO; GABEIRAS VÉREZ, XOSÉ MANUEL; VALIELA VILLAR, JUAN (1993). *Onde Galicia é mar*. Xunta de Galicia. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura.
- LÓPEZ CAPONT, FRANCISCO: (1998) *“El desarrollo industrial pesquero en el siglo XVIII: los salazoneros catalanes llegan a Galicia”*. Fundación Pedro Barrié de la Maza. A Coruña.
- LÓPEZ VEIGA, ENRIQUE C.: (2000) *“Manual de política pesquera”*. Xunta de Galicia.
- LÓPEZ OTERO, M^a LUISA: (2003) *“O mar do Barbanza”*. Diputación de A Coruña. A Coruña.
- MEIJIDE PARDO, M^a LUISA: (2002) *“La Guerra por la sardina (Pleito gallego-catalán sobre las artes de pesca en las costas de Galicia desde 1750 a 1890)”*. Xunta de Galicia. Consellería de Pesca, e Asuntos Marítimos. Santiago de Compostela.
- PAZOS, J. LINO (2000); *“Ballenas y balleneros en Galicia”*. Vigo.
- QUIROGA LORENZO, HECTOR R.: (2002) *“La caza de ballenas en aguas ibéricas”*. Diputación Provincial de A Coruña. A Coruña.
- ROMANÍ BARRIENTOS, ARTURO: (1997) *“Unha industria Salgadeira Catalana en Galicia. Orixe, apoxeo e ocaso”*. Xunta de

Galicia. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura.

- ROMANÍBARRIENTOS, ARTURO: (1990) *“Arevolución tecnolóxica na industria salgueira de Galicia”*. Santiago de Compostela.
- SANCHEZ CIDRÁS, A., CERVIÑO MEIRA, X.M., FERNANDEZ ALDEGUNDE, X.L.: (1998) *“A industria da pesca salgada. Os portos de Bueu e Beluso”*. Xunta de Galicia. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura.
- VAZQUEZ VARELA, J.M., RODRÍGUEZ LÓPEZ, CARLOS: (2001) *“El aprovechamiento de los recursos marinos en la prehistoria y la antigüedad de Galicia”*. Boletín del Museo Provincial de Lugo, Tomo IX. Lugo: Servicio de publicaciones Diputación Provincial de Lugo. (Pág. 335-365)
- XXII CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA (1993; Vigo).

CITAS DE INTERNET:

- ANTA, JULIO: *“Historia de Galicia. Industria y comercio. La Revolución Industrial fracasa en Galicia”*. (<http://historiadegalicia.fiestras.com>)
- ALEJANDRO MUÍÑOS, XERMÁN; RODRÍGUEZ MARIÑO, ELEUTERIO; *“Aproximación a la historia del sector pesquero gallego: el desarrollo de las actividades hasta nuestros días, 1700-1990”*. Departamento de Historia e Instituciones Económicas. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Santiago de Compostela. (http://www.cetmar.org/documentacion/dyp/historia_pesca_galicia).
- ABELEDO MUÑOZ, LUISA: *“Los mercados de trabajo en las industrias marítimas de Galicia. Una perspectiva histórica, 1870-*

1936”. Tesis doctoral Universidad de Santiago de Compostela. (<http://altea.daea.ua.es>)

- CARMONA BADÍA, XOÁN; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, ANXO: *“Demografía y estructura empresarial en la industria gallega de conservas de pescado del siglo XX”*. Ponencia presentada a la sesión nº 5 “La pesca en la economía española, siglos XVIII-XX” (<http://www.unizar.es/eueez/cahe/carmona>)
- CUBILLO DE LA PUENTE, ROBERTO: artículo sobre la tesis doctoral del mismo autor: *“El pescado en la corona de Castilla (Castilla la Vieja y León): comercialización y consumo durante los siglos XVIII y XIX”*; (Universidad de León 1996).
- SUAREZ GROBA, MÓNICA BEATRIZ: *“Breve historia de la pesca en Galicia”* (<http://www.galespa.com.ar>):

ACIDOSIS LACTICA RUMINAL EN TERNEROS DE CEBO

**Discurso de ingreso como Académico
Correspondiente**

Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez

15 de mayo de 2008

Excelentísimo Sr. Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia.

Excelentísimos e Ilustrísimos Sres. Académicos

Señoras y Señores,

Compañeros y Amigos

Mis primeras palabras deben ser de gratitud a todos los miembros de esta Docta Corporación, por aceptarme en su seno como Académico Correspondiente dentro del grupo de aquéllos que cultivan Medicina Veterinaria. Espero que pueda corresponder con hechos, no con palabras, al honor que me conceden.

Gratitud especial para el EXCMO Sr Presidente, MAESTRO EXPERTO de Ciencias Veterinarias, y al que considero mi mentor, utilizando el término en el mismo sentido que lo empleó Homero en su obra clásica LA ODISEA.

Recuerdo especial para mi esposa e hijos, Cristina, Pablo y Jorge, que me han insuflado cariño y apoyo en todos los momentos de mi vida, sintiéndolos

siempre cerca de mí, como un motor que me hace caminar y vivir. Soy lo que soy, gracias a ellos.

Especialmente me gustaría mencionar a mis padres, que desde el cielo, seguro que disfrutarán y compartirán conmigo estos momentos especiales, y a los que les debo lo mas grande, el estar hoy aquí.

Quisiera dar las gracias a toda mi familia, con los cuales he compartido momentos inolvidables, y que siempre me transmitieron su apoyo incondicional.

Mencionar a mis compañeros: Prof. Dra. Dña. Marta López Alonso, Profa. Dra. Dña. Marta Miranda Castañón, Prof. Dr.D.Víctor Pereira Lestayoy, las Dras Dña. Patricia Vázquez Chas y Dña. Betiana Andrea Gutiérrez, y futuros Dres. Dña. Isabel Blanco Penedo y D. Marco Antonio García Vaquero, porque han contribuido a que hoy presente este discurso.

Quisiera terminar este apartado con un especial agradecimiento a mis compañeros del Departamento de Patoloxia Animal, tanto al área de Sanidad Animal, encabezado por los Profesores Dres. D. Pablo Diez Baños y Dña. Patrocinio Morrondo Pelayo, así como a los compañeros de Medicina y Cirugía Animal, encabezados por el Profesor Dr. D. Pedro García Herradon, con los cuales he compartido muchos momentos, buenos y malos, pero siempre me han tratado con cariño. A todos los miembros del Departamento, muchas gracias.

El título de esta conferencia de Ingreso como Académico correspondiente de la REAL Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia es: **Acidosis láctica ruminal en terneros.**

La elección del Tema sobre el que vamos a hablar hoy no ha sido complicada, dado que es un tema sobre el que estamos muy interesados, tanto de forma

personal como de forma profesional. El grupo en el que me encuadro realiza labores de investigación sobre las repercusiones que distintos tipos de promotores del crecimiento en animales de abasto, centrado los estudios sobre los efectos en el medio interno, con especial interés en el equilibrio ácido-base.

Es para mí un verdadero honor que mis compañeros hayan confiado en mí para transmitir a este auditorio estos resultados que tantas horas de esfuerzo y dedicación de todo el equipo han supuesto.

“No nace tanto un investigador con el conocimiento, sino con el desarrollo de las actividades que desempeña junto a investigadores de proyección y reconocimiento “

Apócrifo

Comenzaremos realizando una revisión sobre el eje central de nuestro trabajo, el ácido láctico.

El ácido láctico, también denominado el ácido 2-hidroxiopropanoico, fue descubierto en 1780 por un químico sueco, el Profesor Scheele, que lo aisló de la leche agria. Es el hidroxiaácido más sencillo que existe, conteniendo un átomo de carbono. Presenta dos formas ópticas (ácido D- y L- Láctico) y una forma racémica (ácido DL láctico). Clásicamente las dos formas enantiómeros u ópticas, D- y L- se clasifican según si la luz gira hacia el sentido de las agujas del reloj (D), en el primer caso, y en sentido contrario, en el segundo (L), y son definidas como moléculas quirales (aquellas en las cuales las imágenes no pueden superponerse) Ambos esteroisómeros se diferencian en el átomo de carbono 2. Sin embargo, ambos esteroisómeros tienen similares propiedades físicas y químicas (Wright y Jamali, 1993). El ácido láctico tiene un punto isoeléctrico (pK_a) de 3.6, y se disocia libremente a pH fisiológico (Ewaschuck et al, 2005):

Ambos esteroisómeros se encuentran de forma fisiológica en el organismo, si bien las cantidades de L- lactato presente en el organismo son muy superiores a las de D- Lactato.

Otra gran diferencia que presentan ambas moléculas hace referencia a su particular mecanismo de metabolización y de eliminación. Así, el L-lactato es rápidamente metabolizado en el hígado, gracias a la enzima L-Lactato deshidrogenasa, hacia piruvato, el cual será convertido en glucosa a través de la gluconeogenesis.

Caso diferente es el del esteroisómero D- Lactato, sobre el cual, incluso existe tanto mucha controversia tanto sobre la vía de metabolización, como sobre el enzima que lo metaboliza. Ewaschuck et al (2005) señala que es la D- α -hidroxiaácido deshidrogenasa (EC 1.1.99.6) la encargada de metabolizar

esta molécula, pues en los organismos superiores la enzima D - lactato deshidrogenasa (EC 1.1.1.28) está ausente o muy pequeña, habiendo sido aislada sólo en humana o en ratones. En relación a la capacidad efectiva de ser metabolizada, y a pesar de las pequeñas cantidades presentes en el organismo, Lorenz et al (2005) señala que a pesar de carecer de este enzima específica, el porcentaje de metabolización de D- lactato es mucho más alto de lo que se suponía, en contra de las opiniones vertidas por otros investigadores, como es el caso de Gentile (2004), quién señala que el incremento de la producción de este isómero hace que acumule tanto en sangre como en el espacio intersticial, debido a su incapacidad de ser manejada bioquímicamente.

Otra diferencia importante entre las dos formas del ácido que nos ocupa es la capacidad de excreción renal que se tiene para cada uno de ellos; así, la forma levógira es fácilmente eliminada por orina, mientras que la dextrógira no, por lo cual, se explica que la alta capacidad metabolizadora unido a la alta capacidad excretora del organismo hacia la forma levógira evita que el presunto acumulo de esta forma óptica, y también evita que cuando existan circunstancias de sobreproducción, genere un cuadro clínico de gravedad similar al que se produce cuando el esteroisómero predominante sea la forma dextrógira. Sin embargo, es preciso señalar que ambos isómeros comparten la misma zona de excreción renal, lo que impide la eliminación de similares cantidades de forma sincrónica, por lo cual, ante la masiva eliminación de uno de ellos, se producirá la necesaria reabsorción del otro.

Nocek (1997) señala que el ácido D-láctico puede ser eliminado por oxidación, gluconeogenesis, y excreción renal, y que cada vía participa en porcentajes de 45, 14, y 13% del total. Cuando altas cantidades del esteroisómero se encuentran en sangre, se aprecia como la oxidación

disminuye, incrementándose la eliminación renal, al aumentar el umbral de excreción, en detrimento del otro esteroisómero, por mecanismo todavía desconocidos. Ewaschuck et al (2005) señalan a esta vía de eliminación como la más importante.

EL ACIDO LACTICO COMO CAUSANTE DE ENFERMEDAD

ACIDOSIS LACTICA Y ENFERMEDAD

El acumulo de Acido D- láctico ha sido descrito como enfermedad en rumiantes y en la especie humana. En humana, cantidades elevadas de ácido láctico han sido encontradas tras la resección quirúrgica de grandes porciones de intestino delgado, lo cual lleva a que elevadas cantidades de carbohidratos lleguen a intestino grueso, dando origen al llamado Síndrome de short-Bowel (Lorenz et al, 2005). De hecho, hay mucha similitud entre los síntomas que presentan los humanos y los terneros con esta enfermedad, y que se caracterizan por incoordinación, ataxia, desorientación y coma, entre otros (Lorenz, 2005).

En rumiantes, todos los autores señalan que el acumulo del isómero dextrógiro aparece tras la sobrecarga de concentrados en la ración, tras la instauración de una fermentación ruminal inapropiada de la dieta, lo cual apunta al rumen como eje central de la producción del ácido. Últimamente también ha sido descrito un incremento en la producción en terneros que padecían diarrea (Ewaschuck et al, 2005), señalando, como novedad la descripción de la enfermedad en un gato que presentó una insuficiencia pancreática.

En cabras, ha sido descrito un Síndrome, denominado Floppy Kid (Síndrome del cabrito flexible) y que afectando a cabritos de 3 a 10 días de edad, éstos presentaban acidosis metabólica y debilidad muscular intensa;

un cuadro similar fue descrito con anterioridad en terneros por Kasari y Naylor (1986), el cual se caracteriza por acidosis metabólica sin signos de deshidratación, lo cual Ewaschuck et al (2005) señala como cuadro asociado a acidosis láctica. Señalar que la presentación de acidosis sin deshidratación es muy curiosa, dado que no es lo usual, y la explicación de este fenómeno es desconocida hasta la fecha (Naylor et al, 2006), quien señala que las elevaciones de los niveles séricos de creatinina que presentan estos animales puede sugerir la existencia de un fallo renal. También se ha llegado a describir otra forma de presentación de difícil comprensión, la de incremento de ácido láctico sin acidosis, lo cual es más oscuro en cuanto a su génesis, situación descrita por Naylor et al en 1986.

De los procesos señalados anteriormente, el que más llama la atención es la elevación de este isómero asociada a la diarrea, dado que, clásicamente se ha considerado que la pérdida digestiva de líquidos, junto del bicarbonato pancreático, generaba a nivel orgánico una acidosis metabólica con incremento de la síntesis de ácido L-láctico, debido a la glucólisis anaerobia incrementada por la hipoperfusión existente. Sin embargo, autores como Ewaschuck et al (2005) y Lorenz et al (2005) señalan como el ácido D láctico es sintetizado por el intestino, mostrando una semejanza con el Síndrome de short Bowel, siendo absorbido por transportadores monocarboxilato proton dependiente (MCT-1), los cuales también están expresados en la mucosa ruminal, lo cual explicaría que el ácido D-láctico pueda pasar a la sangre procedente del rumen o del intestino. De hecho, Lorenz et al (2005) no descarta que existan más factores, y no solo la producción intestinal, los que generen esas cifras totales de ácido D- Láctico elevadas.

En terneros lactantes, con sobrealimentación o con un mal funcionamiento de la gotera esofágica, se ha postulado que la fermentación ruminal de la lactosa conduce a un incremento en la producción de Acido D- Láctico, y

por tanto acidosis láctica ruminal (Gentile et al, 2004).

En todos los animales coprofágicos, como puede ser el conejo, se consideran fisiológicas cifras elevadas de ácido D-láctico. (Ewaschuck et al, 2005).

Nosotros, en esta presentación, nos vamos a centrar en el incremento del ácido producido exclusivamente a nivel del rumen.

DEFINICION DEL PROBLEMA

Los problemas digestivos en cebaderos de terneros suponen un 30% de las muertes registradas durante este ciclo productivo. Dentro de ellos, cabe citar como unos de los más comunes la Lactoacidosis Ruminal o Acidosis Láctica Ruminal (ALR).

Se trata de unos de los problemas médicos más graves que pueden acontecer en los terneros en crecimiento, a pesar de no ser el más frecuente, ya que este lugar lo ocupan, de forma genérica, los procesos respiratorios. Así, en terneros mayores de un mes, se considera que es la segunda afección más frecuente que sufren los animales en cebaderos industriales (Nagaraja y , Chengappa, 1998; Bagley, 2001), y aunque tienen su origen en el rumen, causando alteraciones en el mismo, su proyección clínica abarca a todo el organismo, desde la posible afectación cerebral, que varía desde alteraciones nerviosas hasta cuadros de necrosis cerebrocortical o poliencefalomalacia, hasta la aparición de lesiones en las pezuñas del tipo de laminitis, pasando por procesos septicémicos, afecciones pulmonares como neumonías o hemorragias, abscesos hepáticos, pielonefritis, endocarditis, etc. Por tanto, es un proceso que dada su complejidad, es preocupante para el veterinario clínico, aunque eso no implica que no pueda ser evitado, como se verá en el apartado correspondiente.

Conceptualmente, el proceso podría ser descrito como una situación metabólica que se caracteriza por la disminución del pH a escala orgánica,

como consecuencia de una descenso en la cantidad de bicarbonato presente en sangre (Owens, 1998), el cual deriva de una sobreproducción del isómero dextrógiro (D) de ácido láctico al nivel del rumen de los animales; el ácido neoforado permanecerá en el rumen hasta que el pH del líquido ruminal descienda a cifras similares al punto isoeléctrico de la mencionada molécula, es decir, a valores que rondan el valor de 3,8, momento en el cual esté ácido pasará al torrente sanguíneo al ser capaz de atravesar las papilas ruminales. Por tanto, una idea básica a tener presente es que no es de forma inmediata cuando el ácido producido se incorpora al torrente circulatorio, lo cual deberá ser tenido en cuenta cuando realizamos el diagnóstico precoz de la enfermedad.

FORMAS CLINICAS DE ENFERMEDAD

Owen (1998) y Lean et al (2007) apuntan dos formas clínicas principales de la enfermedad, la subaguda y la aguda, las cuales se diferencian en la intensidad y en la duración de la disminución del pH ruminal. A su vez, Kaue y Oetzzel (2006) apuntan que la forma subaguda puede ser dividida entre aguda y crónica según su duración en el animal. Brossard et al (2004) describen una forma de acidosis láctica denominada latente, la cual se presentaría de forma subaguda y persistente.

ETIOLOGÍA

La mayoría de las ocasiones, como se ha señalado anteriormente, el proceso de ALR se asocia al consumo excesivo de carbohidratos no estructurales que reciben los animales (Andrews et al, 2004, Nagaraja y Titgemeyer (2007). Este hecho se suele producir en piensos compuestos formulados con altas cantidades de cereales. Por tanto, una primera característica a señalar es que son alimentaciones inadecuadas, con altos contenidos en concentrados y muy bajas cantidades de forraje, en las cuales se sobreestima la capacidad

de aprovechar los nutrientes con vistas a obtener elevados rendimientos, las verdaderas determinantes del problema. A veces esta situación surge como consecuencia de errores en la formulación, en el manejo de los componentes principales del pienso, e incluso, en las restricciones involuntarias de aporte de los mismos. Dado que es un proceso que se vincula con el consumo excesivo de alimento energético, es lógico pensar que puede aparecer en cualquier momento de la vida de los animales, habiéndose asociado con el *Síndrome de muerte súbita de los terneros recién nacidos*. Sin embargo, dado que es condición indispensable el alto contenido energético en la ración, se deduce que la edad de los animales va a ser un factor muy importante a considerar, ya que el incremento del consumo de pienso se produce de forma paralela al incremento en la edad de los animales.

Por lo anteriormente expuesto, estamos de acuerdo con Vázquez (2006), quien señala que se trata de una enfermedad productiva, derivada directamente del sistema de explotación, en el cual la fibra de la ración, aportada casi exclusivamente por paja de cebada, muy poco palatable, deja a los animales en una situación de consumo excesivo, por su alta apetencia, de concentrados, los cuales son muy peligrosos para el fisiologismo ruminal, y por ende, para el fisiologismo animal.

Vázquez (2007), presenta tres grandes grupos de causas que determinarían la aparición del proceso:

<i>Causas susceptibles de provocar ALR en terneros de cebo</i>	
Excesiva ingesta de carbohidratos rápidamente fermentables	<ul style="list-style-type: none"> • mal ajuste del cociente concentrado/forraje en la ración • inapropiada combinación de cereales • problemas de manejo: programa de alimentación irregular • elección del tipo de procesado para el grano
Inadecuada capacidad amortiguadora del rumen	<ul style="list-style-type: none"> • alteración en la salivación por fallos de estimulación • inadecuada cantidad de proteína bruta • absorción deficiente de AGV
Inadecuada adaptación de la microflora ruminal	<ul style="list-style-type: none"> • factores exógenos que inducen estrés • mala programación del inicio del período de cebo • cambios bruscos de alimentación

Dentro del epígrafe vinculado a la excesiva ingesta de carbohidratos, debemos de señalar que no sólo se debe considerar la cantidad de carbohidratos, sino que también la cualidad, o características de los mismos, pueden jugar un papel esencial en la génesis del proceso. Así, la programación de la alimentación de los animales es el principal factor de riesgo que potencialmente puede desencadenar el proceso. Beauchemin (1991) señala que el bajo consumo de Fibra ácido detergente (FAD), derivada de un muy bajo consumo de forraje, facilitaría la aparición del problema.

Otros factores a considerar podrían ser tanto el tipo de cereal considerado, y más concretamente su velocidad de degradación

ruminal (McAllister et al ,1993). Tanto la irregularidad en el patrón de alimentación de los animales, no siguiendo una pauta marcada (Radostits et ál., 2000), como el mismo tipo de procesado del grano que va a ser incorporado en la ración (Castillo et al, 2006; Castillo et al, 2007), exponiendo mayor cantidad de carbohidratos a las bacterias amilolíticas, van a ser factores que favorezcan la aparición del proceso.

En el segundo grupo de causas, es decir, en aquellas en las cuales el rumen pierde su capacidad de neutralizar los ácidos neoformados, independientemente de la cantidad producida, Owen (1998) señala que la ingesta de cantidades adecuadas de fibra bruta ayudan a mantener por más tiempo la secreción de saliva y la rumia, con lo cual, se asegura que el bicarbonato neoformado en la boca llegue al rumen, favoreciendo el mantenimiento del pH en límites óptimos para el animal.

La cantidad de proteína es otro factor importante, dado que a raíz de la proteínolisis ruminal, se forma amonio, el cual contribuye a evitar el descenso del pH ruminal al tener características neutralizadoras de la acidez (Castillo et al., 2006, Castillo et al., 2007).

En el tercer grupo de causas se encuadrarían todas aquellas situaciones indeseables capaces de generar inadecuación entre los principios nutritivos que ingieren los animales y la flora encargada de metabolizarlos, es decir, situaciones de disbiosis ruminales, a las que se puede llegar por un mal manejo de la alimentación, a través de cambios bruscos de alimentación o por una mala programación en la misma (Church, 1993).

PATOGENIA

Tras la ingesta de la ración a base de concentrado, estos alimentos van a llegar al rumen (proceso fisiológico), y el mismo va a ser sometido a procesos fermentativos, los cuales van a originar Ácidos Grasos Volátiles

(AGV). En el rumen de los animales se va a producir cambios, englobados dentro de los llamados fenómenos adaptativos que presenta el animal en respuesta a un tipo de alimentación, y que vendrán definidos por una primera selección de la flora ruminal, con predominio de bacterias amilolíticas, con objeto de fermentar los carbohidratos que lleguen al rumen. Como existe una relación proporcional y directa entre el consumo de azúcares y la producción de AGV, en estas situaciones se formarán esos AGV en grandes cantidades, y al ser químicamente ácidos ($pK_a = 4,8$), desencadenarán una disminución del pH en el entorno ruminal, proporcional al incremento de grupos ácidos en ese compartimento.

Esto trae como consecuencia un cambio en los componentes ruminales, que se traduce en una desaparición de los protozoos, bacterias gram negativas y levaduras, y por el contrario, una proliferación de *Streptococcus bovis*, muy activo con valores de pH en torno a 5, el cual se encuadra dentro de las bacterias denominadas productoras de lactato.

Como la producción es alta, sigue disminuyendo el valor de pH, y por tanto ocasiona una nueva selección de la flora ruminal, ya que empiezan a proliferar los *Lactobacillus spp*; desaparecen bacterias del género *Selenomonas rumiantium* y *Megaesphaera Eldesnii*, que juegan un papel fundamental a la hora de prevenir esta situación patológica, pues son éstas las responsables de metabolizar el ácido láctico hacia ácido propiónico, precursor de la glucosa, lo cual impediría la génesis del proceso, y que forman parte del grupo de bacterias denominadas consumidoras de lactato. Pero como esto no ocurre, ya que disminuyen en número, nos encontramos la dramática situación de que además de existir una sobreproducción, disminuye su metabolización, y por lo tanto, surge el proceso, incrementándose geométricamente el número y tipo de bacterias productoras de lactato, y disminuyendo drásticamente el de bacterias consumidoras de lactato.

El ácido láctico neoforado, fruto de la mayor producción y de su no metabolización, permanece en rumen no más de 8 horas, momento en el cual atraviesa la pared ruminal, incorporándose al torrente circulatorio, y generando el proceso de ALR. Hemos de señalar un hecho importante, que así como los AGV tienen un pK_a de 4.8, con lo cual a este pH se van a unir a protones disminuyendo por tanto su cantidad, y pudiendo por tanto atravesar la pared ruminal en forma conjugada, el lactato tiene un punto isoeléctrico de 3.9, y será en ese momento cuando se pueda unir a los hidrogeniones, pudiendo ser entonces absorbido al torrente circulatorio, lo cual explicaría el lapso de tiempo señalado anteriormente.

El lapso de tiempo señalado anteriormente entre la producción de lactato y su desaparición en el ambiente ruminal es el tiempo mínimo necesario para que el pH del compartimiento alcance cifras que permitan la incorporación del ácido al torrente circulatorio.

CUADRO CLÍNICO

La intensidad de los síntomas y signos asociados a la aparición de ALR van a depender de la rapidez de instauración del proceso.

Es clásico comenzar señalando que el animal va a presentar episodios de hipotonía/atonía ruminal, la cual se produce por tres mecanismos diferentes:

1.- Acción directa de los AGV: Es uno de los mecanismos patogénicos más importantes a considerar, ya que inhiben los movimientos rumino-reticulares vía neuronal. Ante la proliferación de ácido láctico a nivel ruminal, éste lesiona la mucosa, poniendo al descubierto unos receptores inhibidores de la motilidad ruminal, a los cuales se unen los AGV, determinándose en este momento el cese de la motilidad.

2.- A consecuencia de éste cese de la motilidad, entra en juego el segundo mecanismo, de tipo osmótico. La retención de alimento sólido en la panza, y sobre todo el acúmulo de lactato, determina un incremento de presión osmótica a este nivel, lo cual conduce a una cesión de agua desde el espacio intravascular al intrarruminal, con objeto de restaurar la normalidad osmótica. Esto conduce a una situación de posible "HIDRORRUMEN".

3.- El tercer mecanismo patogénico va a ser la síntesis de histamina a partir de histidina, por actuación de esos lactobacillus que han proliferado a partir de la situación de acidosis ruminal, y la cual, ante bajos pH, no puede ser absorbida por el torrente circulatorio. El mecanismo de acción exacto de la histamina sobre la motilidad ruminoreticular sigue siendo desconocido.

Otros síntomas que surgen a consecuencia de los cambios bioquímicos dentro del entorno ruminal son:

- La excesiva acidez de la panza determina la aparición de lesiones de la pared ruminal de tipo ulcerativo, las cuales van a permitir el paso de microorganismo al torrente circulatorio, predisponiendo al animal a padecer septicemias. Además, de forma selectiva, gérmenes de la familia *Fusobacterium necroforum* y *Arcanobacterium* piogenes atraviesan la pared ruminal, que sufre ruminitis, colonizando el hígado, dando origen a abscesos hepáticos, que pueden generar cuadros de insuficiencia hepática, con grave menoscabo de la salud. La presencia de un reducido número de abscesos hepáticos no implica la existencia de cuadros de compromiso hepático, ya que, como no se puede olvidar, ésta situación de fallo requiere una afectación de más de las tres cuartas partes de la viscera. En cuanto a la morfología de los mismos abscesos, existen dos formas: una, circunscrita, con

cápsula rodeándola, y otra, en forma diseminada, adquiriendo el aspecto como de clara de un huevo frito.

- También es frecuente la aparición de procesos septicémicos, a consecuencia de la destrucción de la mucosa ruminal, con lo que el paso de bacterias, independientemente de la existencia o no en el epitelio de las moléculas transportadoras MCT-1, está garantizado, lo cual desencadenará infecciones a distancia, como pueden ser las neumonías, pielonefritis, e incluso abscesos a nivel de las válvulas cardíacas. De hecho, si se aíslan de las válvulas afectadas los abscesos, se podrá encontrar que el germen causal es el *Arcanobacterium piogenes*, de procedencia ruminal.
- La presentación de HIDRORRUMEN como mecanismo regulador de las variaciones osmóticas, va a traer como consecuencias una disminución del volumen circulante, dando origen de situaciones de hemoconcentración y oliguria, las cuales agravan el cuadro inicial de la ALR. Además, se puede presentar diarrea, por la llegada al intestino de un quimo anormal, con gran cantidad de agua, excediendo la capacidad cólica de reabsorción de la misma. Por tanto, puede desarrollarse un shock hipovolémico, según la gravedad del cuadro clínico, pudiendo apreciarse a veces signos de hipoperfusión tisular, lo cual, inevitablemente llevará a un incremento del metabolismo anaerobio, generándose ácido L Láctico.
- De las muchas complicaciones que pueden surgir a consecuencia de esta alteración a nivel ruminal, destaca la inhibición de la síntesis de tiamina, además de favorecerse el desarrollo de bacterias ruminales productoras de tiaminasas destructoras de la tiamina ingerida en la ración; la deficiencia de tiamina da lugar a un trastorno denominado

poliencfalomalacia ó necrosis cerebrocortical, que se manifiesta con depresión, anorexia, ceguera, convulsiones, coma y muerte del animal, y que surge por una degeneración en la zona de unión de la sustancia gris y sustancia blanca del cerebro. Usualmente, la zona del lóbulo frontal es la más afectada, generando signos de animales que “miran como a las estrellas”. En este punto, con la poliencfalomalacia instaurada, el proceso adquiere la categoría de irrecuperable.

- Unos de los signos clínicos que se asocian con mayor frecuencia a la presencia de acidosis láctica ruminal es la aparición de laminitis (Stone, 2004), quien señala que si bien la relación exacta entre ambos procesos no está bien establecida, se cree que las lesiones que el exceso de ácido generan sobre el epitelio ruminal favorece el paso de endotoxinas presentes en el jugo, como de histamina neoformada a partir de histidina en el propio rumen por las bacterias de género *Streptococos*. Otro posible razón, no excluyente de las anteriores, sería la demostrada en caballos, y que se explica porque el *Streptococos Equi* es capaz de sintetizar una enzima, concretamente una metaloproteinasa (Krause y Oetzel, 2006), la cual, a nivel del casco, genera cambios en el corion, con fenómenos de vasoconstricción arterial, los cuales se unirán a los producidos por la histamina y las endotoxinas, dando origen a fenómenos isquémicos de la zona con la posterior aparición de las lesiones podales (Nocek, 1997).
- No podemos olvidar que estamos ante una acidosis metabólica, por lo cual, también es posible observar síntomas asociados a este proceso, como pueden ser la respiración de Kussmaul, aciduria compensatoria, e incluso situaciones de hiperpotasemia, que

aunque aparecida como mecanismo tamponador, puede incluso determinar “per se” la muerte del animal, por el fallo cardiogénico subyacente.

Mención especial merece prestar la aparición de signos neurológicos, los cuales, en un principio, sirvieron para comparar esta patología que presentan los animales con el Síndrome de Short-Bowel. Los signos descritos anteriormente (incoordinación, ataxia, etc...) se instauran tardíamente en el caso que el animal desarrolle la poliencfalomalacia, o bien, son síntomas tempranos que indican el padecimiento de este problema. En un primer momento, se creyó que la causa de la sintomatología era en si misma la acidosis metabólica, pero Lorenz et al (2005) de mostraron que es el incremento del Acido-D Láctico el verdadero responsable del cuadro neurológico. En unos de los últimos trabajo publicados al respecto, Abeysekara et al (2007) señalan que el ácido es una potente agente neurotóxico, y de hecho, existe una correlación importante entre las cifras que aparecen en sangre y líquido cefalorraquídeo, y que al aumentar estos niveles, se establece una competencia entre los dos esteroisómeros, ya que la forma levógira es utilizada por las neuronas como fuente de energía. Al existir una competencia entre ambas, las neuronas no obtienen esa glucosa, lo que ocasiona los síntomas como coma o ataxia.

En cuanto a las pruebas laboratoriales, los hallazgos más destacables que podemos encontrar son:

Hematología: Un cuadro típico de leucocitosis de estrés, con neutrofilia de formas inmaduras. Notable incremento del valor hematocrito, siendo ésta la única forma de clarificar los cuadros subclínicos sospechosos de ALR. Este hecho puede ser subyacente a la deshidratación del animal, aunque como se señaló anteriormente, es posible encontrar academias sin

deshidratación (Naylor et al, 2006):

Bioquímica sérica: Es fundamental determinar las concentraciones de los dos esteroisómeros del ácido láctico, tanto en jugo ruminal, como en sangre, donde los niveles se presentarán elevados. Hay que recordar que dado que el lactato producido se va a incorporar al torrente circulatorio en unas ocho horas, el tiempo entre el comienzo del proceso y la extracción de jugo ruminal debe de ser inferior a ese tiempo (Owens, 1998).

Parámetros gasométricos: Es típico encontrar una acidemia, con disminución del bicarbonato sanguíneo, y disminución de las bases en exceso, las cuales serán decisorias sobre la conveniencia o no de instaurar el tratamiento medicamentoso. El anion gap estará aumentado, dado que el anion lactato consume el bicarbonato, a través de su conjugación con el anion bicarbonato (Lorenz et al, 2006; Lorenz y Klee, 2007).

Jugo ruminal: Disminución del valor de pH. Es importante obtener el líquido del saco ventral de la panza, por punción, para medir el pH. En caso de que no sea posible, se obtendrá por sondaje esofágico, despreciando los primeros 300 ml. Del jugo extraído, ya que irá contaminado por la propia saliva, se medirá el valor de pH, recordando que el valor obtenido por este método será entre 0.15 a 0.3 puntos superior al valor real de pH (Stone, 2004). En cuanto a la composición del mismo, se observará la desaparición de todos los protozoos, proliferación de bacterias tipo *Streptococcus Bovis* y *Lactobacillus spp*, y desaparición de Selenomonas spp. Proliferarán hongos del género *Mucor* y *Rhizopus*.

Dentro de la valoración del mismo, observaremos su color blanco lechoso, ya indicativo del proceso de acidosis, pues no debemos de olvidar que el color “fisiológico” esperable en animales que reciben estas raciones sería amarillento-verdoso o marrón.

Existe una prueba relativamente interesante para valorar la actividad ruminal, y es la “Prueba de la reducción de Azul de metileno”. Consiste en añadir por cada volumen de azul de metileno 20 volúmenes de jugo ruminal. Cuanta más actividad ruminal halla, más rápido adquirirá un tono incoloro la muestra resultante, considerándose una actividad de oxidorreducción fisiológica cuando el tiempo es de 5 a 6 minutos. Si sobrepasa este tiempo sin cambiar de color, implicará una menor actividad, la cual puede surgir cuando se halla producido la total desaparición de la flora bacteriana ruminal, es decir, cuando estemos en ante un cuadro clínico sobreagudo o agudo de rápida instauración.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico debe de realizarse basándose en la historia clínica y los síntomas y signos clínicos hallados, convirtiéndose los análisis laboratoriales tanto de sangre como de líquido ruminal, en una herramienta muy valiosa a la hora de establecer el cuadro. La anamnesis adquiere un papel importante para poder establecer este proceso, dado que en terneros en crecimiento su aparición se asocia errores en la alimentación del ganado.

El análisis sanguíneo del Acido D láctico es una herramienta primordial a la hora de establecer el cuadro clínico. Sin embargo, las técnicas analíticas son muy controvertidas, porque no existe una técnica comercial estandarizada para realizar las mediciones utilizando espectrofotómetros de absorción ultravioleta/visible. Investigadores como Brossard et al (2003) han utilizado un reactivo comercial de la casa R-Biopharm (código de producto 11 112 821 035), si bien esta técnica sólo esta indicada para mediciones de ácido láctico en alimentos en zumos, vino, yogures y carnes, pero no en sangre. En parte para paliar estos problemas, Lorenz et al (2003) desarrollaron una técnica para cuantificar este analito en plasma,

presentando como particularidad que el anticoagulante utilizado debía ser fluoruro de sodio. Los investigadores presentan como característica que es una técnica sencilla que no requiere desproteínización de la muestra, algo que con las técnicas convencionales cromatográficas si se requiere, lo que, unido a que la medición se realiza en espectrofotómetro, el coste por análisis es mucho más económico.

PRONÓSTICO

En principio, los animales que sufran este proceso presentarán un pronóstico reservado, ya que dependerá muy mucho del grado de afectación del individuo, del tiempo transcurrido desde su instauración, y de las complicaciones que puedan presentar en el curso del mismo. En líneas generales, se puede afirmar que la evolución del mismo es muy variable, desde la recuperación completa del animal, en los casos más leves, hasta la muerte súbita del mismo, bien de forma natural o bien inducida, en el caso de situaciones incompatibles con la vida, como sería la necrosis cerebrocortical o con severa afectación nerviosa, si bien (Lorenz y Klee, 2007). señalan que síntomas nerviosos sin degeneración cerebral obedecen muy bien al tratamiento con fluidoterapia

TRATAMIENTO

Una vez instaurado el cuadro, el tratamiento se realizará basándose en la sintomatología que presenten los animales y a los hallazgos de laboratorio. Se recomienda instaurarlo cuando las bases en exceso disminuyan de -15, o cuando el porcentaje de deshidratación ronde el 10 %, o bien halla signos de embotamiento y de depresión sensorial.

Los objetivos a cubrir con el tratamiento serán:

1.- Restaurar la situación de Acidosis metabólica

2.- Reponer los fluidos perdidos

Para ambos objetivos se recomienda aplicar fluidoterapia a base de Ringer lactato (ya que el lactato se convierte en el hígado en bicarbonato y no produce reacciones de hipersensibilidad) y suero glucosado.

En el caso de acidosis severa, con cifras de pH inferiores a 7,1, se recomienda utilizar suero bicarbonatado, aunque autores como por ejemplo Naylor et al (2006) no dudan en utilizar soluciones bicarbonatadas desde un primer momento.

Este tratamiento, que es clásico para las acidosis metabólicas, se muestra como el más efectivo para la corrección de la Acidosis Láctica Ruminal, y lo más curioso, es que se desconoce la razón de su eficacia (Lorenz et al, 2005).

Lorenz y Klee (2007) proponen ser generosos a la hora de aplicar fluidoterapia en estos pacientes, pudiendo exceder un poco la cantidad de bicarbonato a aplicar, en base al porcentaje de deshidratación de los animales. También apuntan a la vía de aplicación oral, en aquellos animales que mantengan el reflejo de deglución (deshidrataciones inferiores al 8 % del peso corporal).

3.- Restaurar funcionalidad gastrointestinal mediante repoblación de la flora

Además de que al corregir el valor de pH al nivel de la panza se fuerza el cambio de microorganismos presentes, favoreciendo el crecimiento de los Gram (-), se podrá administrar además flora ruminal (en caso necesario) para restablecer el microambiente. Existe la posibilidad de aplicar tetraciclina como tratamiento previo a la repoblación de la flora ruminal, con el objeto de eliminar la

flora inapropiada, buscando realizar un efecto “lavado” de toda la flora, para luego resembrar la flora recomendable (Naylor et al, 2006).

4.- Combatir las posibles complicaciones

Dado la facilidad de que se presente un cuadro de septicemia, o que en menor medida, se produzcan situaciones de bacteriemia, es conveniente controlar bien la evolución de los animales, porque no es infrecuente detectar síntomas de infecciones respiratorias entre otras, las cuales, en conjunción con ese estado inmunodeprimido de los animales, pueden condicionar la viabilidad de los animales. Así, en estos casos se recomienda antibioterapia sistémica para combatir la diseminación bacteriana.

PREVENCIÓN

Hasta ahora se ha hecho un recuerdo de la ALR, incidiendo en los aspectos más destacables. Así, bajo nuestro punto de vista, podríamos resumir diciendo que estamos ante un proceso evitable, o por lo menos controlable, en el que los cambios que sufren los animales obedecen a una modificación de la actividad ruminal, por lo cual, parece claro deducir que nuestro objetivo pasa por introducir en la ración, que es la verdadera causante del problema, lo que se conoce con el nombre de aditivos.

Para controlar el cuadro sería relativamente sencillo disminuir la cantidad de carbohidratos presentes en la dieta, pero dado que al rebajar el nivel energético también lo hacen los rendimientos productivos, traducidos en la ganancia de peso vivo y el índice de conversión, parece evidente que el objetivo debe de ser conjugar el bienestar del animal con la obtención de rentabilidad monetaria. Por ello, se hace necesario encontrar fórmulas que combinen ambos aspectos.

Para poder llevar a cabo una verdadera prevención de este proceso digestivo se están propugnando diferentes mecanismos. Por una lado, buscar sustancias que incorporadas de forma legal a la ración, eviten la aparición de trastornos digestivos, lo que conllevaría a una mejora en los rendimientos productivos. Por otro lado, se están barajando, aunque la idea no es nueva, buscar procesamientos tecnológicos que ayuden a controlar el fisiologismo ruminal, lo que, en caso de ser conseguido, conduciría a un incremento tanto del rendimiento de los animales como de la salud de los mismo. Dentro de este grupo e incluirían la composición de la dieta, el procesamiento del grano y las medidas generales de manejo.

Comenzando por la composición de la dieta, Barroso (2003) considera la necesidad de aplicar una serie de estrategias de manejo encaminadas, no sólo, a reducir la incidencia de acidosis o meteorismo sino también de numerosas enfermedades relacionadas con las modernas técnicas de producción, considerando Bacha (2002) que se debería de tener muy en cuenta la velocidad de degradación de los azúcares, evitando introducir en la ración que todos el almidón fuese de degradación rápida, dado el impacto negativo sobre el pH ruminal. Asimismo, y enlazado con esta idea, Barroso (2003) señala que se hace preciso tener en cuenta la cantidad de Fibra Neutro Detergente, ya que influye poderosamente sobre el valor de pH ruminal. Así, cifras próximas al 40 % de fibra, asegurarían la masticación y consiguiente salivación, con lo cual el bicarbonato salivar contribuiría a neutralizar los ácidos ruminales, asegurando la homeostasis del ambiente ruminal.

Considerando el procesamiento del grano, Acedo-Rico (2001) señala que en España, las técnicas más utilizadas son el molido y el granulado. El pienso molido, o conocido como en harina, provoca la ruptura del endospermo, lo que favorece el acceso de las enzimas ruminales al almidón,

favoreciendo su digestibilidad (Hoseney, 1994). El granulado (*pelleting*) requiere un molido previo del pienso, de tal manera que la aglomeración de partículas de pequeño tamaño forme gránulos más largos. En este tipo de proceso se utiliza la acción combinada de humedad, calor y presión. Pese a que aparentemente el tamaño del pienso en harina parece menor, la realidad es que para granular el pienso se requiere menores tamaños de partícula (en nuestro estudio de 5 mm a 3 mm, para harina y grano, respectivamente), lo cual favorece la degradación en el segundo tipo de pienso, y por tanto, expone a padecer fenómenos de acidosis (Owens et ál., 1997, Castillo et al, 2007).

Por último, y dentro de las medidas generales, se han propuesto medidas como evitar fenómenos de estrés, como los derivados del viaje, el acceso al alimento o a el agua, para prevenir fenómenos de acidosis (Bacha, 2002). Otro factor a considerar sería realizar una adaptación gradual al pienso, incluido el cambio de fase, ya que evitaría situaciones de acidosis (Bevans et al, 2005):

El otro gran grupo de alternativas encaminadas a la prevención de proceso se basa en la utilización de sustancias, que añadidas a la dieta, trataban de garantizar el bienestar animal hizo que se acuñase el **aditivo**, el cual, hasta hace poco tiempo, y de forma errónea, se asociaba al empleo de antibióticos, lo cual no era exacto, por lo que se modificó por el concepto de **promotor del crecimiento**, de un sentido más amplio, ya que describía una misión dentro del organismo.

Desde un punto de vista didáctico, los promotores del crecimiento se subdividen en:

- *Prebióticos*: Ingredientes no viables que afectan beneficiosamente al huésped por una estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o un limitado grupo de bacterias.

- *Probióticos*: Preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número, los cuales alteran la microflora (por implantación o colonización) en un compartimiento del huésped provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo.
- *Simbióticos*: Cuando el promotor consta de probióticos y de prebióticos.

Así como todos los probióticos representan el futuro de la alimentación animal, tanto en su concepción como en su aplicación, de entre los prebióticos existentes sólo los *ácidos dicarboxílicos* y los extractos vegetales pueden ser presentados como opciones futuras, dado que actualmente están en fase de estudio.

Dentro del grupo de las **sustancias prebióticas** englobamos a:

- **Antibióticos**: De forma genérica podemos señalar que inhiben el desarrollo de bacterias Gram positivas, en particular las que son metanogénicas (al reducir la producción de metano mejora el uso de la energía ingerida, y por tanto crece más, además de ser utilizados como una medida de control de la producción de metano, y por tanto, tratan de salvaguardar la capa de ozono) y de los lactobacilos (disminuye el riesgo de acidosis). Además, disminuyen la proteólisis ruminal (aumenta la cantidad de proteína by-pass, es decir, la proteína que escapa de la fermentación ruminal, llegando en más cantidad al intestino, donde será procesada por los fermentos digestivos, mejorando su utilización por parte del animal). Como ejemplo podríamos citar a:
 - Flavofosfolipol: Dosis máxima 40 mg/100 kg. p.v.. Para ganado de más peso, 1,5 mg añadidos por cada 10 kg de peso vivo. Se incluye dentro del grupo de los no-

ionóforos, y su mecanismo de acción pasa por modificar y controlar la flora ruminal.

- Monensina: Se utiliza sólo en la fase de cebo, con dosis máxima diaria de 140 mg hasta 100 kg de peso vivo, y a partir de ese momento, 6 mg más cada 10 kg de peso. Pertenece al grupo de los antibióticos ionóforos, y se ha demostrado que funciona bien con bajos niveles de fibra en la ración, lo cual permite incrementar la cantidad de concentrado en la misma, disminuyendo por tanto la de fibra, de una forma más o menos segura para el animal.

En rumiantes alimentados con altas cantidades de concentrados y por tanto, con una alta predisposición a padecer acidosis láctica ruminal, se ha visto que el uso de antibióticos ionóforos, además de prevenir el riesgo de patologías digestivas como la ALR o el meteorismo, provoca un incremento de la eficiencia de utilización del alimento (Nagaraja et al, 1998).

Pese a que están autorizados en diversas partes del mundo, y han la presión social ante la posibilidad de aparición de residuos condujo a su prohibición total en el año 2006 en todos los países integrantes de la Unión Europea.

- **Basificantes o tampones ruminales**: Los más usados son el bicarbonato sódico (1-1.5%), el óxido de magnesio (0.5%), o lo que es la mejor opción, pasa por combinar 2/3 del primero con 1/3 del segundo. Su mecanismo de acción consiste en incrementar de forma directa el pH ruminal, y por tanto, evitar la selección bacteriana que favorece la aparición de este proceso, que recordemos, se mueve en territorio de la acidez (Barroso, 2003)
- **Ácidos dicarboxílicos**: En la lista de aditivos alimentarios

propuesta por la UE, los ácidos orgánicos dicarboxílicos (fundamentalmente málico y fumárico) han sido catalogados como “agentes preventivos” y se autoriza su uso en todas las especies ganaderas ya que, al no dejar residuos, se consideran *sustancias seguras*. (Vazquez, 2007). Los más utilizados son el fumarato o el malato. Su empleo surgió en base a su capacidad de controlar la metanogénesis durante la fermentación ruminal, observándose posteriormente su carácter gluconeogénico, y favorecedor del consumo de lactato ruminal. Se han utilizado mucho “in vitro”, y los resultados ofrecidos por los diferentes investigadores son muy dispares .

Su mecanismo de acción es doble: por un lado, tanto el fumarato, como su predecesor, el malato, son capaces de conjugarse con hidrogeniones, favoreciendo la continuación del ciclo de ácido cítrico, el cual, partiendo desde lactato, es capaz, mediante la síntesis previa de succinato, generar propionato, principal precursor de la glucosa a nivel hepático. El segundo mecanismo, íntimamente unido al primero, consiste en que al unirse ambas moléculas a estos hidrogeniones, a nivel ruminal, por un lado aumentan el pH (disminuyen cargas ácidas), además de favorecer la transformación antes señalada por los Selenomonas, y por otro lado, disminuyen la formación de metano, con el consiguiente incremento de la eficiencia productiva.

Se ha demostrado que la administración de malato es más eficiente si es suplementado a dietas ricas en hidratos de carbono rápidamente fermentables, que tiendan a disminuir bruscamente el pH ruminal, al conseguir amortiguar dicho descenso. Sin embargo, el efecto beneficioso desaparece cuando las ración tienen altas cantidades de fibra en su

composición (Caja *et ál.*, 2003).

Pereira (2006) estudió el efecto del malato durante un ciclo productivo completo de terneros (crecimiento y cebo), observando que el efecto de la adición de malato dependía de la ración de los animales. Así, en raciones con un contenido de 7.5 %, no se apreciaban efectos beneficiosos.

- **Extractos de plantas: aceites esenciales.** La mayor parte de los estudios que se han llevado a cabo hasta el momento han tenido como principal objetivo evaluar el potencial de los extractos vegetales como estrategia natural para modificar la fermentación ruminal en condiciones *in vitro*. En el caso concreto de los rumiantes, observamos una cierta carencia de estudios sobre los efectos de estas sustancias *in vivo*. Como veremos a continuación, la utilización de estos extractos provoca en el rumen un descenso de las bacterias gram-positivas y de las poblaciones de protozoos, lo que se traduce en una reducción de los niveles de amoníaco en el rumen, aumento de la producción de ácidos grasos volátiles e incremento de la síntesis de proteína microbiana (Kamel, 2003). Diversos estudios han demostrado que algunos extractos vegetales podrían influir positivamente sobre la actividad microbiana del rumen gracias a la acción de metabolitos secundarios de tipo sarsaponinas, compuestos fenólicos o aceites esenciales (Kamel, 2001). Los efectos de la sarsaponina, contenida en el extracto de *Yucca schidigera*, han sido ampliamente revisados (Vázquez *et ál.*, 2006), destacando el descenso en las concentraciones de N amoniacal y la variación en el cociente acetato/propionato (Ryan *et ál.*, 1997). Los extractos de plantas contienen una gran cantidad de moléculas diferentes que tienen bioactividad intrínseca en la fisiología y metabolismo animal, de hecho existe una gran

variedad de aceites esenciales que pueden ser utilizados en múltiples combinaciones, de ahí la dificultad del estudio específico de cada uno de ellos. De hecho, a continuación, les presentamos la clasificación química de los principios activos que contienen los extractos vegetales (Vazquez, 2007):

<i>Grupo</i>	<i>Descripción y ejemplos</i>
<i>Fenoles y heterósidos fenólicos</i>	Compuestos orgánicos derivados del benceno (C ₆ H ₆) en los que uno, dos o tres hidrógenos del núcleo bencénico están sustituidos por radicales -OH: Menta (<i>Menta piperita</i>), Capsaicina (<i>Capsicumm annum</i>)
<i>Quinonas</i>	Anillos aromáticos con dos funciones ceto: Hipericina (<i>Hypericum perforatum</i>)
<i>Taninos</i>	Sustancias fenólicas poliméricas: Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)
<i>Cumarinas</i>	Derivados de la benzo-alfa-pirona: Cumarina, esculetina, warfarina
<i>Flavonas, flavonoides y flavonoles</i>	Estructuras fenólicas con un grupo carbonilo: Catequina (<i>Camellia sinensis</i>)
<i>Terpenoides y aceites esenciales</i>	terpeno (<i>Origanum vulgare</i>)
<i>Alcaloides</i>	Compuestos nitrogenados heterocíclicos: morfina, heroína, cocaína (<i>Erythroxylum coca</i>)
<i>Otros compuestos</i>	Sulfóxidos: alicina (<i>Allium sativum</i>), Hexanales: <i>Olea europea</i> (olivo)

Dentro de las **sustancia probióticas**, destaca el uso, por su eficacia, de las levaduras y en concreto del *Saccharomyces cerevisiae*, contribuyendo al mantenimiento del equilibrio y de las condiciones óptimas de funcionamiento de la flora microbiana del rumen, mejorando su composición y su eficacia. Otros productos permitidos por normativa comunitaria son los extractos

de *Bacillus cereus*. Actualmente son sustancias que están tomando fuerza como sustitutivos de los Ionoforos, por varias razones:

- Son seguras al no dejar residuos, ya que se destruyen. Además, no causan ningún tipo de infección secundaria ni oportunista, ni siquiera en animales inmunodeprimidos.
- Son naturales
- Son económicas
- Estimulan el crecimiento de Selenomonas, impidiendo la proliferación de las bacterias patógenas incluidas en la ALR.
- Estimulan la secreción de péptidos a nivel ruminal, lo cual conduce a un paso de la fase estacionaria de crecimiento a la exponencial, siempre de bacterias beneficiosas para el ambiente ruminal.

La adición de *Sacchromyces cerevisiae* resulta frecuentemente en un incremento en el número total de bacterias, particularmente las fibrolíticas (*Fibrobacter succinogenes* y *Ruminococcus albus*), tanto in vitro como in vivo (Callaway y Martin, 1997). También se ha observado la estimulación del crecimiento del hongo *Neocallimastix frontalis* (Chaucheyras *et ál.*, 1995). Además, *Saccharomyces cerevisiae* parece estimular la utilización de lactato por *Megasphaera elsdenii* (Chaucheyras *et ál.*, 1996) y *Selenomonas ruminantium* (Callaway y Martin, 1997), resultando en una mayor síntesis de propionato (Calaway y Martin, 1997). La reducción de la concentración de ácido láctico provoca el incremento del pH ruminal que favorece el crecimiento de las bacterias fibrolíticas, resultando en un incremento en la digestión de la fibra y en la producción de AGV (Lila *et ál.*, 2004). El efecto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* sobre la concentración de N amoniacal es muy variable y se ha descrito tanto una reducción (Carro *et ál.*, 1992) como un aumento (Kung *et ál.*, 1997).

PRINCIPALES RESULTADOS DE NUESTRO GRUPO

Previo a la publicación del Reglamento (CE) N° 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de Septiembre de 2003 sobre los aditivos en la alimentación animal, que prohibía la utilización de los antibióticos promotores del crecimiento como aditivos para alimentación animal a partir del 1 de Enero de 2006, las empresas del sector, ya eran conocedoras de la nueva situación que se iba a vivir en Europa, y se planteaban las posibles alternativas a la Monensina. Por ello, y apoyados por las diferentes publicaciones internacionales que estudiaban alternativas al uso de la misma, el grupo de Investigación de la USC, liderado por el Prof. Benedito Castellote, llegó a un acuerdo con el Grupo Agroalimentario COREN SCL, para estudiar la viabilidad de aplicar diferentes alternativas al uso de este aditivo en sus propias explotaciones. El acuerdo se plasmó en la firma de un Contrato de Investigación entre ambas Instituciones, financiado por la Xunta de Galicia, y que se denominó *“Estudio de tres estrategias nutricionales como alternativa ó uso de promotores do crecemento tipo monensina en explotacións de terneiros de cebo”*, en las que se englobaban la mayoría de las propuestas tecnológicas señaladas en el apartado de prevención.

Así, en un estudio distribuido en tres años, y en los cuales en cada año se utilizaron 4 grupos de animales, los cuales comían dos tipos de pienso, uno llamado de crecimiento y otro de acabado, y cuyas hipótesis fueron las siguientes, distribuidas de desde el punto de vista temporal:

1. Primer año: Dado que la Monensina había demostrado funcionar muy bien con dietas de bajo contenido en fibra bruta en la ración, de los cuatro grupos se seleccionaron dos, y de los cuales uno recibió Monensina y otro malato sódico. Los restantes dos grupos recibieron raciones con un contenido en Fibra superior (7,5%

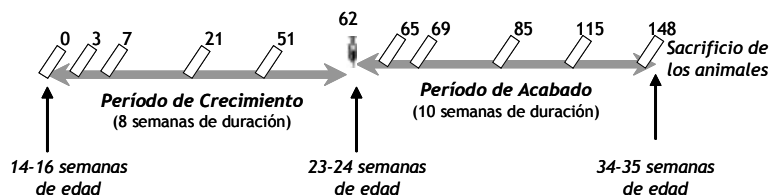
frente la 5% de los anteriores), y otra diferencia fue que en estos dos últimos grupos, uno recibió malato sódico, y el otro no recibió ningún aditivo. En este año se incorporó al concentrado bicarbonato sódico. En este año las hipótesis fueron: i) En las mismas condiciones de uso, el malato mejora, empeora o iguala los resultados obtenidos con el uso de la Monensina; ii) en condiciones menos exigentes para los animales, sirve de algo utilizar malato

2. Segundo año: A la vista de los resultados obtenidos el primer año, nos planteamos en el segundo dos medidas de prevención de la acidosis, por un lado, a dos grupos no recibieron ningún aditivo, y la diferencia fue que uno recibió el pienso en grano (pellets) y otro el pienso en harina, y los otros dos grupos, con el pienso en harina, se les añadió a uno *Saccharomyces Cerevisae*, y a otro Monensina sódica. Por tanto, en este segundo año la hipótesis fue: i) Influye si el pienso está más o menos molido, ii) Mejora el probiótico los resultados finales obtenidos con el prebiótico, o ambos ofrecen valores similares al grupo testigo.
3. Tercer año: Durante este año, se utilizaron los mismo piensos en los cuatro grupos, y se dividieron en un grupo control, sin aditivo, y los otros tres grupos recibieron Extractos vegetales, Acido málico y malato sódico, y aquí la hipótesis fue evaluar los resultados entre la forma física del malato, los del grupo de extractos vegetales y los del grupo testigo.

En todos los experimentos la metodología de obtención de muestras fue la misma, y que viene representada en la figura 1:

Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción en la vena yugular (entre las 9.00 y 10.00 horas) los días 0 (día de inicio de la suplementación

con extractos de plantas), 3, 7, 21, 51 y 62 (último día del período de crecimiento). El día 62 se considera como *transición* hacia la dieta de cebo, por ello lo hemos considerado como el día de inicio de la etapa de acabado. En la fase de acabado los muestreos fueron realizados en los días 62, 65, 69, 85, 115 y 148 (último día del estudio, previo al sacrificio de los animales) (Figura 1).



Los parámetros estudiados fueron los siguientes:

Parámetros productivos

Los parámetros productivos estudiados fueron la ingesta media diaria, la ganancia media diaria y el índice de conversión.

1. *Ingesta media diaria (IMD) expresada en Kg.* Debido a que la ración fue suministrada *ad libitum*, para el cálculo de la ingesta media diaria se midió la cantidad de alimento no consumido por cada uno de los lotes de animales a primera hora de la mañana.
2. *Ganancia media diaria (GMD) expresada en Kg.* La GMD fue calculada pesando a los animales tanto al principio como al final de cada una de las fases de estudio en cada uno de los experimentales.
3. *Índice de conversión (IC).* El Índice de conversión fue calculado a partir de los parámetros anteriores, como el cociente entre la IMD y la GMD.

Parámetros sanguíneos:

Dentro de este grupo de parámetros incluimos los siguientes:

4. *Parámetros del equilibrio ácido-base (pH, $ppCO_2$, CO_3H , ganancia aniónica, bases en exceso)*
5. *Parámetros del equilibrio hidro-electrolítico (Na^+ , K^+ , Cl^- , valor hematocrito, proteínas totales, albúmina, creatinina y urea).*
6. *Parámetros del metabolismo energético (Glucosa, Ácidos grasos libres, Triglicéridos, Colesterol, actividades enzimáticas de las enzimas Aspartato aminotransferasa-ASAT- y de la Gamma glutamiltranspeptidasa- GGT) y lactato sérico.*

RESULTADOS MÁS DESTACADOS

Dado que los resultados obtenidos han servido para realizar un total de 7 artículos de investigación en revistas de alto impacto, y que también ha servido de base para defender dos Tesis Doctorales Europeas, y que una más se halla en las etapas finales de redacción de la misma, previa a la defensa pública, en esta apartado sólo se van a comentar los aspectos más destacados. De cualquier forma, si alguien lo desea, nos puede solicitar más información sobre dudas que puedan surgir, o incluso solicitar copias de los trabajos publicados.

En cuanto a los **resultados del primer año**, cabe destacar que los animales que consumieron Monensina presentan cifras similares a los que consumieron malato sódico, tomando en consideración los parámetros energéticos, por lo cual, a primera vista, en aquellos animales que ingieren concentrados con alto valor energético, el malato aparentemente sería una buena opción sustitutiva de la Monensina.

En el estudio de animales con altos valores de fibra bruta que

consumieron un adieta con altas concentraciones de maíz, el malato no mejora los parámetros productivos, y considerando el equilibrio ácido-base, aunque el pH de los animales suplementados es más estable que el del lote control, las bases en excesos son, en ciertos momentos más bajas, lo que indica una sobreproducción de ácidos, lo cual se ve apoyado por las cifras elevadas en el lote experimental en relación al lactato.

A partir del *segundo experimento*, surgen diferentes publicaciones. Así, considerando el procesamiento tecnológico del grano, observamos como aquellos animales que consumieron el pienso granulado, donde el tamaño de partícula es más pequeño, y por tanto, el carbohidrato esta más expuesto a la acción de la flora amilolítica del rumen, presentaron mejores resultados en relación a los parámetros productivos y más estabilidad en los del equilibrio ácido-base, aunque éste grupo presento las cifras más altas de lactato y las más bajas de bicarbonato y de bases en exceso, con lo cual, pese a los mejores resultados, el riesgo de padecer acidosis fue más elevado.

Comparando el efecto entre animales controles, y aquellos que incorporaron Monensina o Saccaromyces, los resultados obtenidos demuestran como desde el punto de vista productivo los rendimientos en fase de crecimiento son mejores en el lote control, y que los parámetros del equilibrio ácido base son más estables, pero, al igual que el caso anterior, las cifras de lactato son más elevadas y las de bases en exceso, de nuevo, más bajas, lo que lleva a pensar que éstos animales están “más predispuestos” a padecer acidosis.

En el tercer año, sólo tenemos artículos publicados en los que se considera la forma física del malato como variable a investigar, pues el resto está en distintas revistas en proceso de arbitraje y revisión, y los

resultados nos permiten señalar que la sal del malato ofrece mejores resultados en el medio interno, con mayor estabilidad de mismo, y con menores cifras de lactato en sangre; sin embargo, en los parámetros productivos, el ácido málico ofrece mejores rendimientos.

Vázquez (2007), en su Tesis Doctoral, señala que tanto los parámetros productivos como los del metabolismo energético, incluido el lactato sérico, mejoran con la adición de extractos vegetales, en relación con las cifras que ofrecen el lote control.

LECTURAS RECOMENDADAS

Abeysekara S., Naylor J.M., Wassef A.W.A., Isak U., Zello G.A. (2007). D-Lactic acid-induced neurotoxicity in a calf model. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 293: E558–E565, 2007.

Acedo-Rico, J. 2001. Seguridad alimentaria y fabricación de piensos compuestos. Influencia de la tecnología de fabricación y del diseño de fábricas. XVII Curso de Especialización FEDNA. 229-256.

Al Jassim R.A.M., Gordon G.L.R. , Rowe J.B (2003). The effect of basal diet on lactate-producing bacteria and the susceptibility of sheep to lactic acidosis. *Animal Science* 77: 459-469.

Andrews A.H. (2004). *Bovine Medicine: Diseases and husbandry of Cattle*. Second Edition. Ed. Blackwell Publishing, Oxford, Reino Unido.

Auclair E. (2001). Interés del uso de probióticos en alimentación animal. *Albéitar* 50: 44-45.

Bacha, F. 2002. Nutrición, patología digestiva y salud intestinal en rumiantes de cebo; aspectos prácticos. XVIII Curso de especialización FEDNA, Barcelona.

Bagley, C.V. (2001). Acute and subacute ruminal acidosis. *USU Dairy Newslett.* 24

Barroso, L. 2003. Reducción del riesgo de acidosis ruminal: aproximación al uso de prebióticos. *Prod. Anim.* 187: 63-71.

Beauchemin, K.A. (1991). Ingestion and mastication of feed by dairy cattle. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract.* 7: 439-463.

Bergamini, P., Klee, W. (2004) D-Lactic acidosis in calves as a

consequence of Bevans, D. W., Beauchemin, K. A., Schwartzkopf-Genswein, K. S., McKinnon, J. J., McAllister, T. A. 2005. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 83: 1116–1132

Breitner W., Güthle U., Gentile A. (1998). Diagnosis, treatment and prognosis of ruminal acidosis in the young milk fed-calf. *Prakt. Tierarzt.* 79 (4): 323-332.

Brossard L. ; Martin C. Chaucheyras-durand,F ; Michalet-Doreau B. (2004). Protozoa involved in butyric rather than lactic fermentative pattern during latent acidosis in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.* 44 (2004) 195–206.

Caja, G., González, E., Flores, C., Carro, M.D., Albanell, E. 2003. Alternativas a los antibióticos de uso alimentario en rumiantes: prebióticos, enzimas y ácidos orgánicos (I). *Prod. Anim.* 193: 2-8.

Callaway, E.S.; Martin, S.A. 1997. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulose. *J Dairy Sci.* 80: 2035-2044.

Carro, M.D., Lebzien, P., Rohr, K. 1992. Effects of yeast culture on rumen fermentation, digestibility and duodenal flow in dairy cows fed a silage based diet. *Livest. Prod. Sci.* 32: 219-229.

Castillo, C. Benedito, J.L., Méndez, J., García-Partida, P., Vazquez, P., Pereira, V., López-Alonso, M., Hernández, J. (2006c). Effects of long-term dietary supplementation of monensin or *Saccharomyces cerevisiae* on blood acid-base and productive performance in growing feedlot steers. *Berl. Münch.Tierärztl.Wochenschr.* 119, Heft 11/12: 480-485.

Castillo, C., Benedito, J.L., Méndez, J., Pereira, V., López-Alonso, M., Miranda, M., Hernández, J. (2004). Organic acids as a substitute for monensin in diets for beef cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.* 115: 101-116.

Castillo, C., Benedito, J.L., Pereira, V., Vázquez, P., López Alonso, M., Méndez, J., Hernández, J. (2007). Malic acid supplementation in growing/finishing feedlot bull calves: Influence of chemical form on blood acid-base balance and productive performance. *Anim. Feed Sci. Technol.* 135: 222-235.

Castillo, C., Hernández, J., Méndez, J., García-Partida, P., Pereira, V., Vázquez, P., López Alonso, M., Benedito, J.L. (2006b). Effects of Monensin and Yeast Supplementation on Blood Acid-Base Balance in Finishing Feedlot Steers Fed a High-Grain, High-Protein Diet. *Anim. Sci.* 82: 653-659.

Castillo, C., Hernández, J., Méndez, J., Llana, J., Pereira, V., López Alonso, M., Benedito, J.L. (2006a). Influence of Grain Processing on Acid-Base Balance in Feedlot Steer. *Vet. Res. Comm.* 30: 823-837.

Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Gouet, P. 1995. Effects of live *Saccharomyces cerevisiae* cells on zoospore germination, growth, and cellulolytic activity of the rumen anaerobic fungus, *Neocallimastix frontalis* MCH 3. *Curr. Micro.* 31: 201.

Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Salmon, J.M., Gouet, P. 1996. Effects of a strain of *Saccharomyces cerevisiae* (Levucellâ SC1), a microbial additive for ruminants, on lactate metabolism in vitro. *Can. J. Microbiol.* 42: 927-933.

Church C.D. (1993). El rumiante: fisiología digestiva y nutrición.

Acribia, España.

Enemark J.M.; Jørgensen R.J., Enemark P. (2002). Rumen acidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: a review. *Veterinarija Ir Zootechnika.* 20 (42): 16-29.

Ewaschuk J.B., Jonathan M. Naylor J.M., Zello G.A. (2005). D-Lactate in Human and Ruminant Metabolism. *J. Nutr.* 135: 619-1625.

experimentally induced ruminal acidosis. *J. Vet. Med. Ser. A* 51: 64-70.

Gentile A. (1995). Investigations on the acidity of the rumen liquid of calves after intraruminal administration of solutions for oral rehydration. *Dtsch. Tierarztl. Wschr.* 102: 241-244.

Gentile A. (1997). Síndrome acidósico ruminal en bovinos lactantes y poligástricos. *Buiat. Esp.* 7(2 A/B): 213-244.

Gentile A., Rademacher G. (1998). Comparative considerations of lactic acid metabolism and its effects on acid-base homeostasis in bovine ruminal acidosis and human short bowel syndrome. *Proceedings of X Middle-European Buiatrics Congress 47-51, Hungary.*

Gentile A., Rademacher G., Seemann G., Klee W. (1998). Systemic effects of ruminal acidosis following ruminal drinking in young calves. A retrospective analysis of 239 cases. *Tierarztl. Prax.* 26 (G): 205-9.

Gentile G (2004). Ruminal Acidosis in Milk-fed Calves. *Large Animals Veterinary rounds.* www.canadianveterinarians.net/larounds

Gentile G. (1993). Sobre algunos aspectos actuales de la patología metabólica del bovino. *Buiat. Esp.* 3(1): 7-23.

Gentile, A., Sconza, S., Lorenz, I., Otranto, G., Rademacher, G., Famigli-

Grude T., Lorenz I., Rademacher G., Gentile A., Klee W. (1999). Levels of D- and L- lactate in rumen liquid, blood and urine in calves with and without evidence of ruminal drinking. The AABP Proceedings 213-214, USA.

Hoseney, R.C. 1994. Principles of Cereal Science and Technology. Am. Assoc.Cereal Chemists. St. Paul, USA

Kamel, C. 2001. Tracing modes of action and roles of plant extracts in non-ruminants. Page 135 in Recent Advances in Animal Nutrition. P. C. Garnsworthy, and J. Wiseman, ed. Nottingham Univ. Press, Nottingham, U.K.

Kamel, C. 2003. Plant extracts and their application for improving animal productivity. In: Alternatives to the use of growth-promoting antibiotics in animal feeds, Carro, M.D. and M.J. Ranilla, General Council of Veterinary Colleges, Spain.

Kasari T.R., Naylor J.M. (1986). Further Studies on the Clinical Features and Clinicopathological Findings of a Syndrome of Metabolic Acidosis with Minimal Dehydration in Neonatal Calves. Can J Vet Res 1986; 50: 502-508.

Krause K.M., Oetzel G. (2006). Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. Animal Feed Science and Technology 126: 215–236.

Lila, Z.A., Mohammed, N., Yasui, T., Kurokawa, Y., Kanda, S., Itabashi, H. (2004). Effects of a twin strain of *Saccharomyces cerevisiae* live cells on mixed ruminal microorganism fermentation in vitro. J. Anim.

Sci. 82 (6): 1847-1854.

López S., Giráldez F.J. (2001). Aditivos enzimáticos en la alimentación de los rumiantes. Albéitar 49: 46-48.

Lorenz , I.; Hartmann , E.; Gentile, A. (2003). Determination of D-lactate in calf serum samples – an automated enzymatic assay. Comp Clin Path 12: 169–171

Lorenz I, Gentile A., Klee W. (2005). Investigations of D-lactate metabolism and the clinical signs of D-lactataemia in calves. Veterinary Record 156, 412-415

Lorenz I, Klee W. (2007). Neonatal Calf Diarrhoea. Something old, Something new. Cattel Practice vol 15, part 2; 146-151.

Mayer E. (1986). Alimentazione. Alta produzione e fecondità. XVIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Buiatria: 1-24, Italia.

McAllister, T.A., Phillippe RC, Rode LM, Cheng KJ. (1993). Extent of the protein matrix on the digestion of cereal grains by ruminal microorganisms. J. Anim. Sci. 71: 205-212.

Moxley R.A. (1996). Pathology of sudden death syndrome in feedlot cattle. <http://nvdls.unl.edu/nov96txt.htm>

Nagaraja TG y Titgemeyer E.C. (2007). Ruminal Acidosis in Beef Cattle: The Current Microbiological and Nutritional Outlook. J. Dairy Sci. 90(E. Suppl.):E17–E38

Nagaraja, T.G., Chengappa, M.M. (1998). Liver abscesses in feedlot cattle: a review. J. Anim. Sci. 76: 287-298.

Nagaraja, T.G., Galyean, M.L., Cole, N.A. 1998. Nutrition and disease.

Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract. 14: 257-277.

Naylor, J.M., Zello, G.M., Abeysekara, S. (2006). Advances in oral and intravenous fluid therapy of calves with gastrointestinal diseases. Proceedings XXIV World Buiatrics Congress: 139-150.

Nocek, J (1997). Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. J Dairy Sci 80:1005-1028

Nordlund K. (2000). Sore feet, sour rumens, clinical quandaries. The AABP Proceedings 23: 58-64, USA.

Oetzel G. (2000). Clinical aspects of ruminal acidosis in dairy cattle. The AABP Proceedings 23: 46-53, USA.

Pereira, V. 2006. Alternativas al uso de prebióticos en terneros de cebo. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

Portela J.E. (2001). Aditivos alimentarios en dietas de transición. Producción Animal 164: 3-38.

Rademacher G, Seeger HJ, Gentile A. (2000). The effect of temporary feed restriction on calves with ruminal acidosis. Tierarzt. Umachau. 55(10):555-560.

Robinson P.H. (1997). Effect of yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) on adaptation of cows to diets postpartum. J. Dairy Sci. 80: 1119-1125.

Roquet J. (2002). Cebo de terneros libre de promotores de crecimiento antibióticos. Albéitar 52: 44-46.

Ryan, J.P., Quinn, T., Leek, B.L. 1997. Comparison of effects of Yucca

schidigera plant extract (De-Odorize) and Saccharomyces cerevisiae yeast culture (Yea-Sacc 1026) on pH, short chain fatty acids (SCFA) and ammonium, during fermentation of hay by sheep's ruminal fluid in vitro. J. Dairy Sci. 81: 3222-3230.

Salado S., Fernández C, Montanel J. (2001). Piensos de iniciación en lechones y terneros: transición de la leche a la alimentación sólida (y II). Albéitar 50: 48- 49.

Stock R. (2000). Acidosis in cattle: an overview. The AABP Proceedings 23: 30-37, USA

Stocker H, Lutz H, Kaufmann C, Rüschi P. (1999). Acid-base disorders in milk-fed calves with chronic indigestion.. Veterinary Record 145: 340-346.

Stocker H, Lutz H, Rüschi P. (1999). Clinical haematological and biochemical findings in milk-fed calves with chronic indigestion. Veterinary Record 145: 307-311.

Stone W.C. (2004). Nutritional Approaches to Minimize Subacute Ruminal Acidosis and Laminitis in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 87:(E. Suppl.):E13-E26

Vazquez, p (2007). Estrategias nutricionales como alternativa al uso de monensina en terneros de cebo. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

Wiedemeier R.D., Arambel M.J., Walters J.L. (1987). Effect of yeast culture and Aspergillus oryzae fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestibility. J. Dairy Sci. 70: 2063-2068.

Williams P.E.V., Tait C.A.G., Innes G.M., Newbold C.J. (1991).

Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *J. Anim. Sci.* 69: 3016-3026.

Woodward N.L., Shelford J.A., Fisher L.J., Dinn N.E., Baah J., Cheng K.J. (1998). Effect of live yeast culture supplementation on dry matter intake and milk production of transition cows. *J. Dairy Sci.* 81 (Suppl. 1): 294.

Wright, M. ; Jamali, F. (1993) .Methods for the analysis of enantiomers of racemic drugs—application to pharmacological and pharmacokinetic studies. *J. Pharmacol. Toxicol. Methods* 29: 1–9.

**EL ESTRÉS OXIDATIVO EN GANADO
VACUNO EN FASE DE TRANSICIÓN
Discurso de ingreso de la Académica
Correspondiente
Dra. Dña. Cristina Castillo Rodríguez
26 de junio de 2008**

Excelentísimo. Sr. Presidente de la Academia de Ciencias veterinarias de Galicia,
Excelentísimos e Ilustrísimos Srs. Académicos y Académicas,
Señoras, señores,
Compañeros y amigos

Un viejo refrán castellano afirma que “es de bien nacido ser agradecido”. Por ello, como no podía ser menos, mis primeras palabras han de ser de sincera gratitud hacia la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, que me hace el honor de acogermme entre sus miembros en la figura de Académico Correspondiente.

Supone para mí un orgullo muy especial dirigirme a todos ustedes en esta joven Academia, que por joven lleva dentro la ilusión, el entusiasmo y la alegría con que se mira el presente y el futuro.

En este momento de hacer un breve balance, no quiero olvidarme de todos los que han contribuido, de una u otra forma, a que llegara esta ocasión: mis profesores, mis compañeros del Departamento de Patología Animal de las facultades de Veterinaria de Murcia y León, colaboradores y alumnos. De todos ellos aprendí algo.

No puedo avanzar este apartado sin hacer mención expresa a mis compañeros

de Patología General y Propedéutica Clínica, con los que he compartido mis comienzos, muchas cosas de mi presente y espero que del futuro.

Algunos permanecen y otros han emprendido o emprenderán nuevos caminos. A ellos mi más sincero deseo de que puedan demostrar ahí fuera la valía que mostraron con nosotros. Mención especial para “el profesor”, que me dio la primera oportunidad y al que considero mi mentor...

A mis compañeros también del Departamento de Patología Animal de esta nuestra Facultad, tanto del área de Sanidad como de Medicina y Cirugía con los que he vivido buenos y malos momentos.

A mis amigos de toda la vida, y por supuesto, a mi familia, con una especial mención a los que ya no están a mi lado y cuya ausencia me hace valorar con mayor intensidad a los que permanecen.

Y sobre todo a Joaquín, Pablo y Jorge. Si en algo creo es en que la dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien querer y alguna cosa que esperar. Yo no concibo todo esto sin vosotros.

Muchas gracias a todos.

Y sin más dilación, entremos en el tema:

EL ESTRÉS OXIDATIVO EN GANADO VACUNO EN FASE DE TRANSICIÓN

En los últimos años hemos podido asistir al avance de la biología molecular, en un afán de conocer cada vez mejor la patogenia de las enfermedades.

Entre los numerosos hallazgos realizados destaca el papel atribuido al oxígeno, una molécula imprescindible para la vida.

Pero dada su alta reactividad, ahora sabemos que lo que se creía positivo

para los organismos vivos, también es un elemento tóxico, dando origen a la conocida *paradoja del oxígeno*.

Los primeros experimentos controlados que demostraron el efecto tóxico del oxígeno sobre los organismos animales fueron realizados por Paul Bert a finales del siglo XIX; sin embargo Carl Wilhem Sheele ya describe por primera vez los efectos negativos del oxígeno en 1777, sólo 2 años después de que Sheele y Joseph Priestley descubrieran, a la vez e independientemente, esta molécula.

No fue hasta 1954 cuando se propuso la teoría de la toxicidad del oxígeno por radicales libres. Y fue gracias a las conclusiones obtenidas por la investigadora Rebeca Gersham en sus experimentos con oxígeno hiperbárico.

Hoy sabemos que la naturaleza ha desarrollado sistemas de control que tratan de minimizar o neutralizar los cambios producidos por el oxígeno y otras sustancias a escala celular: son los sistemas antioxidantes.

Así pues, podemos definir al ESTRÉS OXIDATIVO como el desequilibrio existente entre los niveles de sustancias oxidantes y antioxidantes en el medio

La participación de los radicales libres en un número creciente de afecciones de gran interés médico-social, ha hecho que el tema merezca un tratamiento diferenciado en la investigación biomédica de los últimos 30 años.

En este vasto terreno que hasta ayer fuera patrimonio de químicos, biólogos y físicos, la medicina se ha introducido con pasos firmes, con un permanente aumento de profesionales de la salud interesados por los fenómenos de oxidación celular. Desde la década de los 70 se ha producido una verdadera

eclosión en las áreas de investigación y la clínica relativas a los radicales libres y los antioxidantes

En medicina veterinaria, el empleo del término estrés oxidativo comienza a perfilarse en los numerosos estudios realizados en la década de los 80 acerca de la importancia de determinadas vitaminas y minerales en la prevención de ciertas patologías reproductivas como la retención placentaria o la mamitis.

Anteriores son otros estudios, en los que se abordaba el papel de ciertos oligoelementos y vitaminas en el tratamiento de trastornos metabólicos tales como la *enfermedad del músculo blanco*, en el caso de deficiencias de selenio; la *ataxia enzoótica* para el cobre, o el *marasmo enzóotico* en el caso del cobalto, sin ir más lejos.

Pero en los últimos años ya se considera al estrés oxidativo como un trastorno primario, relacionado no sólo con la patogenia de enfermedades reproductivas sino también con otras de índole metabólica como cetosis o hipocalcemias.

Pero ¿Cómo se produce el estrés oxidativo?

La mayor parte del daño oxidativo en los sistemas biológicos se debe a que la utilización del oxígeno por las células da origen a la formación de radicales libres.

En condiciones normales, las células metabolizan la mayor parte del oxígeno (el 95%) hasta agua, sin formación de intermediarios tóxicos mediante la *vía de la reducción tetravalente*; sólo un pequeño porcentaje (en torno al 5%) lo hace mediante la *reducción univalente*. En este último caso, se generan tres intermediarios altamente tóxicos, con un alto poder oxidante.

En situaciones en las que exista una mayor actividad metabólica ocurre una mayor demanda tisular de O_2 y parte de él se metaboliza siguiendo la vía univalente, generándose multitud de sustancias oxidantes.

En términos físico-químicos un radical libre se define como cualquier átomo que tiene en su última capa uno o más electrones desapareados (es decir, un número impar).

Estos electrones desapareados confieren al radical una enorme reactividad química, dada su inestabilidad, que le conducirá a interactuar rápidamente con otras moléculas con las que entre en contacto. La situación resultante es la génesis de otro radical químicamente agresivo.

Pero no todas las sustancias oxidantes son, en términos estrictos, radicales libres; existen compuestos intermedios dañinos, como es el ácido hipocloroso o el peróxido de hidrógeno.

Por ello en términos científicos y de aquí en adelante, hablaremos de oxidantes o especies reactivas de oxígeno (ERO/ROM), término más indicado que el de radical libre.

En definitiva, la acción de estos compuestos es repetitiva y consiste en la disrupción de las cadenas largas originales, con formación de nuevos oxidantes.

Las secuelas variarán en función de la molécula afectada:

- *Si actúan sobre lípidos*, se producirá lo que se denomina peroxidación lipídica, que es el proceso oxidativo más frecuente en el organismo. El efecto más inmediato es que las estructuras fosfolipídicas de las membranas celulares se desorganizan y destruyen

Esto afecta fundamentalmente a las membranas citosólicas e intracitosólicas (mitocondrias, núcleo, etc.) con la consiguiente pérdida de su funcionalidad.

Pero además, la peroxidación lipídica produce metabolitos, algunos de ellos altamente tóxicos.

- *Si actúan sobre proteínas*, se producirá la alteración en su conformación espacial y por tanto en su función. Las más afectadas son las proteínas de membrana y las proteínas estructurales que intervienen en la maquinaria contráctil muscular.
- *Si actúan sobre los ácidos nucleicos*, y en especial el ADN, pueden alterar la estructura del mismo. Las consecuencias van a traducirse básicamente en bloqueos de la replicación del ADN celular o bien mutaciones.
- *Si se trata de glúcidos*, curiosamente, los monosacáridos y disacáridos resisten la acción de los oxidantes. La glucosa contrarresta al radical superóxido, reteniéndolo e impidiendo su acción sobre otras moléculas. Por otro lado, la manosa y el manitol son eliminadores del radical hidroxilo.

Los principales oxidantes formadas en el organismo quedan expuestos en la Tabla 1

Decir que los oxidantes no sólo son endógenos, también pueden proceder del exterior, bien sea directamente o como consecuencia del metabolismo de ciertas sustancias.

Así tenemos la contaminación ambiental, la luz solar, las radiaciones ionizantes, una concentración de oxígeno demasiado elevada, los pesticidas, metales pesados, la acción de ciertos xenobióticos (cloroformo,

paracetamol, etanol, tetracloruro de carbono, violeta de genciana)..., por citar algunos ejemplos, ya que este terreno está en constante expansión tal y como se aprecia en las bases de datos consultadas.

ERO	Particularidades
Anión superóxido ($-O_2^-$)	Formado en reacciones de autoxidación (flavoproteínas, ciclo redox).
Radical hidroxilo ($\bullet OH$)	Es la especie de vida media más corta y el más reactivo de todos . Interactúa con las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos, alterando la información genética de las células. Estimula la peroxidación lipídica, afectando a los fosfolípidos de las membranas celulares .
Radical peroxilo ($ROO\bullet$)	Formado a partir de hidroperóxidos orgánicos o del ROOH por pérdida de H^+ .
Peróxido hidrógeno (H_2O_2)	Formado a partir de la dismutación del $-O_2$ o puede proceder directamente del O_2 .
Acido hipocloroso (HOCl)	Producido por acción del estallido respiratorio de las células defensivas .
Oxido nítrico (NO)	Producido por la unión del oxígeno con el nitrógeno, induciendo lipoperoxidación lipídica
Iones Fe^{+++} y Cu^{++}	Actúan como catalizadores en la formación de radicales hidroxilo.
Oxígeno singlete (1O_2)	Es el oxígeno molecular simple, el primer estado excitado. Se forma por la activación del O_2 (luz solar, radiaciones).

Tabla 1. Principales oxidantes formadas en el organismo

Pero el papel de los oxidantes, y en concreto de los radicales libres, no ha de ser abordado sólo desde una perspectiva patológica.

Estos compuestos cumplen también una función fisiológica, al participar, en condiciones normales, en la defensa frente a las infecciones, en el

metabolismo normal (particularmente en la respiración mitocondrial), en la detoxificación microsomal, en la fagocitosis e inflamación, en la formación de prostaglandinas y leucotrienos, en la neurotransmisión, e incluso sirven como mensajeros en la comunicación entre la mitocondria y el núcleo celular.

Hablemos ahora de la defensa antioxidante:

Como señalamos anteriormente, la naturaleza ha dotado a los organismos con metabolismo aerobio de múltiples sistemas detoxificadores o *antioxidantes*.

El descubrimiento, en 1969, por parte de Joe McCord e Irwin Fridovich, de la *superóxido dismutasa* (SOD), una enzima que actúa específicamente sobre un radical libre, despertó el interés de los científicos por los sistemas antioxidantes.

El que hoy conozcamos la existencia de un gran número de sistemas detoxificadores, y el que estén tan distribuidos en los seres vivos, refleja la enorme importancia de estar protegido de la oxidación.

Los sistemas antioxidantes se dividen en dos grupos: *internos* y *externos*.

Los primeros se dividen a su vez en enzimáticos (entre los que destacamos la superóxido dismutasa, la catalasa, y el sistema de la glutatión) y los no enzimáticos (como la albúmina, ciertos ácidos grasos, nicotinamida, ADP, ceruloplasmina, metabolitos estrogénicos, tocoferoles, ácido ascórbico, carotenos o el ácido úrico).

El lugar de actuación depende de la enzima, algunos son más efectivos en el interior celular y otros fuera. Lo importante es que ningún compartimento orgánico quede expuesto a los efectos de la oxidación (Tabla 2).

Antioxidante	Particularidades
Superóxido dismutasa (SOD)	Se produce especialmente en el epitelio alveolar y en el endotelio .
Catalasa (CAT)	Es sobre todo intracelular , con actividad máxima en hígado y riñones.
Glutatión (GSH)	Destaca la glutatión peroxidasa y la glutatión reductasa, encargada de regenerar el GSH consumido.
Ceruloplasmina	Inhibidor sérico de la peroxidación lipídica
Antiproteasas	Inhiben específicamente la acción de las proteasas y el estallido respiratorio de los neutrófilos
Metabolitos estrogénicos	Protegen frente a la lipoperoxidación .
Tocoferoles	Antioxidantes liposolubles que protegen la integridad de las membranas celulares , siendo los más eficaces en esta tarea
Acido ascorbico	De acción similar a la CAT, aunque no tan eficaz como ella.
Carotenos	Actúan en compartimentos hidrofóbicos. Destaca el licopeno por su efectividad.
Acido úrico	Antioxidante a concentraciones fisiológicas.
NADPH	Contribuye a la regeneración de la GSH y de la CAT.

Tabla 2. Principales antioxidantes del organismo

Las necesidades orgánicas de antioxidantes dependerán de las concentraciones existentes de oxidantes. Se sabe que su producción endógena está condicionada por varios factores como la influencia genética, ambiental o el estado nutricional.

El papel desempeñado por ellos frente a la acción oxidante queda reflejado en la Figura 1

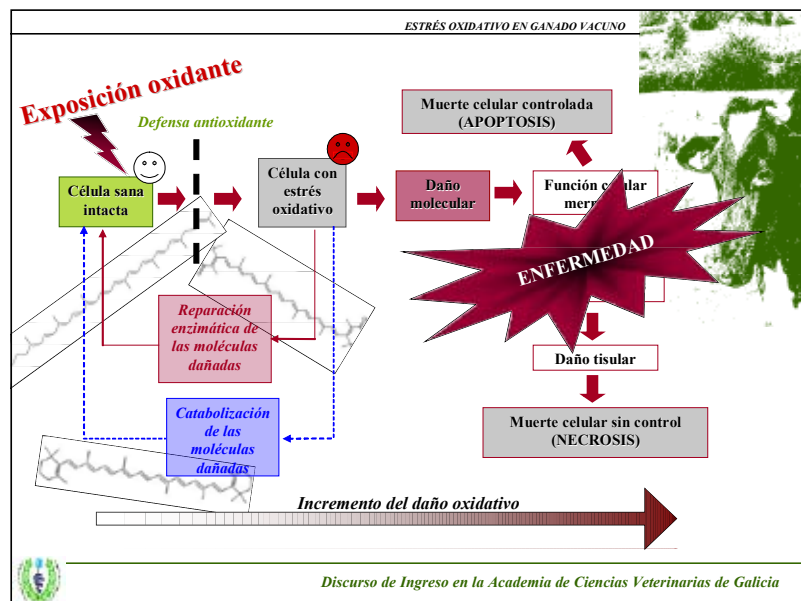


Figura 1

En ella se puede apreciar que ante la agresión de un oxidante, sea del tipo que sea, el sistema defensivo antioxidante va a intentar minimizar o contrarrestar la agresión mediante la activación de distintos sistemas que incluyen la reparación celular de las moléculas dañadas o la catabolización de las mismas.

En caso de que el sistema no sea eficaz nos hallaremos ante un daño molecular, variable en función de la estructura afectada (ADN, lípidos o proteínas) con merma en la función celular y que podrá tener dos secuelas: 1) la muerte celular programada (apoptosis) o 2) una cascada de efectos indeseables que derivarán en disfunción tisular u orgánica.

En cualquier caso, nos hallaremos ante un estado patológico que se

traducirá en fallos morfológicos y/o funcionales de distinta índole, según la estructura orgánica involucrada.

Tras lo anteriormente dicho, podemos entender que la determinación del daño oxidativo y la protección del organismo frente a él haya ido adquiriendo mayor relevancia clínica como complemento a la evaluación de los perfiles metabólicos y del medio interno del animal. El estrés oxidativo ha de contemplar siempre la determinación de un perfil oxidante y la defensa antioxidante.

La determinación del daño oxidativo puede ser a tres niveles en función de las macromoléculas implicadas. Algunas de ellas requieren de técnicas y aparataje altamente especializado y carecen de utilidad clínica en la práctica veterinaria. Es el caso de la espectrometría de masas, la electroforesis en gel o HPLC (Cromatografía líquida de alta eficacia) para la determinación de las cadenas de ADN lesionadas.

Las otras macromoléculas pueden medirse mediante técnicas estandarizadas y que, aunque requieren de especialización, son más rápidas y prácticas que las anteriores. En la actualidad existen técnicas que cuantifican el grado de lipoperoxidación mediante la determinación de malondialdehído (MDA) o sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS).

En lo que respecta al daño causado a las proteínas, hoy es posible cuantificar el grado de peroxidación proteica mediante la medición de grupos tioles -SH-.

Sin embargo, una característica común a todas estas técnicas, sea cual sea la macromolécula a medir, es la inestabilidad de estos compuestos en las muestras. Ello hace que sea imprescindible una buena recogida y conservación del material a analizar.

En lo que respecta a la determinación de la defensa antioxidante, es muy difícil, a efectos clínicos, medir cada antioxidante por separado para obtener una valoración global.

Por ello se han propuesto diferentes marcadores “generales”. Así tenemos los valores de antioxidantes totales (total antioxidant status -TAS-); la capacidad antioxidante equivalente al Trolox (TEAC); evaluación del potencial total de antioxidantes (TRAP) o la determinación del poder antioxidante total (FRAP). Su característica general es que todos intentan concentrar la actividad de todos los antioxidantes en un solo valor.

Sin embargo, hemos de señalar que tanto en uno como en otro parámetro, actualmente no hay un marcador de elección que haya sido estandarizado y que pueda ser ofrecido como medida común para los diversos estudios que salen anualmente publicados.

Tras todo lo dicho, ¿cuál es la importancia del estrés oxidativo en ganado vacuno?

En medicina veterinaria, el ganado vacuno de leche esta siendo uno de los sujetos de estudio de más interés en este campo.

En la actualidad, y en esta población, una producción láctea eficiente se mantiene sometiendo a la hembra a una gestación/parto por año. El tránsito desde la fase de preñez/secado a la de plena lactación a menudo supone rebasar los límites del fisiologismo.

Hoy en día se considera que el período de transición, comprendido entre las 3 semanas pre-parto hasta las 3 semanas post-parto es el más crítico de toda la vida productiva de la vaca, siendo capaz de condicionar significativamente los productos derivados de su explotación (leche/ternero).

De hecho, la mayor parte de las enfermedades que afectan al ganado vacuno

de leche –cetosis, retención placentaria, acidosis ruminal, desplazamiento de abomaso, mastitis- tienen lugar en este periodo, suponiendo en conjunto más de la mitad del gasto sanitario de la vida productiva, ello sin contar otros gastos difícilmente cuantificables como es la pérdida de la producción láctea, el descenso del valor de mercado, el retraso en la aparición del celo o los fallos en la inseminación artificial.

Estudios más recientes, entre los que se encuentran los efectuados por nuestro grupo, han demostrado que, efectivamente, la fase de transición se caracteriza por un desajuste en el balance de sustancias oxidantes-antioxidantes y que estaría estrechamente relacionado con la aparición de las patologías ya señaladas.

Ello tendría su origen en la mayor actividad metabólica de la hembra al final de la preñez, con aumento de la lipoperoxidación. No obstante, bajo correctas condiciones nutricionales y ambientales tiene lugar un aumento de la defensa antioxidante. Sirva como ejemplo que en la especie humana, se ha detectado en el cordón umbilical mayores niveles de antioxidantes de bajo peso molecular, como uratos, bilirrubina, albúmina y sulfidrilos, protegiendo así al feto

Mientras se mantenga este equilibrio la gestación llega a término sin merma en la salud de la madre ni de la cría.

Pero tras el parto, tiene lugar un descenso de la ingesta que, sumado a la intensa actividad metabólica que implica el inicio de la lactación –mayor incluso que la preñez- induce a la hembra hacia un estado de balance energético negativo, viéndose obligada a movilizar las reservas de glucosa y lípidos, con generación de nuevos lipoperóxidos. En este caso, la menor ingesta propia de este estado favorece el desajuste en los niveles de antioxidantes.

En resumen, el estrés oxidativo que se puede presentar en la fase de transición tendría un doble origen:

1. *O bien el exceso en la producción de oxidantes de origen metabólico, y que es mayor cuanto mayor sea la producción*
2. *O bien la disminución de los niveles de antioxidantes, por agotamiento o por escaso aporte nutricional.*

Este último hecho se ve potenciado además por las características nutricionales de la dieta que reciben estos animales, siendo capaz *per se* de favorecer una mayor producción de oxidantes o el consumo excesivo de antioxidantes protectores y ello sin contar con la disfunción ruminal que generaría variaciones negativas en la ingesta.

En base a nuestra experiencia, consideramos el estado de estrés oxidativo como una dismetabolía que puede afectar a distintos sistemas orgánicos y funcionales, y cuya presencia repercutirá no ya en el estado de salud del animal en un momento puntual, sino en su capacidad de llevar a cabo la producción para la que ha sido desarrollada.

Las nuevas líneas de investigación van encaminadas a reforzar la defensa antioxidante en un momento tan crítico como la fase de transición, empleando básicamente un correcto manejo nutricional. Parece evidente que si la hembra recibe los adecuados aportes de antioxidantes o de sus precursores, los efectos orgánicos de muchas patologías pueden ser al menos contrarrestados.

En lo que compete a este aspecto, la mayoría de los estudios han estado dirigidos hacia el aporte vitamínico-mineral, pero desde una perspectiva concreta: se aborda el papel de un determinado mineral o vitamina sobre el tratamiento/prevenición de determinadas patologías:

- ~ Así, se ha relacionado la administración de diferentes antioxidantes como el selenio o las vitaminas E y C, con la prevención de mamitis.
- ~ Son numerosos también los estudios que relacionan la suplementación con vitamina E y la menor incidencia de retención placentaria.
- ~ Se ha comprobado que la administración de β -caroteno mejora la tasa de concepción en vacuno.
- ~ O finalmente, el efecto beneficioso de la suplementación preparto a base de selenio, cinc, vitaminas E y A sobre el estado inmunitario de la madre y el ternero.

Pero al trabajar en conjunto los sistemas antioxidantes, la suplementación con una vitamina o mineral en concreto no siempre garantiza el éxito, ya que puede estarse obviando la deficiencia de otros antioxidantes.

Creemos que los estudios en este campo aún pueden ofrecernos datos muy interesantes, no ya para el post-parto sino para la misma gestación y con un carácter preventivo.

Menos información existe en lo que respecta a los elementos oxidantes de la dieta, como la grasa y la proteína; máxime si tenemos en cuenta que estos parámetros son los que con frecuencia condicionan la ración para un mayor rendimiento.

- ~ Sabemos que las dietas ricas en grasa están muy correlacionadas con la producción de oxidantes, llegando a dañar gravemente el ADN de la célula mamaria, reflejándose en la existencia de tumores. Pero hay más: el alto contenido lipídico, y especialmente en ácidos grasos poliinsaturados, puede afectar a los hepatocitos y otras células tisulares, a través de la lipoperoxidación, afectando a la funcionalidad del hígado y mermando, en general, la defensa antioxidante por alteración en la

conformación de las proteínas celulares.

Precisamente, la importancia del manejo nutricional en relación con el estrés oxidativo quedó patente en un estudio realizado por nosotros en ganado ovino. En el mismo, pudimos constatar que la administración de dietas ricas en energía al final de la preñez, unida a una suplementación vitamínico-mineral no ajustadas a las demandas fisiológicas, producía un descenso acusado en los niveles de la enzima glutatión peroxidasa. A partir de este punto creemos que sería interesante abordar qué papel juegan determinados componentes de la ración sobre la generación de oxidantes.

- ~ Por otro lado, las dietas pobres en proteínas dañan la mucosa intestinal por generación de radicales libres, interfiriendo en el transporte epitelial de nutrientes y complicando el estado de estrés oxidativo generado por la misma malnutrición proteica.
- ~ Y por último, a veces, es frecuente la administración de cantidades excesivas de hierro, siendo peligroso por su efecto pro-oxidante. Campbell y Miller (1998) relacionaron esta ingesta con la aparición de retención placentaria.

Es evidente que a medida que avanzan los conocimientos vamos teniendo más referencias acerca de los mecanismos patogénicos que intervienen en diferentes enfermedades. El descubrimiento de los mecanismos involucrados en el desarrollo de un estrés oxidativo nos ha abierto más fuentes de comprensión referentes al desarrollo de numerosas patologías.

Nosotros nos hemos centrado en las que afectan al ganado vacuno en un momento determinado de su vida productiva, y pueden constituir el punto de arranque para nuevas y fascinantes investigaciones, aplicables a otras condiciones.

Sirva como ejemplo que recientes estudios han señalado que ya durante el metabolismo embrionario se producen sustancias oxidantes capaces de retardar o bloquear el desarrollo del embrión, con muerte del mismo.

No quiero terminar mi exposición sin hacer un breve resumen acerca de nuestros proyectos de futuro en este campo...

Así, y dentro del ámbito de la prevención antioxidante, en aras siempre de la aplicabilidad de la investigación, consideramos interesante la búsqueda de antioxidantes que cumplan los requisitos anteriormente destacados esto es, que sean de espectro general y que, a mayores contribuyan a mantener una producción eficiente en un momento tan crítico como el que ha centrado nuestro discurso.

El ácido linoleico conjugado (ALC) puede ser una buena alternativa. Se trata de un ácido graso formado por la isomerización del ácido linoleico, por acción de la bacteria ruminal *Butyrivibrio fibrisolvens*.

Se han descritos diversas propiedades nutricionales y biológicas para los diversos isómeros de ALC, entre las más relevantes destaca su poder antioxidante. Ha sido considerado como un efectivo inhibidor del estrés oxidativo cuando se le compara con los tocoferoles y con antioxidantes sintéticos

Sin embargo, la confirmación definitiva de todos estos efectos beneficiosos para la salud, requiere de un mayor cuerpo de evidencias clínicas y experimentales que avalen sin lugar a dudas estas acciones de ALC.

Asimismo, anteriormente señalamos que a mayor demanda productiva, mayor generación de oxidantes de origen metabólico.

Surge entonces la duda acerca de cómo será el grado de estrés oxidativo en animales bajo un régimen de explotación ecológico, con parámetros en

cuanto a manejo o nutrición muy alejados de los vistos para un régimen intensivo.

Esta valoración podría permitir el diseño de estrategias antioxidantes preventivas adaptadas a este tipo de población.

Para concluir, diremos que es necesario seguir estudiando qué papel juega el estrés oxidativo en la patogenia de las enfermedades que afectan al ganado vacuno, tanto desde su nacimiento como durante la gestación e inicio de la lactación, abordando también las consecuencias que ese estado de estrés no contrarrestado puede tener sobre la salud del individuo.

Sólo así podremos avanzar en el conocimiento del proceso, pudiendo desarrollar modalidades terapéuticas y preventivas más eficaces.

Para llegar a este punto creemos que es imprescindible buscar marcadores eficaces que permitan establecer comparaciones fiables entre distintas situaciones.

Una vez obtenidos valores fisiológicos, y tras analizar sus factores de variación de manera objetiva (raza, edad, sexo, estado fisiológico, etc.) podremos tener la base necesaria a partir de la cual señalar cuando un animal entra en estado de estrés oxidativo.

Y por último, tener en cuenta que el estudio del estrés oxidativo ha de hacerse valorando también la defensa antioxidante.

Muchas gracias por su atención...

...he dicho

Referencias utilizadas:

Bell, A. W. 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* 73, 2804–2819

Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., Nardone, A. 2002. Markers of oxidative status in plasma and erythrocytes of transition dairy cows during hot season. *J. Dairy Sci.* 85: 2173–2179.

Bernabucci, U., Ronchi, B., Lacetera, N., Nardone, A. 2005. Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88: 2017–2026.

Brzezinska-Slebodzinska E., Miller J. K., Quigley J. D., Moore, J. R., Madsen, F. C. 1994. Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium. *J. Dairy Sci.* 77: 3087-3095.

Campbell, M. H., Miller, J. K. 1998. Effect of supplemental dietary vitamin E and zinc on reproductive performance of dairy cows and heifers fed excess iron. *J. Dairy Sci.* 81:2693-2699.

Castillo, C., Benedito, J.L., López-Alonso, M., Miranda, M., Hernández, J. 2001a Importancia del estrés oxidativo en ganado vacuno: en relación con el estado fisiológico (preñez y parto) y la nutrición. *Arch. Med. Vet.* 33:5–20.

Castillo, C., Hernández J., López Alonso, M., Miranda, M., Benedito, J.L. 1999. Effect of physiological stage and nutritional management on some serum metabolite concentrations on Assaf ovine breed. *Arch. Tierz.* 42:377-386.

Castillo, C., Hernández, J., Bravo, A., López-Alonso, M., Pereira, V., Benedito, J.L. 2005. Oxidative status during late pregnancy and early

lactation in dairy cows. *Vet. J.* 169: 286–292.

Castillo, C., Hernández, J., López Alonso, M., Miranda, M., Benedito, J.L. 2001b. A different point of view of glutathione preoxidase: its relationship to the metabolic changes associated with nutritional management in the Assaf ovine breed. *Arch. Tierz.* 43: 270-275.

Castillo, C., Hernández, J., López-Alonso, M., Miranda, M., Benedito, J.L. 2003. Values of plasma lipid hydroperoxides and total antioxidant status in healthy dairy cows: preliminary observations. *Arch. Tierz.* 46: 227–233.

Castillo, C., Hernández, J., Pereira, V., Vázquez, P., López Alonso, M., Gutiérrez, C., Benedito, J.L. 2007. Papel del estrés oxidativo en las enfermedades del vacuno. *Albéitar* 109: 10-13

Castillo, C., Hernández, J., Valverde, I., Pereira, V., Sotillo, J., López-Alonso, M., Benedito, J.L. 2006. Plasma malondialdehyde (MDA) and total antioxidant status (TAS) during lactation in dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 80: 133–139.

Crystal, R. G., Ramon, J.R. 1992. GSHSystem. Glutathión: eje de la defensa antioxidante. Excerpta Médica, Amsterdam. Holanda.

Darmon, N., Pelissier, M. A., Heyman, M., Albrecht, R., Desjeux, J. F. 1993. Oxidative stress may contribute to the intestinal dysfunction of weanling fed a low protein diet. *J. Nutr.* 123:1068-1075.

Duthie, G. G. 1999. Determination of activity of antioxidants in human subjects. *Proc. Nutr. Soc.* 58: 1015-1024.

Halliwell, B. 1997. Antioxidants and human disease: a general introduction. *Nutr. Rev.* 55: S44-S52.

Kow, Y.W. 1999. Oxidative stress, DNA damage and human diseases.

Dojindo Newsletter, 2: 4-13.

López Alonso, M., Miranda, M., Hernández, J., Castillo, C., Benedito, J. L. 1997. Glutathión peroxidasa (GSH-Px) en las patologías asociadas a deficiencias de selenio en rumiantes. *Arch. Med. Vet.* 29: 171-180.

Lykkesfeldt, J., Svendsen, O. 2007. Oxidants and antioxidants in disease: Oxidative stress in farm animals. *Vet. J.* 173: 502-511

Miller, J. K., Brzezinska-Slebodzinska, E., Madsen, F. C. 1993. Oxidative stress, antioxidants and animal function. *J. Dairy Sci.* 76: 2812-2823.

Nonnecke, B. J., Horst, R. L., Waters, W. R., Bubeski, P., Harp, J. A. 1999. Modulation of fat-soluble vitamin concentrations and blood mononuclear leucocyte population in milk replacer-fed calves by dietary vitamin A and b-caroten. *J. Dairy Sci.* 82: 2632-2641.

Padilla, L., Matsui, T., Kamiya, Y., Kamiya, M., Tanaka, M., Yano, H. 2006. Heat stress decreases plasma vitamin C concentration in lactating cows. *Livestock Sci.* 101: 300–304

Ramón, J. R. 1993. Radicales libres y antioxidantes en clínica humana. Ed. IDEPSA (Internacional de Ediciones y Publicaciones, S.A.), Madrid, España.

Weiss, W. P. 1998. Requirements of fat-soluble vitamins for dairy cows: a review. *J. Dairy Sci.* 81: 2493-2501.

**Intervención del Académico de Número, Dr. D.
José Luis Bedito Castellote, en el Acto de Toma
de Posesión de Dña. Patrocinio Morrondo Pelayo
como Académica Correspondiente
Lugo, 23 de enero de 2008**

Buenas tardes

Ilustrísimos Académicos, Ilustrísima Vicerrectora profesora Besteiro, ilustres autoridades, compañeros y compañeras, señoras y señores

Para mi es un doble honor realizar la contestación al discurso de entrada de la profesora doctora doña María Patrocinio Morrondo Pelayo (para todos sus amigos Patro), ya que es una buena compañera y una excelente amiga y además es la primera mujer que ingresa en la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia

Patro nació hace unos pocos años en León, aunque sus orígenes proceden Tierras de Campos y en concreto de Palencia, de esa región castellana con un entronque especial con el Camino de Santiago, este lazo de unión parece que fuese una premonición en el posterior desarrollo de su vida personal y profesional de nuestra recipiendaria, termino que indica según la RAE y cito textualmente “Del latín *recipiendus*, que debe ser recibido y define como *persona que es recibida solemnemente en una corporación para formar parte de ella.*”

La doctora Morrondo realizo sus estudios de bachillerato en la capital leonesa de forma muy brillante, lo mismo que sus estudios universitarios, pero entonces León era un campus de la Universidad de Oviedo, obtuvo

la licenciatura en Ciencias Biológicas en 1977 por dicha universidad, allí mismo desarrolla su labor como becaria del Plan de Formación del Personal Investigador – FPI (1978-80), pero a pesar de su brillante trayectoria y por la ausencia de posibilidades de obtener una plaza en la Universidad tiene que opositar al cuerpo de profesores de instituto, obtiene una plaza Profesora Agregada, además de haber sido madre de una hija, Carolina, y posteriormente una plaza por oposición de Catedrática de Bachillerato (Ciencias Naturales) 1981-1990. Desarrollo su labor de cátedra de bachiller en el Bierzo (Toreno y Bembibre), para continuarla en Lugo en el Instituto Ánxel Fole (88/90), donde además ejerció de Secretaria del centro.

Expone y defiende su Tesis Doctoral bajo la dirección del profesor D. Miguel Cordero del Campillo en el año 1985, su interés por campos más concretos de la Biología la lleva a cursar y obtener la licenciatura con Grado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León en 1997. Además como no podía ser de otra forma realizo su Tesis de Doctorado en Veterinaria.

Sus inquietudes universitarias la hacen primero profesora interina y después Profesora Titular de Patología Animal de la Universidad de Santiago de Compostela desde 1990-2000, a pesar de los argumentos que tenía un Catedrático de Veterinaria que opinaba que la mencionada profesora no tenía valía para ocupar dicho puesto, que equivocado estaba esta eminencia, ya que no solo fue Profesora sino también Catedrática de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Santiago de Compostela desde 30 de marzo de 2000 hasta la actualidad en el Área de Sanidad Animal, perfil de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Veterinaria de Lugo.

Estuvo vinculada al Hospital Clínico Veterinario Rof–Codina para realizar su labor asistencial en servicio de diagnóstico de Parasitología (enero-

1997 hasta abril-2000), hasta que su nueva condición de catedrática no gusto a los responsables de dicha institución.

También realiza estancias predoctorales en la Unidad de Parasitología Animal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de León y en el Instituto de Parasitología López Neyra (CSIC) de Granada. Mientras que las estancias postdoctorales las completa en la Station de Parasitologie del Institut National de la Recherche Agonomique de Francia INRA (Tours), en el departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Medicina (Universidade de Oviedo), en el Instituto de Inmunodiagnóstico en Parasitología del Instituto Nacional de Saude de Porto, en el Departamento de Patología: Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria da Universidad de León, en el Dipartimento Clínico Veterinario e Dipartimento de Sanità Pubblica Veterinaria e Patología Animale de la Universidad de Bolonia.

Es directora de 9 tesis doctorales, de las cuales 8 son defendidas en Veterinaria y una en Farmacia, y de 16 memorias de licenciatura (tesinas) todas ellas en Veterinaria.

Además es directora de trabajos de investigación realizados en la Facultad de Veterinaria de la USC en cooperación con multitud de científicos y tecnólogos extranjeros en España y de profesores titulares de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de la Universidad Autónoma de México.

La Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del Ministerio de Educación e Ciencia, le concedió hasta la actualidad, 4 sexenios de investigación, y esta pendiente del quinto solicitado (que seguro será concedido), tras 30 años ininterrumpidos desde 1978 ata 2007 de Investigación.

Revisora de revistas internacionales y nacionales.

Evaluadora de Proyectos de Investigación de la ANEP-CICYT.

Coautora de 17 libros y/o monografías, más de 50 artículos en revistas

internacionales (indexadas), 35 en nacionales, e 15 de divulgación. 140 comunicaciones a congresos internacionales y 60 a congresos nacionales, en total más de 200 comunicaciones a congresos todos ellos sobre Parasitología e Enfermedades parasitarias.

Investigadora Principal de 4 proyectos da XUGA.

Investigadora de 4 proyectos Nacionales (I+D), 1 FEDER y 4 de la XUGA. Directora de 6 contratos de investigación con empresas de productos veterinarios (Pfizer, Merial, Pitman Moore) e instituciones (Inludes de la Excelentísima Diputación de Lugo, Consellería de Sanidade), realizados a través da FEUGA y/o CITT.

Las líneas de investigación que figuran en sus trabajos, son las siguientes:

Nematodosis pulmonares y gastrointestinales de rumiantes.

Fasciolosis en animales de renta y de laboratorio.

Hipodermosis del ganado vacuno.

Estudio de antígenos, inmunidad, y desarrollo de vacunas de helmintos parásitos en veterinaria.

Valoración y estudio de resistencias de antihelmínticos.

Helmintosis caninas: toxocarosis y otras zoonosis.

Parasitofauna de especies cinegéticas.

Después de haber realizado un recorrido por el curriculum de la profesora Morrondo, me permito pasar a contestar el discurso de la recipiendaria.

El discurso desarrolla el importante y actual tema de las resistencias antihelmínticas en nematodos gastrointestinales de distintos rumiantes, hecho en el que viene trabajando la profesora Morrondo y su equipo desde hace más de una década. Como se ha comprobado es un problema a nivel mundial y que además tiene connotaciones altamente notorias con el Medio Ambiente. Se ha estudiado con detalle por este grupo de investigación, sobre todo teniendo su campo de actuación en esta comunidad.

La profesora Morrondo y su equipo han comprobado, las dificultades que se encuentran en la correcta aplicación de la terapéutica parasitaria, debido al mal uso cotidiano que se hace de esta desde el sector ganadero y comercial. En muchas ocasiones han comprobado que este uso incorrecto lleva a situaciones poco deseables para la Salud animal e incluso humana como acontece en los casos de zoonosis.

Pero además no podemos descartar las implicaciones económicas, primariamente que lleva a grandes pérdidas en las producciones de animales de renta.

Pero secundariamente la Industria Farmacéutica también pierde porque invierte muchos millones en obtener una nueva molécula antihelmíntica, que rápidamente es ineficaz por el alto grado de resistencia ha creado en los parásitos. Esto que es muy costoso para el I + D de la industria farmacéutica, que tiene que trabajar mucho para obtener un buen principio antihelmíntico, pero su mal empleo provoca que se presenten problemas de resistencias que pueden dar al traste con su presente y futuro.

Además hay que tener en cuenta lo difícil y tardío es el poder descubrir que se están produciendo resistencias parasitarias a dichos compuestos, de ahí la necesidad de poner en práctica métodos de diagnóstico adecuado y que sirvan para demostrar de una forma rápida y segura de la presencia de resistencias en condiciones de campo.

Como no podía ser menos la profesora. Morrondo da unas pautas a seguir que no voy a repetir, pero que por su sencillez de aplicación son muy pero muy útiles para veterinarios y ganaderos, y que todavía en la práctica nos lleva a afirmar que no siempre se cumplen.

También tenemos que señalar la importancia que tiene en la actualidad la importación de enfermedades, como es el caso de la lengua azul, que tiene como vector, y por tanto diseminador de la enfermedad, un mosquito

Culicoides que esta creando resistencias a los insecticidas, y por tanto esta diseminándose cada vez de forma más evidente.

Pero también es muy grave el incorporar a las granjas o núcleos zoológicos animales con parásitos ya resistentes a algunos antihelmínticos, a lo que hay que añadir las dificultades para su detección precoz para que el problema no se establezca de forma general

Después del desarrollo de este extenso curricula poco nos queda por decir simplemente que hoy damos la bienvenida a esta Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia a la profesora Dra. Dña. Patrocinio Morrondo Pelayo por su bagaje científico pero también profesional y personal, ya que a pesar de todos los sinsabores que tiene la vida los ha superado o se ha adaptado, como decía Darwin “adaptarse o morir” y sí la inteligencia esta demostrada, la tenacidad impregna todos los actos de su vida y es la gran virtud y definición de esta nueva Académica.

Por todo ello nos congratulamos toda la Academia y por ende toda la profesión veterinaria y la comunidad universitaria gallega por su entrada en la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia.

Muchas gracias

He dicho...

Intervención del Académico de Número, Dr. D. Antonio Crespo Iglesias, en el Acto de Toma de Posesión de D. José Luis Factor Rodríguez como Académico Correspondiente 20 de febrero de 2008

Excelentísimo Sr. Presidente da Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, Sra concelleira de Cultura do Concello de Lalín, excelentísimos e ilustrísimos académicos, Ilustrísimo Sr. Presidente do Colexio de Veterinarios de Pontevedra, membros da corporación lalinense, compañeiros veterinarios, señoras e señores

Seguindo cos actos que proceden nesta toma de posesión, correspóndeme a honra de ser o académico de número designado para dar o discurso de contestación, currículo e referencia á conferencia, ao novo académico, D. José Luis Factor Rodríguez

Quero empezar agradecendo aos compañeiros da Academia a xenerosidade por poder facer este solemne acto en Lalín, o pobo onde vivimos o recipiendario e o que lles fala, e ao Concello de Lalín, concretamente á concelleira de cultura, D^a Nuria Rodríguez e ao persoal do Museo, Paío e Cecilia todas as facilidades que nos deron para poder facer este acto nun edificio tan nobre e tan relacionado coa cultura en Lalín, no pasado, no presente e esperamos que no futuro, como é este Museo no que nos atopamos.

José Luis é un home cosmopolita, xa de pequeno, cando tiña 5 anos xa vivira en 7 localidades distintas, debido eso a gran plétora profesional deses

anos ó ser fillo tamén dun ilustre veterinario, D^o Santos Factor Hernández. Criouse na Cañiza onde o seu pai exerceu como veterinario durante case 40 anos. Estudiou o bacharelato no Porriño, e fixo Veterinaria en León (promoción 73 – 78), na facultade de Papalaguinda (onde a fixemos case todos os que nos tocou facer veterinaria en León pois a facultade nova empezou case xunto coa de Lugo, recordo perfectamente cando saíamos das clases, entre clase e clase, como no hall, no vestíbulo daquela facultade se falaba galego, teño dado algún paseo observando xustamente este detalle, escoitando os distintos corrillos, e sorprendéndome inicialmente do resultado, pois parecía que te atopabas en Galicia. Cando estás lonxe, aprecias máis o terriño.

Mentres estudiaba en León fixo máis cousas que estudar, o da música non é un vicio recente, bueno, máis ca un vicio, unha virtude, e xa por aquel entonces formou parte dun grupo de música folk castelá leonesa, chegando a actuar de teloneiros do grupo Jarcha (os de libertad sin ira)

Xa como profesional veterinario, con 22 anos, tivo o primeiro traballo como veterinario titular interino de Sarreaus, en Ourense, tendo que deixar o traballo ós 3 meses por ter que incorporarse ó servizo militar.

3 anos de interino no Covelo e despois xa se incorpora cerca de nos, en Agolada, como interino primeiro e despois como titular, logo de aprobar as que foron as últimas oposicións de veterinarios titulares a nivel nacional en 1983.

Estou en condicións de asegurar que foi un dos mellores clínicos veterinarios que pasou pola comarca do Deza. Ademais das conversas técnicas e

profesionais que tíñamos de cando en cando, tiveron a sorte de facerlle, nas miñas primeiras etapas como veterinario clínico, substitucións temporais nalgunha ocasión e puideron observar en primeira persoa a calidade do seu traballo como clínico e como a xente falaba cando se refería a el, cunha mezcla de cercanía admiración e respecto.

Para os compañeiros veterinarios sempre fuches un punto de referencia polos teus coñecementos e polo teu temperamento, actuando a veces como moderador pois entendías a problemática interna da profesión naqueles intreos, as distintas posturas entre os veterinarios maiores, máis veteranos, e os máis novos, pois como é de supoñer, as veces os puntos de vista eran distintos. Resumindo moito, saía a relucir o teu gran sentido común e a túa bonhomía.

En decembro de 1994 **execútase ou perpétrase** a reestructuración dos servizos veterinarios oficiais; obtén destino como inspector veterinario no matadoiro comarcal do Deza, sendo nomeado solo dous meses despois por libre designación, xefe de área dos servizos veterinarios oficiais de saúde pública da zona de Lalín (que inclúe todo o norte da provincia de Pontevedra, o Deza, Tabeirós Terra de Montes, Cuntis, Valga e Pontecesures). No ano 2000 por sentenza xudicial que obriga a sacar a concurso esas prazas, obtén ese mesmo posto por concurso, a aí sigue na actualidade.

Ten feito traballos en beneficio da profesión veterinaria como a organización dos encontros veterinarios de Silleda durante 4 anos, xunto con Luis Couto.

Tamén xunto con Luis Couto presentou no ano 1999 unha comunicación

sobre auditorías de sistemas APPCC (Análise de perigos e puntos de control críticos) nun congreso organizado en Madrid pola Sociedade Española de Dietética e Nutrición, naquel momento a comunicación era realmente novedosa e de aí xurdiu que foran chamados a tratar o tema en diversos foros, colexios veterinarios de varias provincias, Consellería de Sanidade da Comunidade de Murcia, etc.

Ten multitude de cursos recibidos, entre os que se poden destacar:

- Diplomado en Sanidade
- Diploma de directivo da Xunta de Galicia
- Curso de formador de formadores (EGAP)
- Curso de implantación de sistemas HACCP (EGAP)
- Obradoiro sobre sistema de calidade UNE-EN 45004 nos servizos de inspección sanitaria.
- Curso de formación de auditores internos normas ISO 9000
- Curso ISO 22000: La nueva certificación en alimentación.

Numerosos cursos impartidos entre os que podemos destacar:

- Cursos de formación interna para inspectores de saúde pública.
- Cursos de preparación para oposicións de veterinarios oficiais á Xunta.
- Cursos de seguridade alimentaria organizados polos Colexios de Veterinarios, asociación de tecnólogos de alimentos de Galicia, asociacións de empresarios, consellos reguladores, asociacións de amas de casa, etc.

Diversas publicacións en revistas técnicas sobre seguridade alimentaria, destacando

- Modelo de gestión del Registro General Sanitario de Alimentos (Alimentaria, agosto 99)
- Auditoría de sistemas APPCC HACCP (Alimentaria, febreiro 2000)
- Control higiénico sanitario de aceites de fritura (alimentaria 2001)

Diversos premios Fundación Semana Verde:

- 2º premio Fundación Semana Verde 1998 (sección Función Pública)
- 1º premio Fundación Semana Verde 1999 (sección Función Pública)
- 2º premio Fundación Semana Verde 2000 (sección Función Pública)

Este currículo reflicte, transmítenos ao menos en parte a profunda formación académica e profesional do recipiendario.

E cinguíndonos ao discurso pronunciado hoxe polo académico entrante:

A ninguén se lle escapa xa hoxe a importancia da seguridade alimentaria na sociedade actual. Para os consumidores, o que máis lle importa da súa alimentación, con diferenza é a seguridade, que a súa alimentación sexa segura, poderá ter dúbidas en canto a sabores, texturas, a distintos indicadores de calidade, etc., pero o primeiro, o que máis valora e o que esixe é que o alimento ante todo que non lle faga mal, que sexa seguro.

As crises alimentarias, **reais ou mediáticas**, minan a confianza da sociedade na capacidade da industria alimentaria e das autoridades públicas para garantir a inocuidade dos alimentos.

A Comisión Europea, ao menos en teoría, fixo da seguridade alimentaria unha das súas prioridades principais. **O Libro Branco da Comisión das Comunidades Europeas sobre seguridade alimentaria**, do ano 2000 establece os pasos que debe seguir unha política alimentaria nova e dinámica. Propón a Comisión unha estratexia radicalmente distinta pola necesidade de garantir un alto grao de seguridade alimentaria: modernizar a lexislación fixando un conxunto coherente e transparente de normas; reforzando os controis dende a explotación agraria ata a mesa do consumidor, para garantir un nivel elevado de saúde e protección dos consumidores, o que todos coñecemos como a **política «de la granja al consumidor»**, ou como habitualmente nos referimos a ela en Galicia, da granxa á mesa.

No capítulo 2 dese libro branco, dentro dos principios de seguridade alimentaria, onde define os papeis de cada un dos participantes na cadea alimentaria, establece que os responsables principais da seguridade alimentaria son os fabricantes de alimentos para animais, os agricultores, e os relacionados coa conferencia de hoxe, **produtores ou manipuladores de alimentos destinados ó consumo humano**, comenta despois que as autoridades competentes dos estados membros controlan e garanten o cumprimento desta obriga a través dos sistemas nacionais de vixilancia e control, e a Comisión centrarase na avaliación da capacidade das autoridades competentes para proporcionar estes sistemas mediante auditorías e inspeccións a nivel nacional.

Todo isto, sumado a un obrigado sistema de **rastreabilidade** dos alimentos destinados ao consumo animal e humano e dos seus ingredientes, axudaranos a conseguir un nivel elevado de saúde das persoas de da protección do consumidor.

Debemos recoñecer que toda esta estratexia europea está moi ben, ao menos sobre o papel, porque despois cando consecuencia da aplicación destas ideas cheguen ó extremo de obrigar a que os nosos paisanos agricultores leven rexistro por escrito de todo o acontecido por exemplo cos prados de onde vaian sacar herba seca que vaian vender (rexistro de todo tipo de abono mineral, puríns, momento de aplicación, etc), ..., habería moito que dicir, pois si ben os dereitos dos consumidores son sagrados, os dos produtores a producir sen tantos atrancos burocráticos, moitos deles xerados á sombra da Comisión Europea, tamén. Algúns sindicatos agrarios limitáronse a protestar para que algúns produtores non foran responsables dos seus produtos, cando ao mellor deberían intentar conseguir que haxa menos trabas burocráticas e poder producir tranquilos pero con responsabilidade sobre os seus produtos.

A conferencia coa que nos ilustrou hoxe Pepe encádrase perfectamente neste novo marco no que nos temos que mover de agora en diante. As industrias alimentarias están nunha etapa intermedia, absolutamente necesaria na cadea alimentaria, e como tal deberán adaptarse ao contexto europeo para ser competitivas

E seguindo cos principios da Oficina Veterinaria e Alimentaria, creada no 2002 dentro da Dirección Xeral da UE de Sanidade e Protección dos Consumidores, para fomentar sistemas de control efectivos no ámbito da seguridade e a calidade dos alimentos e para supervisar o cumprimento dos requisitos establecidos na lexislación comunitaria, estamos dentro de un sistema:

- Que engloba todas as etapas
- En revisión constante

- De calidade asegurada
- E en continua mellora.

Gústame esta filosofía da Oficina Veterinaria e Alimentaria (sobre todo o de, en revisión constante e en continua mellora), e espero tamén que a sepa trasladar vía vertical ata a Comisión Europea, e así aprendan os Comisarios (os ministros da UE) dos seus erros e non fagan das crenzas populares verdades científicas como fixeron no seu momento coa Encefalopatía Esponxiforme Bovina, as vacas tolas (dando lugar a un dos maiores fraudes científicos e mediáticos da historia. En relación con esto, solo unha pregunta: ¿onde están os miles de mortos que tería que haber xa a día de hoxe?).

Atopámonos nun acto da Academia de Ciencias Veterinarias, e anque sexa varrendo para a casa, non podo deixar de destacar a importancia do traballo dos servizos veterinarios oficiais, tanto de Saúde Pública como de Sanidade Animal, que somos os que nos encargamos dende a explotación (os de sanidade animal) ata a mesa (os de saúde pública), os dous piares sobre os que pivota a Seguridade Alimentaria en España.

E debemos seguir dando a coñecer o noso traballo á sociedade, pois en moitos casos descoñécese, pensando que a función de inspección alimentaria a fan outros colectivos sanitarios como médicos e farmacéuticos, axudándose isto a veces por imaxes reportaxes ou entrevistas, que cando rotulan o nome debaixo do entrevistado aparece inspector X, suprimindo intencionadamente ou non a palabra veterinario, a cada un o seu.

Como profesión temos que estar ó nivel que se nos esixe no contexto

actual, galego, español, europeo e mundial, adaptándonos aos cambios e temos que estar preparados mediante a formación continua, para solucionar os problemas actuais e os que nos poidan vir.

Benquerido amigo Pepe, **remato** dicindo que esperamos que nos axudes a conseguir poñer entre todos á academia no sitio que se merece, axudando a conseguir os seus fins, como son entre outros:

- Contribuír ao fomento e desenvolvemento das ciencias veterinarias
- Actuar como entidade científica e consultiva para a coordinación intra e interprofesional
- Participar en reunións científicas e colaborar en actos culturais que teñan relación coas actividades da academia
- Establecer criterios e interpretacións de carácter científico, técnico, sanitario, docente ou de información ante problemas de competencia veterinaria que se lle formulen á sociedade galega, agora e no futuro.

E como non, ademais de pedirche a colaboración para temas científicos, tamén che pido a colaboración para outros asuntos pseudocientíficos nos que nos podes axudar, pois na academia vennos moi ben alguén coas túas dotes musicais, e co teu sentido do humor, pois si antes falábamnos desas actividades nos tempos da facultade, toca dicir que esas actividades seguiron e seguen despois, participaches e participas en grupos de gaitas, corais como a coral de Agolada da que eres presidente, e a maiores, todos os xoves participas con outros músicos no que lle chamades unha “jam session” nun coñecido local lalinense.

Pepe, benvido á Academia.

Intervención del Académico de Número, Dr. D. Antonio Crespo Iglesias, en el Acto de Toma de Posesión de D. Mauricio Alonso Troncoso como Académico Correspondiente

Vigo (Pontevedra), 25 de marzo de 2008

Excelentísimo Sr. Presidente da Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, Sra. Concelleira de Medio Ambiente e presidenta delegada do consello de administración de Vigozoo, excelentísimos e ilustrísimos académicos, Ilustrísimo Sr. Presidente do Colexio de Veterinarios de Pontevedra, Sr. Secretario do consello de administración de Vigozoo, compañeiros veterinarios, señoras e señores:

Seguindo cos actos que proceden nesta toma de posesión, considérome afortunado ó ser o académico de número designado para dar o discurso de contestación, currículo e referencia á conferencia, ó novo académico, D. Mauricio Alonso Troncoso, basicamente por dous motivos, pola súa valía científica, demostrada ao longo de moitos anos, a veces loitando contra ventos e mareas en condicións desfavorables, e tamén pola miña relación persoal con él, ao ser o seu amigo, o que fai que sexa coñecedor precisamente de moitas desas dificultades, resoltas sempre coa intención do beneficio xustificado da profesión veterinaria.

Mauricio Alonso Troncoso naceu cerquiña de aquí, en Vigo, fai xa uns cantos anos. A nos, os que somos dunha quinta parecida parécennos poucos, pero anque non nolo pareza, xa pertencemos á parte sénior da profesión, os da nosa quinta xa somos os veteranos, eso implica que tamén temos máis

experiencia para turrar dela, entendo que así o estamos facendo.

Estudou na súa xuventude tamén en Vigo, no colexio Montecastelo e no instituto de Coia. Empezou os seus estudos de veterinaria en 1975 en León, disfrutou nesta etapa académica de varias becas de estudos e de becas de colaboración para traballos de investigación.

Xa no verán do terceiro ano de carreira recibiu unha beca para a realización dun traballo práctico de investigación co título “Contribución al estudio del Mastín Leonés”, intentándose nese traballo tipificar a raza, primeira etapa de calquera estudio etnolóxico, sentando as bases do seu estándar racial, o seu carácter e o seu comportamento; traballo publicado de forma reducida nos anais da Facultade de Veterinaria de León.

No cuarto ano de carreira fixo traballos de investigación no Departamento de Producción Animal e Economía sobre o cangrexo de río en condicións de laboratorio, e no quinto ano disfrutou da mesma beca colaboración realizando un estudio monográfico sobre “La producción animal en el mundo, con referencia a las especies no domésticas”, traballo publicado na revista Higia Pécoris en 1983.

Licenciado en Veterinaria en outubro de 1980, Mauricio era dos que estudiaban, foi o mellor expediente global da súa promoción, na especialidade de Producción Animal e Economía, supoño que moitos nos recordamos das tres especialidades da veterinaria naquelas etapas.

No curso 80 – 81 estivo como Colaborador Honorífico de Cátedra, adscrito ó departamento de Producción Animal, onde empezou a tese doutoral e onde deu clases de etnoloxía.

Unha vez finalizada a etapa de formación universitaria, xa como veterinario de a pé, fixo substitucións nos concellos de A Lama, O Grove e Vigo.

Do 82 ao 84 estivo traballando nos laboratorios Cooper Zeltia , dentro do departamento de produción do interferón humano primeiramente e despois como responsable do departamento de produción de vacina de febre aftosa. Nesta etapa en 1983 publica no periódico Faro del Lunes, de Vigo, a monografía titulada “La sanidad animal como base de la producción ganadera”

En novembro do 84 deixou ese traballo ao ser seleccionado para facer o curso superior de Salud Pública, na Escuela Nacional de Sanidad de Madrid.

En decembro de 1985, por concurso – oposición incorpórase como veterinario á “Consejería de Agricultura y Pesca del gobierno de Canarias”, desempeñando funcións tanto de produción como de sanidade animal na Jefatura de produción animal de Santa Cruz de Tenerife, que inclúe La Palma, Tenerife, La Gomera e El Hierro, sendo tamén membro do consello de redacción da revista da Consejería de Agricultura y pesca, “Canarias agraria y pesquera”, publicando numerosos traballos na mencionada revista, entre os que destaco pola relación co tema de hoxe: “Las razas caninas, riqueza genética a conservar y fomentar por los pueblos”.

Destacar tamén desta etapa, viaxes a Estados Unidos, para a selección de novillas Holstein e contactos varios coa Univesidade Politécnica do Estado de California e coa Facultade de Medicina Veterinaria da Universidade de California.

Innumerables cursos de formación entre os que podemos destacar: Técnico de inseminación Artificial Ganadera, supervisor de instalacións radioactivas, diplomado en sanidade, inspección de carnes en matadoiros **máster** en Saúde Pública, coñecementos amplos de inglés e básicos de alemán, diploma de directivo da Xunta de Galicia, etc. etc..

En 1992 incorpórase a Galicia, na Delegación Provincial de Agricultura de Lugo como Xefe de Servizo de Sanidade e Producción Animal, actualizando a provincia de Lugo durante 6 anos, ata o 1998 no que se incorpora ós Servizos Centrais da Consellería de Agricultura en Santiago de Compostela como Xefe de Servizo de Producción Animal.

En 1999 por motivos persoais, familiares e a petición propia, pasa a ocupar no Servizo de Gandería de Pontevedra a Xefatura de Área de Sanidade de Producción Animal II, e no ano 2003 é nomeado xefe de Servizo de Gandería de Pontevedra, posto que ocupa ata abril do 2006 no que volve á área na que se atopaba anteriormente, posto no que sigue traballando na actualidade.

Ó longo deste recorrido antes mencionado publicou numerosos traballos e participou activamente con comunicacións en varios congresos. Ademais das publicacións xa mencionadas antes, voume cinguir ás relacionadas co mundo do can, o tema de hoxe e que non foran xa citadas, feitas por el e colaboradores:

- “Plan de recuperación de las razas caninas autóctonas de Galicia”, no III congreso da Sociedade Española para os recursos xenéticos animais e I congreso ibérico sobre os recursos xenéticos animais
- “Aproximación a las razas caninas autóctonas de Galicia”
- “Primeras aportaciones al can de palleiro”

- “La conservación de los recursos genéticos animales en peligro de extinción de Galicia”
- “Resultado de las últimas actuaciones en la recuperación y conservación de las razas caninas autóctonas de Galicia”, na 1ª reunión da sociedade portuguesa de recursos genéticos animais e II congreso ibérico sobre recursos genéticos animais.
- “Acciones de la Consellería de Agricultura, Ganadería y Política Agroalimentaria de la Xunta de Galicia para el fomento de las razas autóctonas gallegas”, e por último,
- “Plan de recuperación de las razas caninas autóctonas de Galicia (España), no volumen 50 de Archivos de Zootecnia no ano 2001.

Pola conferencia antes pronunciada por Mauricio e polo seu currículum, estou seguro de non equivocarme se digo que é un dos veterinarios que mellor coñecen os aspectos xenéticos e evolutivos o mundo dos cans.

En relación coa conferencia, o canis lupus familiaris (parece que xa os romanos sabían que o can procedía do lobo), según varias definicións, é un dos mamíferos máis estendidos da terra, é un mamífero doméstico empregado xeralmente na actualidade xa como mascota, como animal de compañía, aunque tamén como é obvio, como animal de produción, ben como pastor, na caza ou no deporte, uso social, etc., considerado tamén “o mellor amigo do home”, así que esperamos que o seu uso como animal de abasto (no Extremo Oriente Asiático), desapareza canto antes.

Tal vez cando saibamos o que foi antes, o ovo ou a galiña, poderemos saber tamén si foi o home quen domesticou ó can, ou si foron os cans os que se domesticaron espontaneamente ó escoller vivir cerca dos homes para

aproveitarse dos restos da súa comida, en calquera dos casos é un feliz acontecemento pois o can é un animal marabilloso.

Os cans sempre acompañaron ó home no seu proceso de civilización, a súa presenza está probada en tódalas culturas do mundo, e foi evolucionando paralelamente co home, nunha clara simbiose e sendo esta especie animal a que con diferenza mellor nos interpreta os nosos xestos ou indicacións (tal como comentou xa Mauricio na conferencia).

O can como animal social é intelixente, os cans teñen un gran número de calidades, e moitas delas non se poden explicar so co instinto pois deben de adquirilas a través da educación, e algúns aprendizaxes son tan complexos que non se poden lograr nin entender como unha simple resposta automática a unha orden, senón que esixen unha certa capacidade mental por parte do can.

Según Stanley Coren, podemos distinguir tres tipos de intelixencia nos cans, instintiva, adaptativa e funcional ou de obediencia. A instintiva froito da herdanza xenética, a adaptativa é a capacidade de sacar relacións causa – efecto e obrar en consecuencia, o que implica a capacidade de aprender das situacións e resolver problemas, e a funcional ou de obediencia é a calidade que permite que os cans sexan útiles, con un compoñente de capacidade de aprendizaxe no que inflúe a intelixencia adaptativa e coa súa disposición a colaborar seguindo as ordes que aprendeu a obedecer.

Sexa pola intelixencia, pola súa capacidade de aprendizaxe, pola súa docilidade, pola súa facilidade de manexo ou pola súa capacidade de involucrarnos emocionalmente con el, o can é un animal extraordinario que

merece o noso cariño e o noso agradecemento polo que é e como o é.

E como veterinarios, tal vez deberíamos participar máis nese mundo canino, pois excepto no ámbito clínico, no que evidentemente non temos competencia como profesión, é posible que deberamos participar máis nos outros ámbitos relacionados con ese mundo, como por exemplo na selección e mellora das distintas razas, dende liñas xenéticas, pautas de comportamento, xuíces de concursos, etc. pois entendo que seríamos dos máis capacitados para facelo e teño a sensación de que neste caso estamos vendo os toros dende a barreira e non na propia praza que sería onde nos correspondería estar. Entendo que si é posible deberíamos implicarnos máis como veterinarios de a pé, e entendo que é obrigado traballar máis neste sentido tamén dende as organizacións profesionais veterinarias, polo menos dende os colexios oficiais de veterinarios, Consello Galego, e tamén como non, dende a nosa Academia de Ciencias Veterinarias.

En canto ás razas caninas autóctonas de Galicia, o can de palleiro, o gicho ou quisquelo, o podenco galego e o perdigueiro galego, están aínda na súa tenra infancia, e todos debemos axudar a protexelas e a potencialas. O papel que Mauricio tivo na posta en marcha destas razas foi clave, A súa información e os seus coñecementos e o seu impulso persoal foron claves para poñer en marcha no seu momento o interesante proxecto que é a recuperación destas razas autóctonas.

Todos estes proxectos de recuperacións de razas precisan ao menos nas súas primeiras fases de axuda da administración ata que medren e poidan camiñar por si solas, como se está facendo coas outras razas autóctonas de Galicia ou de calquera outra parte, como sabedes moitos dos que estades

aquí hoxe. Cando se exercen cargos na administración hai moitos tipos de responsabilidades, eu vou a quedarme con dous: responsabilidade por acción (polos actos levados a cabo), e responsabilidade por omisión (si non se levan a cabo accións que sería correcto e preciso facer). A Administración actual terá que mollarse tamén en calquera dos dous sentidos, é a súa responsabilidade, e precísanse feitos, non palabras.

Estas razas que se están consolidando necesitan apoio, si non se trazan estratexias concretas, todos sabemos o fácil que pode ser que algúns criadores poidan sucumbir ás tentacións económicas, pois os prezos destes cas poden chegar a ser considerables, e de momento hai poucos exemplares e non nos deberíamos permitir o luxo da posibilidade de diluír as razas. Necesítase executar plans concretos de mantemento e recuperación.

Entendo que a potenciación do noso patrimonio xenético canino galego, como é o caso, non debe estar influída polas correntes políticas que poida haber en cada momento, si é algo bo en por sí, debería apoiarse e punto.

Remato xa, congratulándome, Mauricio, pola túa incorporación á Academia. Entre todos debemos construír o futuro da mesma, e ti vas a ser unha parte importante dela. Deberás axudarnos, pedímosche que nos axudes, nesa construción asesorándonos e traballando tanto nas seccións relacionadas co que hoxe expuxeches aquí como con calquera aspecto que teña que ver coa mellora da profesión veterinaria dende a Academia, o que redundará indirectamente nunha mellora da sociedade galega en xeral, así que, Mauricio,

Benvido á Academia.

Non quero deixar de felicitar hoxe tamén a D Víctor González Herrero pola súa incorporación á Academia como Académico de Honra. D Víctor incorpórase polos seus méritos, que son moitos según se comentou cando se tomou a decisión da súa incorporación, e anque non coincidín con él, si coincidín no traballo co seu fillo Víctor, compañeiro noso de profesión, e nel vese reflectido o gran sentido común, a súa practicidade e o amor pola veterinaria e pola sociedade galega, en resumen a súa bonhomía e entendo que todo eso procederá ao menos no 50 % de D Víctor Pai, o que está moi ben.

D. Víctor, Mauricio: Benvidos, en hora boa e ó mesmo tempo gracias.

Moitas gracias a todos.

**Intervención del Académico de Número, Dr. D.
José Luis Vérez Fraguela a la recepción pública
como Académica Correspondiente
de Dña. Pilar Bermejo Díaz de Rábago.**

Santiago de Compostela, 16 de Abril de 2008

Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia.

Excmo. Sr. Vicepresidente de la Diputación Provincial de A Coruña.

Excmo. Sr. General Médico de Sanidad de la Defensa, Académico con el sillón de Medicina Militar de la RAMyCG.

Ilmo. Sr. Director General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura de la Xunta de Galicia.

Ilmo. Sr. Director General Estructura y Mercados de Pesca de la Consellería de Pesca de la Xunta de Galicia.

Académicos, demás autoridades

Señoras y señores,

Es para mi un honor, que agradezco profundamente, haber sido designado por la Real Academia como su portavoz, en esta solemne sesión en la que recibimos como Académica a la compañera veterinaria, la Dra. Pilar Bermejo y Díaz de Rábago, con la que desde hace ya muchos años, me une una buena y sincera amistad, y con la que he compartido dedicación investigadora y clínica en nuestros tiempos de Universidad en Cáceres.

En aras de este honor que me ha sido conferido por la Academia trataré pues, de acometer a la triple encomienda que se me ha impuesto,

que no es otra que, hacer la presentación de la recipiendaria, pronunciar la tradicional y consuetudinaria *laudatio* que glose su preceptivo discurso de ingreso, para finalmente, darle nuestra cordial bienvenida al seno de esta noble institución.

Todo ello lo haremos mas brevemente de lo que es acreedora por sus méritos y en aras de la limitación de tiempo que nos ha sido impuesta, a los obvios efectos de no cansar su atención, que sin duda y con sobrada razón, habrán preferido reservar y gastar, escuchando a nuestra nueva colega de Corporación, tal como acabamos de hacer.

La recipiendaria, está emparentada con insignes personajes de Galicia, como lo han sido Vicente Arias de la Maza que fue nieto de D. Pedro de Agar y Bustillo, Regente de España en las Cortes de Cádiz. O como lo es Carmela Díaz de Rábago y Aguiar, hija del gran sociólogo y economista Joaquín Díaz de Rábago y Díaz de Mier. Por tanto y como vemos, ligada a instituciones tan importantes para Galicia como lo es la propia Fundación Pedro Barrié de la Maza, que tanto ha hecho y hace día a día por promover la ciencias y las artes gallegas, por tanto y en definitiva parte integrante de una familia ilustre y bien querida de Galicia

En este caso pues, muy bien podemos utilizar aquel viejo aforismo “de casta le viene al galgo”

La Dra. Pilar Bermejo y Díaz de Rábago es originaria de Santiago de Compostela, aunque su vocación cosmopolita le llevó a obtener la Licenciatura Veterinaria en la augusta ciudad de Cáceres, donde obtiene el Título Oficial de Licenciada en Veterinaria y el también título Oficial de Especialista en Medicina y Sanidad Animal.

En esta etapa universitaria la Dra. Bermejo, traba relación con los procedimientos de la investigación científica, mas concretamente con la investigación clínica y los procesos quirúrgicos experimentales. Ello lo hace dentro del Departamento de Patología Quirúrgica y Cirugía de la Facultad de Veterinaria de Cáceres, además tiene la suerte de poder hacerlo a las órdenes de un gran científico como lo es el Profesor Usón, director del Centro de Cirugía de Mínima Invasión de Cáceres, nada menos que 5 veces nominado al Premio Príncipe de Asturias en su modalidad Científica y Técnica.

Ya en esta etapa de inicio profesional, la Dra. Díaz de Rábago dedica su esfuerzo personal a ayudar, colaborando en las diferente líneas de investigación trazadas en el referido Departamento, siempre amparando a los demás, con esa bondad que le caracteriza manifestando continuamente un innato desprecio por el protagonismo. Protagonismo que otros buscamos y máxime en los inicios profesionales, ella sin embargo, modesta y callada, siempre auxiliando y enseñando, además con esa afabilidad y gentileza de las grandes personas que te enseñan pareciendo que son ellos los que aprenden de ti.

La vida, como bien sabemos, es un cúmulo de circunstancias, y las suyas la llevaron desde Cáceres a Madrid allá por los años 90 para opositar al Cuerpo Nacional Veterinario. Estas circunstancias vitales, siempre cambiantes y en este caso por suerte para nosotros, hicieron que mas tarde volviera a su Galicia natal. Corría el año 1995 cuando pasa a la Consellería de Pesca como Funcionaria de Carrera de la Xunta de Galicia, Consellería donde ha permanecido hasta la fecha, haciéndose acreedora del respeto y la admiración de todos cuantos la conocen. Tal es así que independientemente

del color político que ha gobernado la Xunta de Galicia ella ha seguido ostentando las Jefaturas correspondientes, obteniendo siempre la confianza de sus superiores jerárquicos, que independientemente de su adscripción política, han visto en ella un claro valor de conocimiento y entrega, que les ha permitido hacer realidad las ideas y obtener así y por tanto éxitos en una consellería tan importante para Galicia como lo es la Consellería de Pesca, lo cual dice a las claras la valía profesional y la integridad moral de la bien querida recipiendaria, que con legítimo orgullo acogemos dentro de esta noble institución.

Y así en el año 1996 entra a formar parte de la Dirección General de Formación Pesquera e Investigación. Realizó ya aquí un arduo trabajo de formación, asesoramiento e información al sector pesquero y marisquero en temas organizativos, comerciales, legales, y de gestión. Época de incansable trabajo, de recorrer diariamente cientos de kilómetros por toda la costa Gallega, que felizmente para nosotros es mucha y muy bonita, pero no dejan de ser kilómetros de carretera para quien tiene que trabajar desde Ribadeo hasta Tui, inspeccionando cofradías, lonjas, puertos pesqueros, o playas de toda Galicia, es aquí cuando se implica de verdad con el sector de la pesca y de forma muy directa con sus gentes. Es aquí donde empieza a ver y encarar los problemas del mar, pero no para dedicarse a su mera descripción, sino para dedicarse a aportar remedios, aunque aplicados a su manera, pareciendo que estas soluciones las aporta su interlocutor, siempre buscando la generosidad y huyendo del protagonismo.

Posteriormente cambia de Dirección General trabajando como Jefa de Servicio de Recursos Marinos en la Delegación Territorial de Pontevedra en Vigo. Desarrollando el sistema gestión para la expedición y

despacho de títulos administrativos habilitantes para el ejercicio profesional en las diferentes actividades del mar. También en esta época, realiza un magnífico trabajo desplegando los nuevos planes de explotación pesquera y marisquera de la provincia de Pontevedra y ejerce de forma brillante la coordinación y ejecución de las actuaciones en materia de desarrollo y ordenación de las industrias de la pesca en esta provincia. Años suficientes para que la nueva académica, por una parte, conozca de primera mano la idiosincrasia, su problemática y forma de actuar del conjunto de personas que integran las actividades del mar, por otra parte y no menos importante, conozca lo que hay que hacer para ayudar a este sector tan importante dentro de nuestra economía.

En la actualidad, Pilar Bermejo desarrolla su trabajo como Jefa de Servicio en la Dirección General de Estructuras y Mercados de Pesca gestionando todas aquellas medidas dedicadas a la creación, renovación, modernización e innovación tecnológica, de las empresas de transformación y comercialización de los productos de la pesca. También realiza acciones de promoción de las medidas destinadas al desarrollo de los equipamientos e infraestructuras de los puertos pesqueros, así como de los establecimientos de acuicultura y sus empresas auxiliares.

Con este puesto completa su paso por todas las direcciones generales de la Consellería de Pesca. Es decir que le ha dado una vuelta completa a toda una consellería, con lo que ello conlleva de conocimiento real de la problemática de la actividades del mar en Galicia.

Con una clara vocación didáctica y científica actúa como ponente en incontables cursos, mesas redondas y jornadas relacionados con temas

del sector pesquero. Esta vocación es la que mueve a la derechohabiente a introducirse en los vericuetos de la historia de la industria de la pesca en Galicia dándose de bruces, como veremos, con sus propios antepasados familiares, lo que despierta, mas si cabe, su curiosidad y admiración a los pioneros y estudiosos de la industria de la pesca en Galicia, entre los que se encuentran, parte de sus ancestros.

Una parte importante de estos ascendientes de la aquí cesionaria desarrollaron su trabajo en el campo de la industria pesquera procediendo de A Pobra do Caramiñal. Tal es así que la familia de su abuela paterna de apellido Martí, construyó una fábrica de salazón en la citada villa. Así mismo su ilustres, bisabuelo, Joaquín Díaz de Rábago y abuelo, Andrés Díaz de Rábago, fueron personalidades destacadas dentro del sector de la industria pesquera en Galicia

Joaquín Díaz de Rábago nació en Muros y vivió siempre en contacto con poblaciones costeras, franqueando parte de su fecunda vida, en A Pobra do Caramiñal. Fue uno de los economistas más destacados de la Galicia del siglo XIX, así como notable sociólogo, abogado y escritor, fue además, uno de los firmantes del acta de traslado de los restos mortales de Rosalía de Castro desde Adina hasta Santo Domingo de Bonaval en mayo de 1891. El último tomo das sus obras completas aparece publicado en 1901.

Sus estudios más importantes están relacionados con cuestiones relativas al asociacionismo, al crédito agrícola y la industria de la pesca en Galicia. En sus publicaciones hace referencia al subdesarrollo de las zonas rurales gallegas, aportando modernas y novedosas soluciones como

lo fue el cooperativismo que tanto bien le hizo a nuestra Tierra. Realizó entre otros, un análisis de la industria de la pesca en Galicia, que aportó un diagnóstico inteligente del momento y una visión lúcida de futuro. Estudios que forman ya parte de la historia de nuestro país. Su hijo Andrés, fue seguidor de sus recetas, materializándolas con éxito, así entre otras llevó a cabo la construcción de una industria conservera, que de acuerdo con los criterios de su padre la ubicó en la Ría de Arousa, una de las zonas más deprimidas de la época, hace ahora cien años

La nueva académica rinde así un homenaje, no solo a sus propios antecesores sino a todos nuestros antepasados que, desde este sector, contribuyeron al desarrollo de Galicia, no solo describiendo problemas, sino aportando soluciones para salvar al medio rural gallego del subdesarrollo. Fueron personas audaces y pioneras en el uso de novedosos métodos de elaboración y transformación de productos de la pesca, con ello estaban poniendo la semilla que años después germinaría con la creación de los productos alimenticios elaborados desde el mar y cada vez mas acordes con el ritmo de vida cambiante de la especie humana, al que Galicia se ha ido adaptando con inteligencia para convertirse en una potencia mundial.

En el discurso que acabamos de escuchar, la autora destaca la importancia del mar en nuestro país y en concreto de la industria de los productos pesqueros en nuestra historia. No en vano, nuestra Autonomía cuenta con 1.195 km. de una costa extraordinariamente productiva, lo que hace que sea una referencia cultural, social y económica de primer orden en nuestras vidas.

A medida que seguimos su discurso, vamos descubriendo trazos

de la historia de Galicia ligados al devenir de la industria de la pesca. Según estas palabras, el aprovechamiento de los recursos marinos en Galicia, probablemente comience en la Prehistoria, durante el Mesolítico, pero es en el período próximo a la romanización donde se encuentran los vestigios más importantes de la pesca y el marisqueo en nuestra tierra. Prueba de ello son los numerosos asentamientos castrexos cercanos a la costa, donde se han encontrado hallazgos relacionados con la recolección y aprovechamiento de estos recursos.

Es pues en la época en que Galicia estaba influenciada por la cultura romana, cuando empieza el desarrollo incipiente de las primeras y rudimentarias factorías de elaboración de salazón de pescado; lo que sería, la semilla de la industria pesquera actual.

A lo largo de la costa gallega, hay numerosos vestigios de estas embrionarias industrias, que con la aplicación de una incipiente tecnología permitió a nuestros antepasados alargar la vida del pescado, lo que indefectiblemente les llevaría a conservarlo durante más tiempo y ello venturosamente les valdría para poder comerciar con él.

Antes de la Edad Moderna, la forma de procesar el pescado era a través del ahumado y su combinación con la sal para aumentar su durabilidad. De ahí que la sal fuera uno de los bienes más preciados, hasta hace relativamente poco tiempo. De hecho la posesión y comercio de la sal originó conflictos de gran importancia en nuestra historia, como bien sabemos.

Ya en el siglo XII se documentan los primeros burgos marítimos

de la costa gallega que aparecen organizados en modos de vida y sistemas de producción gremial, pero es en el siglo XVI cuando los puertos gallegos generan una gran actividad productiva y comercial como tal. De hecho la exportación de pescado, fundamentalmente salado, junto a la del vino, proporcionaba a las arcas de Carlos V casi el 70 % de lo recaudado en impuestos urbanos en nuestra Galicia.

En el siglo XVIII los ilustrados gallegos están presentes de forma destacada en el mundo de la pesca. Estos ilustrados, escribieron obras con el fin de elaborar los fundamentos científicos y técnicos sobre los cuales se tomaban las pertinentes decisiones administrativas en materia de pesca. Entre todos ellos, se hace necesario destacar a Cornide

Así las cosas con la llegada de la segunda mitad del siglo XVIII Galicia vuelve a vivir una revolución en la manufactura pesquera, ello lo hace de la mano de los llamados “fomentadores catalanes” por unos, o “explotadores catalanes” por otros. Lo cierto y verdad es que estos industriales trajeron consigo una nueva técnica de pesca, otros mercados, nuevas relaciones organizativas y la novedad del uso del prensado junto con el salazonado; método de conservación más rápido y eficaz que el usado hasta entonces.

Este hecho sin embargo, conociéndonos a los gallegos, no sucedió exento de disputas y provocó no pocos enfrentamientos entre los pescadores y los recién llegados industriales, que se vieron asediados a lo largo de nuestras costas. Sin embargo, se debe de reconocer que la implantación de estas nuevas factorías salazoneras puso los cimientos para el gran desarrollo que, en la segunda mitad del siglo XIX, tuvo la manufactura conservera y

sus industrias auxiliares.

Esta historia da industria da pesca en Galicia e por tanto cosubstancial a historia do desenvolvemento da nosa terra e inerente a historia da tecnoloxía dos alimentos, non so en Galicia, sequera en España, senon en toda Europa. O asentamento de industrias ligadas o sector pesqueiro en determinadas comarcas da nosa costa, foi sen dúbida, o motor que permitiu o seu desenvolvemento, creando un entramado paralelo de industrias afíns. Seu crecemento, supuxo sempre a creación de novos postos de traballo, tamén de tipo técnico, donde entramos os profesionais veterinarios para aportar solucións de innovación tecnolóxica, a demanda dun sector tan dinámico como ávido de novos coñecementos, que lles permitan competir nun mercado certamente globalizado.

Así mesmo, crease a necesidade dun incremento no número de profesionais veterinarios adicados a saúde pública, que traballan arreo pola seguridade alimentaria, asegurándose de que estes novos produtos manufacturados cheguen a cadea alimentaria en perfecto estado para o seu consumo humano. Téñase en conta que o input per cápita dos produtos do mar en España incrementouse espectacularmente nos últimos tempos, e así, coas estadísticas na man, vemos que si no ano 1980 os valores de consumo eran de 25,33 Kg por persona e ano, estes valores pasaron a 36,66 Kg por persona e ano, no pasado 2006. Isto supón que nos últimos 25 anos, atopámonos cun incremento de case un 50% nos hábitos de consumo de pescado e seus derivados. Ate o punto que as latas de conserva, por exemplo, convertíronse en artigos de primeira necesidade e de ougrigada presenza na despensa de calquer fogar. Estas cifras dannos unha idea da magnitude do volumem no que se moven estas industrias.

E por elo que a clase política deberá conxugar con intelixencia o interese paixasístico da nosa terra, que o ten, cos intereses desta economía que é vital pra Galicia, xa que a perda de competitividade traerá problemas sociais e pensamos co fin último debe ser evitalos, axudando a crear riqueza e benestar para un pobo que o ten ben merecido. Non hay que recordar que a economía é sempre a pedra angular pra conseguir un desenvolvemento eficaz e armonioso dos pobos, sen riqueza, sen emprego, sin diñeiro en definitiva, non hay mais que pobreza e desventura, que traen sempre consigo o desconsuelo e o infortunio, do que os gallegos desgraciadamente, algo sabemos.

Así pois a de terse en conta que, a industria dos produtos da pesca en Galicia, ten un enorme peso social e económico, formando parte das nosas mais fondas raíces como pobo, elo ademais, acompaña dun peso industrial que xenera un importantísimo número de postos de traballo, estamos a falar de mais de 20.000 postos de traballo directos que levan aparelados mais do dobre en postos indirectos, constituindo preto do 4% da poboación activa de Galicia aportando preto do 4% o PIB galego, de tal forma que en determinadas zonas da nosa costa, é o seu principal motor económico. E isto é tan así, que as empresas galegas lideran os mercados internacionais e teñen unha importancia vital e estratéxica dentro da Unión Europea.

Ademais, a propia calidade, dos produtos transformados, procedentes da pesca o marisqueo ou a acuicultura de Galicia, están fora de toda duda, e son un referente nos mercados do mundo. Uns mercados que lideramos gracias un sector que introduce día a día novos produtos co fin de adaptarse as demandas cambiantes duns consumidores cada vez

mais exixentes pero que gracias o traballo dos nosos paisanos identifican os productos galegos con calidade.

Con isto imos rematando pois non queremos seguir abusando mais da sua benevolencia, polo que non me queda mais que cumprir co terceiro dos cometidos encomendados, que non e outro que darlle a benvida a recipiendária Dra.Pilar Bermejo y Díaz de Rábago. Elo, por suposto, tras felicitala de todo corazón polo seu magnífico discurso de ingreso e felicitarnos os membros desta Docta Institución por poder incorporar no seu seo, esta extraordinaria profesional que con toda seguridade aportará toda sua sabiduría, capacidade e bon facer. Sendo a lelicia ainda mais grande o tratarse do feito histórico de ser a segunda muller que entra no seo da nosa Academia.

Queda dito.

Intervención del Académico de Número, Dr. D. José Luis Benedito Castellote, en el Acto de Toma de Posesión de D. Joaquín Hernández Bermúdez como Académico Correspondiente

Lugo, 15 de mayo de 2008

Ilmos Sres. Académicos, Ilma. Sra. Vicerrectora Dña. Celia Besteiro, compañeros, compañeras, señoras y señores. Buenas tardes

Es para mi un honor el hacer el discurso de contestación al nuevo académico correspondiente el profesor doctor D. Joaquín Hernández Bermúdez, pero previamente les informaré que no soy objetivo, porque al recipiendario le conocí en mi querida etapa de profesor en la Universidad de Murcia, hace más de veinte años, después le estimore para su venida a Lugo, y aún tuve el valor de aconsejarle que hiciese carrera académica, con este maestro y amigo, sobran los enemigos. Aún así intentaremos que nuestra labor académica este por encima de la ilusión, para ello vamos a realizar un escueto desarrollo de su currículo, nació hace más de cuatro décadas en la antigua Republica de Cartagena, y en esta ciudad es donde estudio todo el bachillerato con un brillante expediente que le permite realizar la entrada en la recién creada Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia, perteneciendo y terminando la carrera con esa digna y brillante primera promoción (1982-87), todavía me acuerdo de la Cena de Licenciatura en el Casino de Murcia, ya que tuve la suerte de ser uno de los profesores de Patología Médica y de la Nutrición de esa excelente promoción que prometía, y que no defraudaron mi ilusión en esos recién licenciados, ya que son unos brillantes profesionales veterinarios hoy en día.

Aprovecho para decir que la Universidad de Murcia que como todos sabemos data del siglo XIII, se ha venido vinculando la fundación de la Universidad de Murcia a Alfonso X el Sabio, quien, como es notorio, figura desde hace muchos años en el escudo del centro docente junto a la leyenda “Universitas Studiorum Murciaria” y una fecha un tanto enigmática que hoy no intentaremos aclarar, ni tan siquiera justificar: MCCLXXII. (1272) Según todos los indicios, el primer centro de estudios e investigación de nivel superior, sin entrar en discusiones, Murcia fue un lugar de cultural ya anteriormente de la llegada de Alfonso X, y en ella se podía estudiar en los siglos del X al XIII Medicina, Filosofía, Derecho y Lenguas como árabe, judeo, romance y latín.

Pero hoy vamos a seguir hablando del nuevo Académico.

El profesor Hernández ya antes de terminar la carrera, había conocido y establecido relaciones formales con la que hoy es su mujer Dña Cristina Castillo, una inteligente y guapa alumna viguesa que estudiaba 4º curso de la Licenciatura de Veterinaria en Murcia, mi primera discípula y colaboradora científica (vuelvo a no ser objetivo, discúlpenme), este lazo de noviazgo parece que fuese compromiso en el posterior desarrollo de su vida personal y profesional de nuestro Académico. Tras sus estudios de Licenciatura el Dr. Hernández, recabo nuestra ayuda para venir a trabajar a Galicia y como maestro intentamos ayudarle en lo que pudiéramos, era el primavera del año 1988, cuando se traslada a Parga (Lugo) bajo la tutela profesional veterinaria de D Placido Bujan Llamazares, nuestro hoy Académico Correspondiente estuvo viviendo en el Mesón de la Cabra, donde paso largas temporadas de frío y agua por todo su cuerpo, fue su bautizo gallego.

Tras este primer contacto profesional, una empresa lucense se fija en él y le contrata como veterinario técnico en su laboratorio de análisis para el control

de mamitis bovinas, sus buenas artes y aplicación de los conocimientos de Microbiología, Patología y Terapéutica le llevaron a que la empresa Servicios Técnicos Ganaderos (SERTEGA), le nombrase director técnico del laboratorio de análisis, cuyo ámbito de actuación incluía análisis de leche y derivados, de piensos y materias primas destinadas a alimentación animal, en donde se incluían los forrajes, este puesto relevante le hizo adquirir una responsabilidad y seriedad que le han marcado hasta la actualidad en su desarrollo profesional.

También inicio un programa de Sanidad y Salud de animales de granja mediante estudios de perfiles metabólicos, a través del estudio de parámetros hematológicos y bioquímicos.

El joven veterinario ya casado con Cristina, toma una importante decisión que marcaría su posterior vida profesional, corría el año 1991, deja de trabajar en la mencionada empresa, para terminar su Tesis Doctoral, bajo el título **“ESTUDIO DE DISTINTOS PARAMETROS HEMATOLOGICOS Y SERICOS EN RAZAS BOVINAS (Bos Taurus Linnaeus, 1758) RUSTICAS DE GALICIA”**. Que fue presentada y defendida en diciembre de 1992 en el Departamento de Patología Animal de la Universidad de Santiago y de la que soy Director. Obtuvo la mención de Sobresaliente *Cum Laude*. Este buen desenlace de su apuesta, dejando su puesto laboral y consiguiendo finalizar su tesis doctoral, demuestra la alta convicción decisoria de nuestro Académico.

Al año siguiente volvió a la empresa privada, como Veterinario Técnico en las empresas Cargill España S. A. y Zoonort S.L., ambas pertenecientes al campo de la nutrición animal. Al mismo tiempo realiza labores de colaborador honorífico en la cátedra de Patología General, Propedéutica Clínica y Patología Médica y de la Nutrición, bajo la supervisión de nuestro profesor y maestro el profesor Dr. D. Felipe Prieto Montaña, que dirigía

la cátedra de la Facultad de Lugo en aquellos años. Durante esta etapa investiga sobre todo en el campo de la nutrición y patología metabólica, sus conocimientos laboratoriales obtenidos en la universidad y en la empresa privada, le sirven para completar estudios de minerales y oligoelementos en diversas especies y razas, y establecer una de las futuras líneas del departamento que no es otra que la de “estudio de metales esenciales y tóxicos en los animales domésticos y silvestres”.

Realiza cursos, asiste a congresos y publica en revistas internacionales y nacionales. Lo que esta haciendo el nuevo recipiendario, es un currículum para entrar en la carrera docente, esta apuesta tiene su recompensa, en septiembre del año 95, opta a un **concurso de méritos** como Ayudante de la LRU en el departamento de Patología Animal, obtenido el número uno entre ocho doctores veterinarios. En los años siguientes va floreciendo su currículum, realiza estancias en Bolonia, León y Murcia, imparte como conferenciante cursos, jornadas y congresos, y se sigue formando y codirige una Tesis Doctoral, la de la doctora Castillo.

En el año 2000 opta a un **concurso de méritos** de Profesor Titular Interino en Patología General y Propedéutica Clínica, obteniendo la máxima calificación. Ese año y el siguiente se prepara para optar a la plaza de Profesor Titular Numerario la cual consigue de forma brillante.

Desde su comienzo en la Universidad, el profesor Hernández ha tenido una voluntad y una seriedad académica que le han permitido realizar un currículum que, podríamos calificar sin temor a equivocarnos de excelencia, desde el punto de vista cuantitativo como investigador, cuenta en su haber con de más de 50 publicaciones en revista incluidas en el Journal Citation Reports, más de 40 artículos en revistas nacionales, más de 160 comunicaciones a congresos internacionales y nacionales, habiendo participado en más de diez proyectos de investigación (autonómicos o nacionales), y cinco

convenios de investigación. También ha dirigido tres tesis doctorales, dos de ellas que obtuvieron la cualificación de Doctorado Europeo.

Desde un punto de vista cualitativo, al margen del discurso que nos ha deleitado el día de hoy, tenemos que señalar es uno de los pocos veterinarios españoles que pertenece al European College of Bovine and Health Management, que le faculta para utilizar el título de European Veterinary Specialist in Bovine Health Management. Es además miembro del comité de credenciales del citado Colegio Europeo.

Posee relaciones fluidas con otras facultades españolas y europeas, entre las que cabe citar la de Bolonia, Gante, Berna, Budapest, Dublín y Glasgow, por citar algunos ejemplos.

Pertenece a otras sociedades de ámbito profesional, como puede ser la Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Buiatría, la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, la Sociedad Española de Experimentación Animal, la Sociedad de Medicina Interna Veterinaria, siendo además colegiado del Ilustre Colegio de Veterinarios de Lugo desde el año 1988.

Ha participado en la organización de diferentes congresos nacionales de buiatría o de ámbito internacional de Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, habiendo sido editor de la revista Buiatría Española, y editor del libro titulado “20 años de la buiatría”.

Es revisor de revistas veterinarias nacionales e internacionales

Esta en posesión tres quinquenios docentes concedidos por la USC y dos sexenios de investigación concedidos por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del Ministerio de Educación e Ciencia.

Pertenece a la Comisión de Docencia y a la Junta de la Facultad de Veterinaria de Lugo, es miembro del comité evaluado por la EAEVE y que ha permitido renovar la acreditación de nuestra Facultad de Veterinaria de

Lugo.

Director de trabajos de investigación realizados en la Facultad de Veterinaria de la USC en cooperación con multitud de científicos y tecnólogos extranjeros

Las líneas de investigación que desarrollan en el grupo de investigador del que forma parte esencial

- Estudio del metabolismo de rumiantes en general.
- Iniciación al estudio de las patologías medio ambientales en animales de abasto.
- Diversas terapéuticas cálcicas en ganado vacuno de leche.
- Análisis de los factores de variación de las variables fisiológicas bovinas y ovinas.
- Antisepsia de la ubre del ganado lechero.
- Electrocardiografía de los animales domésticos. Terapéutica cardiocirculatoria.
- Patología medio ambiental de animales silvestres

Ahora como es norma vamos a introducir de lleno en su Discurso.

El discurso del recipiendario desarrolla la *Acidosis ruminal en terneros de cebo*, hecho este en el que viene trabajando desde casi el comienzo de su vida profesional, hace dos décadas. Como se ha comprobado es un problema a nivel mundial y que además tiene connotaciones con el Bienestar Animal, ya que las patologías que acontecen al ternero cebo, son por desequilibrio nutricional-metabólico impuesto por al aumento de producción de carne, como consecuencia de esta acidosis surge una disbiosis ruminal y un pH anormalmente ácido, apareciendo cuadros clínicos de indigestión ruminal, acidosis metabólica, úlceras, laminitis e incluso trastornos nerviosos como la necrosis cerebro-cortical y la poliencefalomalacia, como ha señalado muy correctamente el profesor Hernández..

Pero además no podemos descartar las implicaciones económicas, ya que la utilización de subproductos según mercado, desarrolla hoy en día la alimentación de los terneros, sin apreciar que un uso incorrecto de las materias primas lleva a grandes pérdidas en las producciones de estos animales de renta.

De hecho el profesor Hernández trabaja de asesor de la empresa Coren en patologías de los preestómagos de los rumiantes, y colaborando con el profesor Arcangelo Gentile del Instituto de Clínica Médica de Bolonia y Dr. Klee de la Escuela de Veterinaria de Munich, profesores discípulos ambos del profesor Giuseppe Gentile y Gerrit Dirksen y Matheus Stöber, que a su vez son discípulos del profesor Messieri y Rosenberger y Götze, padres de la buiatría moderna. De hecho las escuelas italogermanas han estudiado de forma exhaustiva este problema desde hace más de 50 años, aunque como digo yo a los alumnos esta “nueva” enfermedad que se empezó a estudiar por el año 1837 por Haubner y 1844 por Flourens.

La aplicación inmediata para el I + D de la industria agroalimentaria, va encaminada a sustituir esos antibióticos en la alimentación como salvaguardas de un pH correcto, por otras sustancias más inocuas y que no crean resistencias en los humanos, ya que en su día la Unión Europea observo que el mal empleo de los antibióticos como promotores de crecimiento, que hacían que aparecer resistencias en animales pero también en personas, el más claro ejemplo la monensina.

Como no podía ser menos el profesor Hernández da unas pautas a seguir en la alimentación de terneros de cebo, que no voy a repetir pero que por su sencillez de aplicación son muy útiles y prácticas para veterinarios y empresas agroalimentarias.

Después del desarrollo de este extenso currícula, poco nos queda por decir simplemente que hoy damos la bienvenida a esta Academia de Ciencias

Veterinarias de Galicia a un gran veterinario y científico, además de una buena persona, concienzuda y seria, tres características que definen perfectamente al profesor Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez, a pesar de todos los sinsabores que tiene la vida los ha superado con espíritu de lucha y superación, la gran virtud de este nuevo Académico.

Por todo ello nos congratulamos la Profesión Veterinaria, la Comunidad Universitaria y por ende la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia, de la entrada en esta digna corporación del nuevo Académico Correspondiente el profesor doctor D. Joaquín Hernández Bermúdez

Antes de finalizar este brillante acto, quisiera tener un recuerdo para las personas allegadas a nuestro Académico, como son a D. Joaquín y Dña. Ana, a su abuela y tía, a los que tuve el gusto de conocer y que hoy no se encuentran entre nosotros, pero que tanto te querían Joaquín.

Y por supuesto felicidades a Cristina, tu mujer e hijos Jorge y Pablo y demás familia que han recibido como un premio este nombramiento.

Muchas gracias.

Intervención del Académico de Número, Dr. D. José Luis Benedito Castellote, en el Acto de Toma de Posesión de D^a. Cristina Castillo Rodríguez como Académica Correspondiente

Lugo, 26 de junio de 2008

Ilmos. Sres. Académicos, ilustres compañeros y compañeras, señoras y señores es para mi un honor y por otro lado una satisfacción, el hacer el discurso de contestación de la profesora doctora D^a. Cristina Castillo Rodríguez.

Hoy nuestra labor de académica en cuanto a la objetividad de mis palabras se hace un poco cuesta arriba, ya que la recipiendaria es como mi hermana pequeña. Aún así intentaremos que nuestra labor no se vea empañada de lágrimas en algún episodio que en su momento fue realmente desagradable, pero del cual aprendí y supongo que también lo hizo la doctora Castillo. De su currículo destacamos que nació en Vigo, pero vía materna es lucense, aunque su acento no lo parezca, pero la realidad de este hecho es que se crió en Cartagena (Murcia), donde estudio todo el bachillerato con un brillante expediente y cumple su ilusión de realizar la licenciatura de Veterinaria de la Universidad de Murcia, perteneciendo y terminando la carrera con esa digna y brillante segunda promoción (1983-88), recuerdo a D^a. Cristina como alumna interna de Patología General y Médica de esa Facultad de Veterinaria, donde los despachos estaban ubicados en un antiguo hospital psiquiátrico y/o geriátrico y las clases se impartían en una nave o galpón con techo de uralita, eran tiempos duros pero a la vez preciosos por sus recuerdos y la ilusión que tenían profesores y alumnos que hacia que hacían de la dificultad diaria un estímulo de mejora para todos los que formábamos

esa recién creada Facultad de Veterinaria de Murcia

La profesora Cristina Castillo, es una inteligente discípula, muy trabajadora con un grado de tenacidad y perseverancia que pueden enardecer a sus pocos enemigos, esta viguera que ha sido mi primera discípula y hoy colaboradora científica, tiene un brillante currícula que también forma parte del mío, pero hoy no vamos a andar con remilgos y falsa modestia, porque su trayectoria ha sido realizada con amplias dosis de esfuerzo y dedicación, no regalándosele nada, por ello debo de hacer un resumen en el que se refleje con toda claridad la dedicación profesional y científica

La licenciada Cristina Castillo Rodríguez viene a Galicia por un contrato matrimonial, pero ya ubicada en Lugo obtiene una beca de la Consejería de Agricultura durante cuatro meses del año 89, al mismo tiempo es colaboradora honorífica en el departamento de Patología Animal, bajo mi tutoría, pero en este tiempo es contratada durante un año como veterinaria y técnico superior por la Granja Arjeriz de Lugo, para establecer controles de calidad microbiológica en sus líneas de productos lácteos, trascurría el año 91

Tras este primer contacto con una empresa lucense obtiene una beca del Instituto Lucense de Desarrollo (INLUDES) para realizar su tesis doctoral desde el 21 de marzo de 1991 hasta el 30 de septiembre de 1994, al finalizar la beca dio lectura y defendió su trabajo doctoral titulado “*Estudio fisiopatológico de la Homeostasis del equilibrio ácido-base y electrolítico, e interacciones con la hematología y perfil metabólico en hembras de ganado ovino durante la preñez, parto y puerperio*”. Un año antes había obtenido el grado de Veterinaria con un trabajo de tesina titulado “*Influencia fisiológico-reproductiva en los niveles séricos de minerales y oligoelementos en las ovejas de raza Gallega*” ambas memorias son calificadas con sobresaliente y la de doctora con la cualificación de *cum laude*, todo ello adornándolo

con trabajos en revistas internacionales, nacionales y comunicaciones a congresos, como becaria ayuda a la realización de clases prácticas e incluso el último curso de su beca 1993/94 su inestimable contribución se extiende a clases teóricas, ya que en Patología General y Propedéutica Clínica el profesorado que la imparten se reduce a esta becaria y hoy académica y el que les habla desde este atril. El compañerismo que brilla por su ausencia se reduce a hablar mal de las personas que con esfuerzo dan su docencia por encima de lo estipulado por el vicerrectorado de profesorado de la USC, pero ello no es óbice de impartir dos grupos de teoría en la asignatura así como los grupos de prácticas con pequeños y grandes animales. Por supuesto en 1994 doña Cristina opta por **concurso de méritos** a una plaza de profesor ayudante, obteniendo el número 1 entre 9 concursantes, alguno de ellos obtendría años más tarde el número 1 en las plazas al Cuerpo Nacional Veterinario, otros fueron profesores titulares de la USC pero siempre con posterioridad a la que hoy recibimos en esta Academia.

En octubre de 1999 obtiene por **concurso de méritos** una plaza de Profesora Titular Interina de Universidad, que ocupa hasta que se celebra el **concurso oposición** en febrero de 2001, dicha plaza celebrada en el mismo sitio donde hoy nos encontramos fue una alegría enorme para la concursante, para mí fue una satisfacción y un reconocimiento no solamente virtual sino real de que el camino elegido era el correcto, y que otros compañeros/as se habían equivocado en sus pretensiones.

En años posteriores van incorporándose personal a nuestro grupo docente e investigador como los hoy profesores titulares de Universidad, Joaquín Hernández Bermúdez e Ignacio Ayala de la Peña, este último hoy en la Universidad de Murcia, en los años siguientes se amplía el grupo con las profesoras Marta López Alonso y Marta Miranda Castañón, creando así uno de los grupos investigadores más potentes científicamente hablando de

la actual veterinaria gallega, del que forma parte la nueva académica.

Mucho más objetivo será hablar de que la nueva académica tiene en su haber más de 50 publicaciones en revista incluidas en el Journal Citation Reports, más de 40 artículos en revistas nacionales, más de 160 comunicaciones a congresos internacionales y nacionales, habiendo participado en más de diez proyectos de investigación (autonómicos o nacionales), y seis convenios de investigación. También ha dirigido tres tesis doctorales, dos de ellas que obtuvieron la cualificación de Doctorado Europeo.

Ha realizado un master, e incontables número de cursos y jornadas tanto recibidas como impartidas.

Pertenece a sociedades de ámbito profesional, como puede ser la Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Buiatría, la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, la Sociedad Española de Experimentación Animal, la Sociedad de Medicina Interna Veterinaria, siendo además colegiado del Ilustre Colegio de Veterinarios de Lugo .Ha participado en la Organización de diferentes Congresos nacionales de Buiatría o de ámbito internacional.

Es revisora de revistas veterinarias nacionales e internacionales, entre estas últimas :

_ The Veterinary Journal

_ Livestock Science

_ Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, etc...

Esta en posesión tres quinquenios docentes concedidos por la USC y dos sexenios de investigación CONCEDIDOS POR LA Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del Ministerio de Educación e Ciencia,

Pertenece a la Comisión de Actividades Complementarias de la Facultad

de Veterinaria, es miembro del comité evaluado por la EAEVE y que ha permitido renovar la acreditación de nuestra Facultad de Veterinaria de Lugo y es miembro de la Junta de la Facultad por el sector de profesorado funcionario.

Directora de trabajos de investigación realizados en la Facultad de Veterinaria de la USC en cooperación con multitud de científicos y tecnólogos extranjeros

Las líneas de investigación que desarrollan en el grupo de investigador del que forma parte esencial

- Estudio del metabolismo de rumiantes en general.
- Iniciación al estudio de las patologías medio ambientales en animales de abasto.
- Diversas terapéuticas cálcicas en ganado vacuno de leche.
- Análisis de los factores de variación de las variables fisiológicas bovinas y ovinas.
- Antisepsia de la ubre del ganado lechero.
- Electrocardiografía de animales domésticos. Terapéutica cardiocirculatoria.
- Patología medio ambiental de animales silvestres

Ha realizado diversas estancias siendo la más destacable la llevada a cabo como profesora invitada durante dos meses por el profesor Kuipper de la prestigiosa Escuela de Veterinaria de Utrech.

Ahora como es norma vamos a introducir de lleno en su DISCURSO, que como premisa diré que personalmente me ha deleitado.

El trabajo de su discurso desarrolla **“el estrés oxidativo en ganado vacuno en fase de transición”**, hecho este en el que viene trabajando desde casi el comienzo de su vida profesional, hace dos décadas, ya que la fase peripartal fue una de las partes estudiada en su Tesis Doctoral. Como se ha comprobado

que el estrés es un problema no solo en las especies productivas del reino animal, como la que hoy tratamos sino también en el hombre, es un hecho el aumento de enfermedades en la civilización que podemos achacar al estrés, que se desarrollan por esa forma de vida que llevamos hoy día, y que por supuesto muy pocos seres vivos pueden adaptarse, un ejemplo claro los cambios horarios para el ahorro de energía exigen unos cambios en los biorritmos que ocasionan en el mejor de los casos un malestar que permanece unos días, pero la falta de ejercicio, el exceso de alimentos y las modificaciones de los mismos, nos llevan a situaciones prepatológicas o predisponentes que son un caldo de cultivo perfecto para la actuación de causas nosogénicas ya sean estas externas o internas.

La profesora Castillo emite una teoría basada en los principios hipocráticos de la *krasis* o proporción y por tanto salud, y la *diskrasia* o desproporción y por tanto enfermedad, aunque **Hipócrates** (s. V a IV a C) tenía una interpretación naturalista, ya que se fijaba en cuatro elementos o cuarteniones como la tierra, aire, agua y fuego, sienta las bases de la patología humoral que continuaría Galeno con la sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra, mientras la doctora Castillo emite una teoría molecular oxidativa de la enfermedad que se basa en la proporción/desproporción de moléculas antioxidantes/oxidantes. No quedando solamente en ello va más allá, dejando aun lado las bases morfológicas de la enfermedad se adentra en el espacio de la fisiopatología, es decir en el análisis más profundo de los procesos vitales por los conocimientos adquiridos de la fisio y patología en el ganado vacuno, descendiendo desde el conocimiento de una biología individual orgánica a una biología celular ultraestructural y descendiendo aun más a una biología molecular en pleno auge. Pero la doctora Castillo no es una científica empírica, nada más lejos de la realidad, su intuición la vuelca en la experimentación de Magendie y Claude Bernard (1813-

1878) y a este último me refiero al citar su obra *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, aparecida en 1865, una de las obras más importantes en la medicina y que no ha perdido actualidad. En ella formula las bases metodológicas de la medicina experimental y enuncia los principios de la fisiología general. Dice aquí Bernard:

Primero observación casual, luego construcción lógica de una hipótesis basada en la observación, y finalmente, verificación de la hipótesis mediante experimentos adecuados, para demostrar lo verdadero y lo falso de la suposición. ...En las ciencias experimentales la medición de los fenómenos es un punto fundamental, puesto que es por la determinación cuantitativa de un efecto con relación a una causa dada por lo que puede establecerse una ley de los fenómenos.... Cuando el hecho que se encuentra está en oposición con una teoría dominante, hay que aceptar el hecho y abandonar la teoría, aun cuando esta última, sostenida por grandes hombres, esté generalmente adoptada.

Pero en todo momento mantiene la teoría de la patología molecular emitida por Schade y Busse Grawitz en 1946, que desarrollan la teoría patogenética o patología molecular. Analizan la patogenia de la enfermedad, su evolución en los tejidos y la importancia de los factores fisicoquímicos que predisponen a su aparición.

Por otro lado la aplicación de esta patología molecular a especies pecuarias puede desarrollar nuevas formas de diagnóstico y predicción de la enfermedad en animales sobreexplotados, para aplicar criterios de racionalidad con ellos, porque se están creando una alarma social por su inadecuado manejo y utilización abusiva de las especies pecuarias, opuestas a las normas de bienestar animal. Esta tendencia proteccionista esta elevando gastos económicos en la producciones animales hasta límites insospechados, lo que puede llevar replantearse en los gobiernos

de la Unión Europea algunas medidas de bienestar animal, en contra de los proteccionistas ya que su incongruencia llega extremos o situaciones que podíamos decir incoherentes como aplicaciones de derechos humanos a los grandes simios como sucedió ayer en el congreso de los diputados, pero esos mismos derechos que van a tener los grandes simios no se aplican en muchas partes del mundo a nuestros congéneres, lo que da idea de la doble moralidad de la sociedad encabezada por los padres de la patria.

La aplicación inmediata de los estudios de la profesora Castillo pueden ayudar a relacionar e incluir buenas practicas de manejo en los animales de renta, y no solamente en el ganado vacuno, además las posibles consecuencias de la aplicación de determinados compuestos terapéuticos, para observar directamente la presencia o ausencia de beneficios para la salud al relacionarlo con el hecho de cuantificar la proporción de antioxidantes/oxidantes.

Decir simplemente enhorabuena por su discurso y damos la bienvenida a esta Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia a una excelente científica, mujer tenaz y perseverante que definen a la profesora doctora. D.^a. Cristina Castillo Rodríguez,

Por todo ello nos congratulamos toda la Academia y por ende toda la profesión veterinaria y la comunidad universitaria gallega por su entrada en la Academia de Ciencias Veterinarias de Galicia.

Muchas gracias

He dicho...

SESIONES CIENTÍFICAS

23 de enero de 2008

Toma de posesión de la Académica Correspondiente Dra. Dña. M^a Patrocinio Morrondo Pelayo, que con la lectura del discurso de entrada bajo el título “*Desarrollo de resistencias a los antihelmínticos en nematodos gastrointestinales de rumiantes y su situación en Galicia*”, tuvo lugar el día 23 de enero en la Sala de Juntas de la Facultad de Veterinaria de Lugo. La contestación la dio el Académico de Número Dr. José Luis Benedito Castellote.

20 de febrero de 2008

El día 20 de febrero de 2008, en Lalín (Pontevedra), en el Museo Municipal “Ramón María Aller”, tuvo lugar la sesión académica de entrada del Académico Correspondiente D. José Luis Factor Rodríguez, que pronunció su discurso de entrada con el título “*Auditoría de sistemas APPCC, un nuevo reto para el control oficial de alimentos*”, siendo contestado por el Académico de Número Dr. D. Antonio Crespo Iglesias.

25 de marzo de 2008

El día 25 de marzo de 2008, en el Salón de Actos del Zoo de Vigo (Pontevedra), tuvo lugar la sesión académica de entrada del Académico Correspondiente D. Mauricio Alonso Troncoso, que disertó sobre “*Origen y evolución del perro. Las razas caninas autóctonas de Galicia, origen,*

situación y actuaciones desarrolladas”. La contestación oportuna corrió a cargo del Académico de Número Dr. D. Antonio Crespo Iglesias.

Coincidiendo con este acto se celebró la ceremonia oficial de recepción como Académico de Honor de D. Víctor González Herrero, que tuvo como uno de sus destinos en su dilatada vida profesional, el zoo de Vigo.

16 de abril de 2008

El día 16 de abril de 2008, en el Salón de Actos del Hospital de San Roque (Santiago de Compostela), tomó posesión como Académica Correspondiente, Dña. Pilar Bermejo Díaz de Rábago, con la exposición del discurso titulado *“Historia de la industria de la pesca en Galicia”*. El oportuno discurso de contestación fue leído por el Académico numerario Dr. D. José Luis Vérez Fraguela.

15 de mayo de 2008

El día 15 de mayo de 2008 tuvo lugar en la Sala de Juntas de la Facultad de Veterinaria de Lugo la entrada en la Academia como académico correspondiente del Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez, con el discurso titulado *“Accidosis ruminal en terneros”*, siendo contestado por el Académico de Número Dr. D. José Luis Benedito Castellote.

16 de junio de 2008

El día 16 de junio de 2008, en el Salón de Grados de la Facultad de Derecho de Ourense, tuvo lugar la sesión académica de entrada como Académico Correspondiente, de D. Ricardo Ignacio Vecillas Rojo, con

la exposición del discurso titulado *“Aspectos sanitarios de la licencia municipal de apertura: aportación veterinaria”*. La contestación corrió a cargo del Académico de Número Dr. D. José Luis Benedito Castellote.

26 de junio de 2008

El día 26 de junio de 2008, en la Sala de Juntas de la Facultad de Veterinaria de Lugo tuvo lugar la sesión académica de entrada como Académica Correspondiente, de la Dra. Dña. Cristina Castillo Rodríguez, con la exposición del discurso titulado *Estrés oxidativo en ganado vacuno en la fase de transición*. La contestación corrió a cargo del Académico de Número Dr. D. José Luis Benedito Castellote.

Co patrocinio da:

