

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya
Tel. 932 112 466
Fax 932 121 208
E-mail: depadm@covb.es
<http://www.covb.es>

Maquetación/diseño
AbSide Ediciones
Tel/Fax 934 151 948

INDEX



INTRODUCCIÒ

La conferència que va inaugurar el curs acadèmic va fer reflexionar sobre l'ètica i funció social dels que treballen a l'àrea dels animals de companyia. Va despertar la polèmica, com pot ser que uns visquin amb luxe i altres passin necessitats?, i com podem servir millor a la nostra societat?. Sens dubte vivim en un món desigual, on el menjar bàsic té una sobreproducció del 110% i en el mateix planeta es moren de gana 30 milions de persones a l'any i 800 milions estan subalimentades. La possibilitat de fer un món més equilibrat és ben clara. Els veterinaris hem d'aportar els nostres coneixements i treball per augmentar l'honor de l'esperit humà.

La ponència sobre l'aprofitament de la biomassa forestal tant per les pastures com pels processos energètics, va ser feta en col·laboració amb els enginyers agrònoms, es van esmentar algunes autonomies on aquestes alternatives estan quelcom més desenvolupades i s'estan aplicant en benefici de tothom. Els temes més clàssics de la nostra professió van recaure sobre el impacte mediambiental de les produccions animals i possibles solucions, els additius en l'alimentació

animal i la seva repercussió als humans i l'actuació sobre les patologies tant en els tumors cerebrals com en l'articulació del genoll en gossos. Totes elles van aportar una visió d'actualitat i d'innovació.

El procediment experimental és una de les vies per augmentar la consciència humana i un dels veterinaris que més van contribuir tenint com a base l'experimentació fou Ramon Turró. El conferenciant va fer una entrançable glossa d'aquest ilustre veterinari.

Una certesa racional en la qual ja hem insistit diverses vegades és que la pesca extractiva tant a nivell mundial com en al Mediterrani, es manté o va lleugerament a la baixa. És per això que insistim en l'importància de l'aqüicultura com a font d'aliment. Tant la Facultat de Veterinària com la indústria alimentària van oferir-nos l'actual panorama i quina pot ser la tendència de futur dins del sector pesquer.

Com sempre un curs ple d'activitat oferint l'opinió dels veterinaris en temes que tenen una incidència a la societat on participem i vivim.

Josep Llupià i Más
Presidente

INTRODUCCIÓN

La conferencia que inauguró el curso académico hizo reflexionar sobre la ética y función social de los que trabajan en el sector de los animales de compañía. Despertó la polémica en los asistentes, ¿como puede ser que unos vivan en el lujo y Otros pasen necesidades? y ¿como podemos servir mejor a nuestra sociedad? Sin duda vivimos en un mundo desigual, donde la comida básica tiene una superproducción del 110% y en el mismo planeta se mueren de hambre 30 millones de personas cada año y 800 millones están subalimentados. La posibilidad de hacer un mundo más equilibrado está bien clara. Los veterinarios tenemos que aportar nuestros conocimientos y trabajo para aumentar el honor del espíritu humano.

El aprovechamiento de la biomasa forestal tanto para los pastos como para los procesos energéticos, fue una conferencia que se hizo en colaboración con los ingenieros agrónomos, se comentó que en algunas autonomías estas alternativas están mas desarrolladas y se aplican en beneficio de todos. Los temas mas clásicos de nuestra profesión recayeran sobre el impacto medioambiental de las producciones animales y sus posibles soluciones. Los aditivos en la alimentación animal y

su repercusión en la alimentación humana. La actuación sobre las patologías tanto en los tumores cerebrales como en la articulación de la rodilla en el perro. Todas ellas aportaron una visión de actualidad y de innovación.

El procedimiento experimental es una de las vías para aumentar la consciencia humana y uno de los veterinarios que más contribuyeron teniendo como base la experimentación fue Ramón Turró, el conferenciante hizo una entrañable glosa de este ilustre veterinario.

Una certeza racional y que ya hemos insistido varias veces es que la pesca extractiva tanto a nivel mundial como en el Mediterráneo, se mantiene o va ligeramente a la baja. Es por ello que insistimos en la importancia de la acuicultura como fuente de alimento. La Facultad de Veterinaria como la industria alimentaria nos expusieron el actual panorama y cual puede ser la tendencia de futuro en el sector pesquero.

Como siempre un curso lleno de actividad donde se ofreció la opinión de los veterinarios en temas que tienen una incidencia en la sociedad que vivimos y participamos.

Josep Llupià i Más
Presidente

MEDICINA I CIRURGIA ANIMAL: ART, CIÈNCIA O NEGOCI?

Reflexions sobre l'ètica, funció social i futur
de la medicina de petits animals

Dr. Lluís Ferrer i Cambet

Universitat Autònoma de Barcelona

Introducció

Quan l'amic Jaume Camps em va proposar fer la conferència d'inauguració de curs a la nostra Acadèmia de Ciències Veterinàries vaig pensar que parlaria d'alguns dels temes científics que, molt o poc, conec o; dit d'un altre manera, als quals he dedicat els darrers anys de la meva activitat professional: dermatologia, leishmaniosis, neoplàsies, etc. L'estiu a Mallorca, però, em va fer canviar d'opinió: aprofitaria aquesta oportunitat, que agradeixo sincerament, per reflexionar una mica sobre el sentit de la feina que fem, sobre la utilitat de la medicina d'animals de companyia, sobre alguns aspectes -no tots- de l'ètica de la nostra professió. Quasi tots ens hem demanat algun cop: serveix d'alguna cosa el que faig? És ètic, en un món inundat pel dolor i el patiment humana, dedicar tants esforços, col·lectius i individuals, a curar gossos i gats? Com evolucionarà la nostra professió? Qui no s'ha queixat de la manca de reconeixement social de la nostra feina? D'aquestes coses voldria parlar aquesta nit amb tots vosaltres. Perquè penso que el nostre col·lectiu, sempre amb pressa, sempre desbordat per la feina, dedica poc temps a la reflexió sobre el seu paper dintre de la societat, a parlar d'ètica, del futur. És cert que sovint hi ha converses o tertúlies de veterinaris en les que es parla del futur o del que la nostra professió ha de fer.

Normalment, però, són converses circulars, repeticions de tòpics com per exemple:

1. L'excés de veterinaris, la urgència de que les Facultats siguin molt restrictives a l'hora d'acceptar nous alumnes i la desgracia de la creació de les noves facultats.
2. La necessitat de dedicar-se a nous camps: medi ambient, animals exòtics, aqüicultura

3. La manca de pes polític de la nostra professió, en especial en comparació a d'altres (atenció als temibles enginyers agrònoms), la manca de protecció legal de les nostres responsabilitats tradicionals...

No dedicaré el meu temps a aquests temes, que manifesten una mica de miopia professional, i en ocasions àdhuc uns mil·lígrams d'hipocresia. Tenim una gran facilitat de canviar el nostre discurs en funció dels nostres interessos més immediats. El mateix alumnat que quan volia entrar a la Facultat criticava el numerus clausus demana, anys més tard, Ja convertit en veterinari, l'enduriment de la selecció. Companys que atacaven amb totes les seves armes dialèctiques la creació de noves facultats són els que ara envien els seus fills a estudiar a la nova Facultat de València. Molt nova, amb instal·lacions encara precàries i privada. Per no parlar del pes polític de la professió. Quants, dels que esteu aquí, quants dels nostres companys i companyes militen a un partit polític? Quants participeu activament en associacions de la societat civil? Pocs, molt pocs. Qui ha de donar-nos doncs la influència política? I el mateix es podria dir del discurs de l'extensió a nous camps; que sovint surt de gargamelles que han estat incapaces de una reconversió professional, de professionals rovellats. Discurs, a més, que generalment no es sustenta en cap estudi seriós o profund de la evolució laboral. No vull parlar de aquest tòpic, ja molt vistós. Jo voldria que entre tots donéssim contestació a tres preguntes:

1. Quina és la funció social de la nostra professió? O, dit d'un altre forma de que serveix la medicina de petits animals?
2. Com podem servir millor a la societat? Com podem complir millor amb el nostre poble i ser més útils a la societat?

3. Quin és el futur de la nostra professió? Com serà la medicina de petits animals de la primera meitat del segle XXI? Seguirem progressant tècnicament, com al segle XX? Farem trasplantaments de moll de l'os a gossos amb leucèmies? Farem mo nografies a totes les gosses de més de 5 anys?

Quina és la funció social de la nostra professió?

Sembla clar que la missió dels veterinaris que ens dediquem als petits animals és permetre i facilitar la convivència entre persones i animals al sí de la societat actual. Sense la nostra professió la tinença d'animals tindria uns riscos elevats, que la faria molt poc recomanable. Però, quina és la importància d'aquesta relació? Es tracta d'una moda passatgera, que ara esta molt estesa però desapareixerà en uns pocs anys o dècades? Un *hobby* com el fer ganxet o punt, molt popular durant moltes dècades, que ara pràcticament ha desaparegut? O és la possessió d'animals de companyia només un signe de benestar econòmic, de "consum ostensible" com el definia el sociòleg Thornstein Veblen i també, com totes les modes, caure en desús?

Hi ha raons serioses per pensar que no serà així. La tinença d'animals de companyia té unes arrels molt profundes i poderoses: els homes i les dones necessiten la convivència amb els animals i les plantes. Nombrosos estudis han mostrat els beneficis sobre la salut (física i psíquica) de la tinença d'animals. Especialment valuós són els realitzats per Aaron Katcher, de Pennsilvanià. Però n'hi ha molts més i la Fundació Purina ha fet una tasca valuosíssima de difusió d'aquest estudis a Espanya. Resulta un plaer la lectura dels llibres inclosos en el seu «Fondo Editorial» Són molts els experts que pensen que la cria d'animals i plantes, que la relació amb animals de companyia, és una necessitat de les persones, i que és conseqüència de antics i potents lligams psicològics. La possibilitat de viure una vida humana completa i normal sense tenir contacte amb animals era impensable fins fa poc. Això, ara és possible. Els nostres fills poden créixer sense tenir incorporat al seu entorn immediat cap animal. Només altres persones. Quan pensem en aquesta possibilitat, a la gran majoria de nosaltres ens brolla un fort rebuig. No volem viure sols. No volem que els nostres nens i nenes només coneguin els animals en vídeo.

Desgraciadament, la tinença i la cura dels animals de companyia ha estat i encara es víctima de crítiques ferotges, quasi totes estúpides i incoherents. Poques vegades els veterinaris reflexionem sobre aquestes crítiques i molt rarament sortim al pas demanant una mica de seriositat.

Alguns exemples:

1. *La tinença d'animals de companyia esta disminuint les relacions humanes. Les persones es refugien en els animals i ja no tenen relacions interpersonals. Les persones s'estimen més tenir gossos que fills, gats que amics, etc. Els animals fan persones solitàries, misantrops.*

Fals, absolutament fals. Tots els estudis mostren que la tinença d'animals és més freqüent en famílies amb nens i nenes i més rara en persones que viuen soles. Només un 5% dels 50 milions de gossos dels EEUU són propietat de persones que viuen soles. I tots els estudis mostren que els animals són, en especial a les ciutats, un potent element socialitzador: és més fàcil fer relacions si es té un gos. Per no parlar de l'estreta relació que existeix entre l'estima als animals i als essers humans, demostrada en

nombrosos estudis científics. Més aviat, jo parlaria del contrari: la crueltat cap els animals o la insensibilitat davant el patiment dels animals sovint anticipa una insensibilitat davant del patiment de les persones.

2. *Amb la misèria que hi ha al món, resulta immoral dedicar recursos a alimentar i curar gossos. Els nens es moren de fam a Sudan i els nostres gossos mengen aliments de luxe. Les persones no tenen un antiparasitari i ets nostres gossos reben ansiolítics.*

Aquest és un absurd parany, fruit de la ignorància i de l'anàlisi superficial i generalment interessat de la realitat. En la majoria dels casos aquesta crítica la formula una persona que detesta els animals i que cau en el que es diu "*ver la paja en el ojo ajeno y no la viga en el ojo propio*". Resulta immoral gastar unes pessetes en atencions per els animals, però no ho és comprar corbates de seda, joies o anar a salons de bronzejat per UVA. Ni les motos aquàtiques, els restaurants de luxe, la cosmètica, els perfums, la cirurgia estètica, etc.

La nostra professió, com la medicina, no és sensu stricto, una ciència. Té una base científica, que ens ha permès arribar on ara estem, però moltes decisions concretes, en pacients concrets, s'han d'adoptar sense el rigor de les decisions científiques.

Per no parlar del "Viagra". No, resulta que l'únic que és immoral, l'únic que reclamen els nens dels països pobres, és el que dediquem als gossos i gats. Resulta vergonyosa la feblesa d'aquest argument. El que és immoral és el desigual repartiment de riquesa que existeix al planeta i que tots els que estem aquí asseguem acceptem; però això no té res a veure amb la tinença d'animals de companyia.

3. *És absurd i immoral dedicar esforços a curar un gat havent-hi tants gossos abandonats, tants animals que pateixen...*

És una variant de l'argument anterior. No és més greu que els metges de aquí facin trasplantaments de fetge i de cor de costos milionaris i que amb un malalt de la sida es gastin fortunes? Quants nens amb malària o esquistosomiasi es podrien tractar? Com ja comentava abans, la immoralitat és la del sistema econòmic mundial, no l'atenció a un animal malalt.

Podria comentar alguns casos més, però no ho faré, per tal de no fer-me massa feixuc. En qualsevol cas, la medicina dels animals de companyia és una activitat pròpia de societat avançada, que col·labora clarament al fer una societat més humana i més feliç.

Ara bé, si la nostra funció bàsica consisteix en permetre la convivència feliç, satisfactòria dels animals de companyia la societat, es sorprèn veure el poc interès que tenim pels animals dels veterinaris. Pocs tenen animals a casa, pocs participen en societats protectores, en moviments ciutadans de defensa dels drets dels animals. No estaria de més una mica de reflexió sobre aquest fet, per a mi preocupant.

Com podem servir millor a la societat?

En una primera reflexió, a mi em venen al cap dues actuacions que crec que ferien que la nostra professió fes un millor servei a la societat. Una consisteix en garantir a la societat la qualitat del servei que donem i l'altre, en dedicar molta més atenció als animals de companyia, a la defensa de seus drets i del seu benestar, donat que penso que això és el que la societat espera de nosaltres.

Comencem pel primer punt: millorar la qualitat del nostre servei. A la societat li resulta molt difícil controlar la qualitat dels serveis que rep de grups professionals especialitzats. Tots hem sentit alguna vagada indefensió davant d'un professional. Per exemple, quan el mecànic que ens arregla el cotxe, amb parsimònia, ens indica que la única solució

del lleu soroll que hem sentit consisteix en canviar una peça que no sabem que existia i que costarà el nostre sou d'un mes. Podem protestar, reclamar, anar, inclòs, als tribunals; però finalment serà un professional del mateix gremi el que acabi decidint si l'actuació del primer professional ha estat correcta o incorrecta. I això genera la societat una sensació d'indefensió. Una forma de donar un millor servei a la societat seria establir més i millors controls interns de la nostra actuació. En poques paraules, assumir responsablement la funció que ens encarrega la societat.

Hi ha molts models per garantir això -en molts països funcionen ja. Tots, però, surten d'un compromís intern del propi grup professional. No protegirem, amb una falsa ètica, amb un corporativisme exagerat, els/les companys i companyes que no ajustin el seu comportament al que el grup consideri ètic. Els col·legis de metges de Catalunya han aprovat, recentment un cadí ètic que ens hauria de servir de modal.

En aquest camp, un punt clau és la formació continuada, el reconeixement de que és imprescindible dedicar bona part del temps a actualitzar els coneixements. Fins fa unes dècades, el modal de formació dels professionals era molt simple. El veterinari, per exemple, es formava durant 5 o 6 anys en una facultat i després, aplicava aquells coneixements, completats per la seva experiència diària, durant 30 o 40 anys. Aquest modal, ara, ja no és acceptable. La ciència veterinària evoluciona a velocitat de vertigen i és absolutament imprescindible l'actualització dels coneixements. Un professional que no segueix estudiant, formant-se, llegint, anant a congressos, és un perill. Sabent això? Hem de protegir-lo?

Com es pot garantir a la societat que tots els veterinaris i veterinaris apoquen coneixements actuals, les millors practiques mediques?

En principi hi ha dos models, un més tutelat i paternalisme i un més liberal. El primer consisteix en obligar als professionals a seguir un mínim de cursos de formació continuada a l'any. És el modal americà o canadenc. L'altre, és el de la medicina a molts països europeus. No obliga a res però se sap que si un es denuncia per mala praxis i nos pot demostrar clarament la seva competència, la no temeritat en la seva actuació, no ha d'esperar la protecció del col·lectiu. En molts casos, és el propi col·lectiu -per mitja de severos comitès ètics- el que s'encarrega de sancionar-lo.

Creo imprescindible que el nostre col·lectiu adopti un compromís en aquest sentit i el faci saber a la

societat. Estic segur que el nostre servei a la societat seria molt millor i que tindríem una imatge molt més positiva.

L'altre línia de millora fa referència al benestar dels animals. A la practica diària hem de tenir sempre present el triangle pacient-propietari-veterinari. En primer lloc, hi ha una animal malalt, un animal que pateix. I nosaltres som la seva veu. Sé que ara la moda és parlar només dels clients, dels «amos», dels que paguen. Però una clínica veterinària és molt més que un negoci. També sé que un llibre recent proposa transformar les nostres clíniques i hospitals en "Centres de Negoci d'Animals de Companyia" Un nom horrorós per una transformació que suposaria un dels majors errors de la nostra professió (estic segur que ningú canviarà el nom...). No hem d'oblidar mai, a l'hora de prendre qualsevol decisió, la perspectiva del nostre pacient.

D'altra banda i en relació al benestar i protecció dels animals ja va essent hora de sentir les veus dels veterinaris en els debats públics, en els moviments cívics. De llegir solucions proposades per veterinaris als problemes que preocupen a la societat. El nostre paper social creixerà en tant en quant donem solucions als problemes que preocupen als ciutadans.

Quin és el futur que s'espera de la nostra professió? Com serà la medicina dels animals de companyia la primera meitat del segle XXI?

Diuem els savis que no és difícil fer previsions, que el difícil és ençertar. En el cas de la nostra professió, i en concret a Catalunya (o a Espanya), juguem amb avantatge. Al llarg dels darrers 50 anys la medicina de petits animals ha seguit de prop els passos dels nostres col·legues americans, i aquests, en l'aspecte mèdic, han seguit els passos de la medicina humana. Hem de pensar, per tant, que aquesta tendència seguirà. De forma resumida, podem dir que continuarà la demanda de serveis de més qualitat per part de la societat. Els ciutadans voldran una millor atenció mèdica pels seus animals, pels animals en general. Amb els enormes progressos que esta fent la medicina humana serà difícil justificar que no podem tractar una determinada patologia d'un animal. I se'ns demanarà trobar solucions científiques als problemes derivats de la convivència entre animals i persones. Les zoonosi, els problemes de comportament dels animals (ansietat per separació, agressivitat), el control de la reproducció, creixeran en importància. Els animals de companyia viuran mes, seran mes

estimats i estaran més integrats a la família. Les malalties degeneratives i les pròpies dels animals vells tindran més importància en les consultes veterinàries; així com la teràpia dels processos cancerosos. I tot això, no ho oblidem, en una situació de forta competència professional i de pressió per oferir preus baixos. No tornaran les èpoques en que la demanda de serveis veterinaris superava àmpliament l'oferta, donant als professionals una situació de fortlesa (a l'hora de fixar preus, horaris, etc.). Se'ns demanarà -com ja passa ara, com ja passa als hospitals de medicina humana- un servei excel·lent al millor preu possible.

Aquesta situació comportarà canvis en la estructura de la nostra professió. Un molt important, ja iniciat, serà el desenvolupament de les especialitats. Una part creixent dels nostres companys i EEUU i a Europa, d'especialista: en oftalmologia, dermatologia, cirurgia, etc.). No es possible oferir serveis mèdics de qualitat en tots els àmbits. A més, l'exigència dels clients serà cada cop major i també creixerà la tendència a denunciar totes aquelles praxis que semblin incorrectes o, simplement, de qualitat inferior al que la ciència actual pot oferir. És cert que l'excés de veterinaris i clíniques de petits animals ha frenat aquesta tendència al desplegament d'especialistes i centres de referència al nostre país (si no es tenen clients o es tenen molt pocs, no es remetent a especialistes), però acabarà per imposar-se, i a curt termini. La proliferació de revistes, congressos, avenços científics, la impressionant millora dels sistemes de comunicació fa que sigui impossible absorbir tota la informació tècnica que ens envolta. No hi haurà més remit que especialitzar-se.

Com ja passa ara als EEUU, les clíniques es dedicaran majoritàriament a fer medicina i cirurgia generals i remetran els casos complexos a especialistes, generalment situats a centres universitaris. Només aquests centres, que aprofiten l'equipament per la docència i per la recerca, es podran permetre disposar de las darrers tecnologies mèdiques, arribades, com ara del camp de la medicina humana.

Com esta passant a la medicina humana, el corrent mèdic que definirà la primera meitat del segle, el segle XXI serà la anomenada «medicina basada en la evidencia». Tot acte mèdic (diagnòstic, pronòstic, tractament) s'haurà de fonamentar en un coneixement científic publicat i ben concret, conegut pel clínic. L'ull clínic serà substituït, en bona part, pels estudis científics, el metanàlisi

estadístic i altres metodologies objectives. Serà imprescindible dedicar bona part del dia a la informació científica. A un món tan globalitzat. Díficilment un client entendrà que el seu veterinari no coneixi un nou tractament descobert a Austràlia. Caldrà tenir bones biblioteques -o connexions virtuals a bones biblioteques i bases de dades- i seguir constantment cursos de formació continuada. S'aplicarà de forma estricta el *life long learning* haurem d'estudiar tota la vida. De fet, poc a poc els ensenyaments universitaris es van transformant per formar aquest nous professionals: cada cop s'ensenya més a aprendre, a autoformar-se.

Penso, en resum, que farem una millor medicina i com a col·lectiu, donarem un millor servei a la societat. També és cert, però, que existeixen alguns perills que poden desviar la nostra professió del camí que jo crec més prometedor, amb més futur. En destacaré dos: (1) el creixement exagerat dels corrents mercantilistes i (2) la incorporació de medicines alternatives no contrastades científicament.

No hi ha cap mena dubta que les clíniques i hospitals veterinaris són, també, petites empreses i que el seu èxit depèn també de la gestió i no sols de la qualitat dels serveis mèdics. És lícit, per tant, voler millorar el funcionament d'una clínica millorant els seus aspectes gerencials, la seva gestió. No hem d'oblidar, però, que el nostre caràcter de professió i en especial de professió sanitària ens imposa unes restriccions, uns compromisos. No val tot. Accions que en un petit comerç són lògiques i acceptables, no tenen cabuda a una activitat professional com la nostra (certes promocions, certs mailings, certes vendes, etc.). Diguin el diguin alguns, no som, ni hem de ser, «centres de negocis en animals de companyia». Si algun dia acceptem això, coneixerem de veritat el que és la competència. No la dels companys, sinó la dels grans grups de distribució. Pensar, com s'ha dit en algunes conferències, que els coneixements i les atencions mèdiques són el factor menys important en l'èxit d'una clínica veterinària, és un error cabdal. Ni és això cert, ni es el missatge que, com col·lectiu hem de rebre.

Per últim, volia fer unes breus reflexions sobre les medicines alternatives. Molts sabeu que personalment penso que la base científica i les proves de llur eficàcia de la major part d'aquestes practiques són molt febles o inexistents i que, en conseqüència, no hi crec massa. Penso, a més, que s'ha fet creure a la societat que es tracta de practiques amb menys interessos crematístics a

darrera (en contraposició al monstre de la indústria farmacèutica) i innòcues, sense afectes col·laterals. Basta con informar-se una mica per saber que això no és així. Val la pena llegir el número de setembre de la revista *New England Journal of Medicine*, on s'exposen casos d'intoxicacions per productes naturals, tractaments de conseqüències mortals amb «cartílag de tauró», i s'explica el enorme poder econòmic de les indústries dedicades a les medicines alternatives i del productes dietètics i naturistes. Però, deixant de banda la meua opinió personal, el que crec imprescindible és que el nostre col·lectiu reguli aquestes practiques. No ens podem permetre més ridículs com el del collar antipuces de l'any passat, que es va vendre en algunes clíniques veterinàries (o eren centres de negoci?) Se que no és fàcil. Que no es pot col·lectiu tocar a tothom en el mateix sac i que la medicina tradicional no ho explica tot.

Però ens hem posat a treballar. Els metges, ja ho han fet, i han aprovat una normativa que regula aplicació de les medicines no tradicionals. No es tracta de demanar que expliquin tots els mecanismes d'acció d'acord amb els criteris de la medicina tradicional. Es tracta de que hi hagi una carta demostració de llur eficàcia -amb sistemes objectius, seriosos- i de llur innocuïtat. I, d'acord amb això, una reglamentació d'ús. Resulta totalment incoherent que, d'una banda es creï una agència europea del medicament que imposa uns controls cada dia més rigorosos tots els fàrmacs i que, d'altra banda, es puguin receptar o aplicar teràpies sense cap control. Cal agafar-se aquest tema seriosament perquè podem perdre molta credibilitat.

La nostra professió, com la medicina, no és, *sensu stricto*, una ciència. Té una base científica, que ens ha permès arribar on ara estem, però moltes decisions concretes, en pacients concrets, s'han d'adoptar sense el rigor de les decisions científiques. En moltes ocasions -cada cop menys- cal actuar guiats pel cor i no per les neurones. Certament, a més, la relació home-animal guarda una màgia no explicable, de moment, en termes científics; i els arrels de la professió mèdica són anteriors al naixement de la ciència moderna (la famosa "*ars veterinaria*"). Per últim, ja hem dit que la medicina veterinària, tot i ser una activitat econòmica, no es només un «negoci» La veterinària és una combinació d'art, ciència i negoci. Arrels empresarials. Aquest seria l'arbre que hauria de fer créixer la nostra professió. ■

EL VETERINARI CATALÀ

RAMON TURRÓ I DARDER I

L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Dr. Jaume Roca i Torras

Veterinari, membre de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya

Introducció

RAMON TURRÓ (1854-1926) va néixer a Malgrat, i obtingué el títol de veterinari l'any 1890, destacant principalment en bacteriologia-immunologia i filosofia. Fou director del Laboratori Municipal de Barcelona des de 1905 al 1926 (en que morí), succeint al famós metge Dr. Jaume Ferran i Clua.

El 18 de juny del 1907, la Diputació provincial de Barcelona, mitjançant un Dictàmen-Acord signat pel seu President Enric Prat de la Riba, decidia crear l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS.

Per un Dictàmen-Acord d'ampliació fet per la mateixa Diputació el 14-2-11, l'Institut està format per tres seccions: La Històrica-Arqueo-lògica, la Filosòfica i la de Ciències.

Dins la secció Filosòfica hi havia dues persones dominants: Alcover i Pompeu Fabra. Com a Filòsof, Eugeni d'Ors, i en la sessió de Ciències, Ramon Turró i Darder (1911).

Societat Catalana de Biologia (SCB)

La secció de Ciències es dedicà a la investigació de Matemàtiques, Físico-Químiques i Biològiques. La de Biològiques comptà al començament amb dos metges, Miquel A. Fargas (1858-1916) i August Pi i Sunyer (1879-1965) i un veterinari, Ramon Turró i Darder (1854-1926).

Els primers presidents de la SCB foren August Pi i Sunyer (1913/18), Jesús M. Bellido (1919-20) i Ramon Turró (1920-24). Al fundar-se la SCB, Turró va ésser col·locat entre els socis d'honor.

La creació de la SCB va significar la culminació de diversos i transcendents problemes. Hi havia centres i racons per a treballar, però no cenacles acreditats on discutir els treballs, mancava l'escenari convenient per poder dialogar.

Quan Turró i Cajal volgueren discutir amb Ferran,

varen tenir que recórrer, com a «tribuna», a la premsa diària; com es lògic pensar, el marc no era l'adequat, i solament a Espanya (Madrid) hi havia una revista idònia per publicar la ciència experimental. França i Alemanya eren la primícia dels escassos científics d'aquella època. La SCB es va trobar amb aquest problema, així com també en la elecció d'idioma (català, castellà, francès, etc.).

En Ramon Turró, en un diari de Barcelona, va publicar un extens article en català titulat «L'ànima i la llengua», mostrant-se un gran defensor de la llengua catalana al dir, entre d'altres coses, que «l'ànima d'un poble es la llengua que parla, ...» senten la falta de la llengua nativa, sense donar-se compte del perquè la senten», etc.

El primer volum «Treball de la Societat de Biologia I-1913», va ser publicat en català. A excepció dels membres Remigio Dargallo i Cayetano López, que no eren catalans, Turró i August Pi i Sunyer foren els més importants rectors dels treballs de la Societat Catalana de Biologia, i que perduraren fins el 1937, continuant el 1963 amb el títol de «Societat de Biologia de Barcelona».

En el transcurs del primer any (1913), les reunions es repartiren entre el Laboratori Municipal de Barcelona i a Fisiologia de la Facultat de Medicina. En 8 sessions s'exposaren 9 temes de bacteriologia-immunologia, 8 de fisiologia i 3 d'altres matèries.

Turró fou mestre d'un equip de col·laboradors com Pere González, Cayetano López, Josep Alomar, August Pi i Sunyer, Jesús M. Bellido, Pau Agustí i, darrerament, Vidal Munné, etc.

La SCB tenia, i té per objecte, l'estudi de la ciència dels éssers organitzats i apreciats en els seus estats normals i patològics. Aquesta Societat tenia socis honoraris, numeraris i corresponents, les sessions científiques eren públiques.

El 18-12-1913, el govern espanyol aprovà la Mancomunitat Catalana, i això va donar més estabilitat a la SCB.

Epidèmia de Febre Tifoide a Barcelona (1914)

El 1914, Ramon Turró fou el gran protagonista de la terrible epidèmia de febre tifoidea humana que va afectar amb gran mortalitat a Barcelona, i que el Laboratori Municipal de Barcelona, dirigit per Ramon Turró va resoldre. Turró trobà el bacil de Eberth en les aigües provinents de Montcada, i que abastia la major part del casc antic de Barcelona. Malgrat això, les autoritats de Barcelona, polítics i inclús tècnics superiors sanitaris, consideraven que les aigües de Montcada eren les bones i les de Dosrius eren les dolentes, sostenint-ho més per intuïció que per anàlisis bacteriològics seriosos.

S'atribuí el problema al tifus de les aus de corral i de conills que hi havia a les cases, als animals dels escorxadors (bovins, porcs, etc.). Els veterinaris extremaren les mesures sanitàries, sense resultats.

En Turró proposà al Batlle de Barcelona que es tanqués l'aigua de Montcada el 26 d'octubre, però no es va fer fins el 23 de novembre. Passats uns dies, disminuïren les defuncions sensiblement. En Turró, gairebé sol, guanyà la batalla i la guerra.

Poc temps després, en un cèntric hotel de Barcelona, les primeres Autoritats provincials i municipals de Barcelona oferiren un banquet d'homenatge i desgravi al Dr. Turró, i al qual també hi assistiren les primeres autoritats mèdiques, farmacèutiques i veterinàries, no solament de Barcelona, sinó també d'altres punts d'Espanya.

Ramon Turró fou Director del Laboratori fins a la seva mort (1926). El 1924 li tocava la jubilació, però com a cas excepcional, se l'hi demanà que continués.

Obres Filosòfiques

Ramon Turró va escriure diverses obres científiques i filosòfiques en català, i que després foren traduïdes a d'altres idiomes.

A més dels treballs científics (més de 60), tenim que destacar les següents obres filosòfiques: «Verdaguer vindicat per un català», «Orígens del coneixement», «La fam», «Criteriologia de Balmes» 1912 «El sentit del tacte» 1913 «Orígens», 1914 «El mètode objectiu» 1916 «Filosofia crítica», 1918 «La base tròfica de la intel·ligència» 1918 «La disciplina mental» 1924 «Diàlegs sobre Art i Ciència» 1925, etc.

El 1923, Turró fundà la Societat Catalana de Filosofia. Després de la seva mort (1926), podem afirmar que han sigut innumerables, fins el dia d'avui, els articles i treballs que parlen i comenten la seva obra. (7 biografies i 103 articles).

Resum Final

1892 Acadèmic Numerari de la «Reial Acadèmia de Medicina i Cirurgia de Barcelona».

1904 Vice-president de la mateixa.

1904/12 President del Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona.

1905/26 Director del Laboratori Municipal de Barcelona (li tocava jubilar-se el 1924, però l'Ajuntament li prorrogà més temps).

1908 President de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears.

1911 Membre de l'Institut d'Estudis Catalans i Cap fundador de la Secció de Ciències.

1915 President de l'Acadèmia i Laboratori de Ciències Mèdiques.

1917 President de l'Assemblea Nacional de Veterinària, celebrada a Barcelona.

1919 Membre de la «Société de Biologia de Paris»

1917 Eradicació de la gran epidèmia de tifus humà ocorreguda a Barcelona i originada per les aigües de Montcada.

06/6/26 Acte del seu enterrament a Barcelona, amb assistència de les primeres autoritats.

16/6/26 A Malgrat, i amb presència de les primeres Autoritats de Catalunya, placa commemorativa a la casa on va néixer (Malgrat 8-12-1854).

1926 l'Ajuntament de Barcelona, donà el nom de Ramon Turró al carrer colindant al Laboratori Municipal.

1954 Homennatge al Centenari del seu naixement, que li van fer la Reial Acadèmia de Medicina, el Laboratori Municipal i el Col·legi de Veterinaris de Barcelona.

En la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona, té una Sala dedicada a Turró.

1936-1976 Senglers homenatges a Turró, fets en els Congressos de Metges de Biòlegs de la Llengua Catalana, a Perpinyà. etc.

Fou un dels científics catalans més destacats del primer quart del segle XX ■

HOMEOPATÍA EN VETERINARIA

Historia, Preparación, Legislación, Comercialización

Dr. Mateu Torrent Mollevi
Dña. M^a. Dolores Tolsá Sanz

Breve recorrido histórico

Los primeros trabajos referentes a medicina homeopática datan del siglo XVIII y son obra del médico alemán S.Ch.F.Hahnemann. Este sistema terapéutico está basado en el principio enunciado en latín con las palabras «simila similibus curantur» y en la llamada potenciación o dinamización de las sustancias medicinales, bajo métodos y técnicas más o menos diferentes a los aplicados en la obtención de los medicamentos comunes. Así, para poder aplicar la terapéutica homeopática, es preciso conocer la acción o patogenesia, sobre el individuo sano, de las diferentes sustancias farmacológicamente activas. Conocida su patogenesia el tratamiento consiste en dar al enfermo una dosis baja o infinitesimal de la sustancia que, administrada a un sujeto sano, provoca en él síntomas parecidos a los del enfermo.

El principio homeopático fundamental es que los síntomas son mecanismos de defensa del cuerpo contra las enfermedades. Así, los fármacos administrados a dosis bajas, las cuales no representan una sobrecarga tóxica para el organismo, son capaces de actuar como estimulantes y provocar síntomas similares a los de la enfermedad en pacientes sanos.

En veterinaria, la homeopatía surge hacia el año 1820, en Hungría, de manos de Guillaume Lux. El cual, partiendo de una gota de sangre de animal afectado de Carbunco y una gota de mucus nasal de animal enfermo de Muermo, diluidas al 1/30 y administradas «per os», obtuvo la curación de estas enfermedades.

Durante el siglo XIX las bases y técnicas de preparación de los medicamentos homeopáticos sufrieron pocas variaciones ya que se partía del concepto de que los procedimientos homeopáticos no

estaban sometidos a las leyes de la química, ni a opiniones individuales, ni al caso patológico en concreto, sino que dependían de las reglas dadas por Hahnemann y sus colaboradores, prevaleciendo la creencia de que una preparación homeopática que se separase de las instrucciones del maestro y sus discípulos, llevaría consigo resultados clínicos distintos, y en consecuencia no se obtendría el efecto buscado. Pero los progresos que, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se realizaron en todos los campos de la ciencia no dejaron de afectar a la farmacia homeopática. Por ello, aunque el fundamento terapéutico y los métodos de preparación se han mantenido dentro de lo establecido por Hahnemann y sus colaboradores o sucesores, las técnicas de control y análisis se han perfeccionado, se ha evolucionado en el conocimiento patogenético de las cepas homeopáticas y se ha incrementado la experimentación clínica por lo que las bases de la medicina homeopática ha adquirido solidez.

Así, si en un principio se llegó a creer que los procedimientos homeopáticos y la efectividad de los mismos no dependían del caso patológico en concreto hoy en día parece claro que este concepto es erróneo. En todos los casos, el clínico homeópata debe adaptar el tratamiento al modo reaccional y a la individualidad de su paciente, teniendo en cuenta tanto la causa desencadenante del factor biológico morbosos como los factores generales, clínicos y psicossomáticos, que caracterizan el terreno del sujeto enfermo.

La eficacia del tratamiento parece estar tan influida, no solo por el caso si no por el individuo en sí, que difícilmente es posible establecer fórmulas homeopáticas estándares para una patología concreta. No es pues de extrañar que la medicina homeopática haya sido escasamente tenida en

cuenta, hasta la actualidad, en medicina veterinaria.

Los medicamentos homeopáticos destinados a los animales de abasto, teniendo en cuenta el carácter enzoótico de muchas de sus enfermedades, experimentaron una moderada evolución a partir de los años 60, pero su utilización es prácticamente nula en España con anterioridad a los años 90. Tal interés, en la práctica clínica de la veterinaria de nuestros días, no se corresponde con la «nueva moda» sino con una de las posibles salidas para contrarrestar los efectos «negativos» de las nuevas leyes comunitarias. Estas leyes comunitarias obligan a las empresas fabricantes a la fijación de tiempos de espera previos al sacrificio, tras la administración de sus productos a animales de abasto, y al ganadero a guardarlos. El no cumplimiento de estos términos supone la pérdida del permiso de comercialización para unos o la sanción económica para otros. En base a estos hechos no es de extrañar la búsqueda de nuevas salidas y el que dentro de esta búsqueda salga a la luz la medicina homeopática, basada en la administración de las llamadas cepas homeopáticas a diluciones tales que la concentración en principio activos es muy pequeña por lo que, en la mayoría de los casos, el tiempo de espera es igual a 0.

Consideraciones Generales sobre Medicamentos Homeopáticos

La Real Farmacopea Española (1997) indica que las preparaciones homeopáticas son aquellas que se prepararan a partir de sustancias, productos o preparaciones llamadas cepas. Así pues, efectúa una diferenciación entre materia prima para la producción de preparaciones homeopáticas y cepas homeopáticas.

- **Materias primas homeopáticas:** Las materias primas para la producción de preparaciones homeopáticas pueden ser de origen botánico, químico, mineral o zoológico. Según la bibliografía consultada:

* El reino vegetal, es decir las plantas frescas o sus partes, jugos vegetales, ..., es la fuente de más de la mitad de las cepas homeopáticas. Ahora bien, hay que conocer perfectamente cada planta y sus variedades, pues aun siendo semejantes pueden tener propiedades diferentes. Así, las plantas cultivadas suelen ser menos activas que las silvestres y la naturaleza del suelo, altitud, latitud, clima, ... modifican profundamente las propiedades del vegetal. Es también importante recoger la misma parte de la

planta que se utilizó para la experimentación (corteza, hojas, frutos, ...) y efectuarla en la misma época de recolección.

- * Del reino mineral se usan sales naturales, productos químicos, metales, ... siempre en el estado más puro posible.
- * Del reino animal se utilizan animales enteros (abejas, hormigas, ...), órganos, hormonas, ... Para la obtención de materiales procedentes del reino animal deben escogerse animales perfectamente sanos y bien desarrollados, y la parte que deba usarse, o el animal entero si de él se trata, debe seleccionarse cuidadosamente para que corresponda a la especie y variedad que, en su tiempo, sirvieron para la experimentación.
- * Las cepas homeopáticas pueden también proceder de productos de origen microbiano no definido químicamente, de secreciones o excreciones de tejido animal o vegetal y de alérgenos («nosones») o incluso de muestras biológicas suministradas por el propio enfermo («sarcones»). Es decir, todas las sustancias que puedan tener una acción toxicológica o farmacodinámica sobre el individuo sano. Los sarcones (productos fisiológicos animales o vegetales), han de recogerse con exquisito cuidado y siempre de ejemplares sanos y en su más completo desarrollo (nunca de animales demasiado jóvenes o demasiado viejos). Los nosones de origen animal (productos patológicos) deben ser recogidos por personas habituadas a ello y adiestradas, aparte su preparación profesional, en esta clase de manipulaciones. Estos productos deben tomarse siempre de animales exentos de toda otra alteración morbosa, y extraerse de las partes donde el mal presenta mayor actividad patológica.

Dentro de las materias primas están las sustancias auxiliares, o vehículos, utilizadas para la preparación de ciertas cepas o para el proceso de potenciación. Son ejemplos el agua purificada, alcohol de una concentración adecuada, glicerol y lactosa.

Según la R.F.E (1997) las materias primas utilizadas deben satisfacer todas las exigencias de la monografía de la Farmacopea Europea y debe demostrarse que las materias primas de origen zoológico están exentas de agentes patógenos. Los nosones animales parecen no estar contemplados dentro de la R.F.E. (1997) como materias primas de uso en la preparación de cepas homeopáticas o preparados homeopáticos, ya que se trata de agentes patógenos. En todo caso, se

ria preciso estudiar la normativa que afecta a las materias primas utilizadas en la confección de productos biológicos e inmunológicos.

Indica, así mismo, que las materias primas de origen botánico o zoológico pueden utilizarse en estado fresco o desecado. Si procede, los materiales frescos pueden conservarse liofilizados. Solo en caso justificado o autorizado, los materiales frescos pueden conservarse en alcohol a efectos de su transporte, pero siempre que se procese todo el material, incluido el alcohol.

No descarta, pues, la utilización de ninguna de las materias primas de partida hasta ahora utilizadas, pero hace hincapié en la calidad de las mismas dentro del concepto homeopático.

- **Cepas homeopáticas:** Las cepas son sustancias, productos o preparaciones utilizados como productos de partida para la producción de preparaciones homeopáticas. Así, son cepas homeopáticas, cepas pertenecientes normalmente a uno de los siguientes grupos:

- * Para materias primas de origen químico o mineral: la sustancia como tal.
- * Materias primas de origen botánico o zoológico: una tintura madre o un macerado en glicerol.

Las Tinturas madres son preparaciones líquidas obtenidas por la acción de un disolvente o de un vehículo adecuado sobre materias primas de origen botánico o zoológico. Pueden también obtenerse a partir de zumos vegetales, con o sin adición de un vehículo. Las tinturas madres se designan con los símbolos «TM» o «O».

Según la bibliografía consultada, normalmente, las tinturas madre, en farmacia homeopática, se describen como aquellas preparaciones líquidas resultantes de la acción disolvente de un vehículo alcohólico, generalmente alcohol de 70°, sobre drogas de origen vegetal o animal. Las tinturas madre de origen animal también se obtienen por maceración en alcohol de diferentes graduaciones.

Según la R.F.E, los macerados de glicerol son preparaciones líquidas obtenidas a partir de materias primas de origen botánico o zoológico., por acción de glicerol o de una mezcla de glicerol y alcohol o con una disolución de cloruro de sodio de una concentración adecuada. A veces el vehículo puede ser agua, alcohol y glicerina a partes iguales.

En todo caso la cepa debe estar rotulada con su «*fuerza medicamentosa*» o «*contenido medicinal*» que es la relación entre el peso empleado de ma-

teria medicinal y el peso o el volumen del preparado resultante.

Así, las tinturas madre de origen vegetal o animal procedentes de materiales frescos estabilizadas, y más raramente sobre desecados, corresponden normalmente al 1/10 de su peso en droga deshidratada, excepto la tintura de caléndula que corresponde al 1/20. Los jugos se corresponden normalmente al 1/2 o al 1/3 cuando se efectúa con plantas frescas que contienen materias mucilaginosas en abundancia, materias canforáceas, esencias o resinas. Las soluciones o trituraciones corresponden normalmente a 1/10 o 1/100.

Existen por tanto variados métodos de obtención y presentación (características generales y físico-químicas y concentración), siendo muy pocas las tinturas madre o macerados de glicerol que están descritos, y por tanto estandarizados como cepas, en las farmacopeas europeas. Por ello la validación de proveedores será de importancia vital, particularmente en la compra de materiales del reino vegetal y animal, tinturas madre y macerados de glicerol.

Preparación de Medicamentos Homeopáticos

Según la R.F. Española (1997) las preparaciones homeopáticas se prepararan por deconcentración. Las diluciones y trituraciones se obtendrán a partir de cepas por un proceso de deconcentración de acuerdo con un procedimiento de manufactura homeopático. Para una preparación diluida, esto supondrá diluciones y etapas de agitación enérgicas sucesivas. Para una preparación sólida, significará trituraciones apropiadas sucesivas.

Por tanto, la R.F. Española, habla de deconcentración, evitando la alusión a denominaciones habituales de las diluciones homeopáticas (atenuación, dinamización y potenciación), en cierta forma anárquicas y fuente de controversia. Simplifica, así mismo, de forma clara los procesos de fabricación a diluciones y etapas de agitación enérgicas sucesivas para formas líquidas y trituraciones apropiadas sucesivas para formas pulverulentas.

Los productos homeopáticos en forma de polvo se hace por trituración y dilución con lactosa, sacarosa u otro vehículo homeopático. Para su preparación, se calcula la cantidad de vehículo que hay que añadir para llegar a la primera trituración decimal o centesimal y así sucesivamente hasta obtener la dilución deseada.

Para diluir los medicamentos insolubles en los disolventes habituales, se hace una trituración con lactosa como vehículo. Para su preparación, se calcula la cantidad de lactosa que hay que añadir para llegar a la primera trituración decimal o centesimal y así sucesivamente hasta obtener la tercera trituración centesimal, a partir de la cual se admite que las sustancias insolubles dejan de serlo. Por tanto, la cuarta centesimal ya puede ser una preparación líquida que puede ser utilizada para la confección de preparados líquidos o bien gránulos y glóbulos.

La preparación de las diluciones pueden prepararse siguiendo el método Korsakoviano, el método Korsakoviano o el método cincuentamilesimal o LM.

El método Korsakoviano se realiza utilizando un único frasco o caldera de solución y se basa en que cuando éste se vacía, por adherencias a las paredes, siempre queda dentro una parte de líquido. La inexactitud en cuanto a los restos adheridos hace que el método no pueda ser tenido en cuenta dentro de las Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos. Para la preparación de gránulos o glóbulos, se ha seguido con frecuencia el método cincuentamilesimal o LM. En este caso se sigue el método de Hahnemann, pero se diferencia en que si se trata de un producto sólido se parte de 0,05 g de sustancia y si es líquido de una gota. En todo caso a partir de la tercera dilución centesimal el resto de diluciones se efectúa tomando como medida base la gota lo cual hace, como en el caso anterior, que el método no pueda ser tenido en cuenta dentro de las Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos.

El más utilizado es el método Hahnemanniano, siendo además, al seguir la escala decimal o centesimal, el único que se ajusta a lo indicado en la R.F. Española (1997). En este método, cada paso de una potenciación es normalmente uno de los siguientes:

1 parte de cepa y 9 partes de vehículo. Se puede designar como «D» o «DH» o «X» (decimal).

1 parte de cepa y 99 partes de vehículo. Se puede designar como «C» o «CH» (centesimal).

Así, el número de pasos de potenciación define el grado de dilución. Por ejemplo, «D3», «3 DH» o «3X» significa tres pasos de potenciación decimal, y «C3», «3 CH» o «3C» significa tres pasos de potenciación centesimal.

La dilución más alta definida es la 9CH a partir de la cual se considera que ya no se observan molé-

culas de sustancia activa, puesto que la dilución sobrepasa el Número de Avogrado.

El vehículo utilizado habitualmente es el alcohol 70°, aunque también se puede usar con otras graduaciones o incluso el agua destilada o soluto fisiológico, para sustancias insolubles en alcohol.

Las formas farmacéuticas de uso más común en veterinaria son:

- Polvos orales - Líquidos orales - Soluciones inyectables - Preparados intramamarios

Según la R.F. Española (1997), la forma farmacéutica correspondiente a una preparación homeopática satisfará, así mismo, todas las monografías sobre formas farmacéuticas que sean aplicables y todos los ensayos relevantes para esa forma farmacéutica que se describan en la Farmacopea Europea.

Medicamentos Homeopáticos Veterinarios y Legislación

La Normativa legal que afecta a la fabricación y comercialización de medicamentos homeopáticos veterinarios esta recogida en el Real Decreto 109/1995 sobre medicamentos veterinarios (del B.O.E. nº 53, 3/03/95), así como en el Real Decreto 110/1995, de 27 de enero, por el que se establecen normas sobre medicamentos homeopáticos veterinarios.

El artículo I del Real Decreto 110/1995, indica que *«se consideran como tales aquellos medicamentos, con destino a los animales, obtenido a partir de productos, sustancias o compuestos denominados cepas homeopáticas. Estos medicamentos serán obtenidos, así mismo, con arreglo a un procedimiento de fabricación homeopático descrito en la Real Farmacopea Española, en la Farmacopea Europea o, en su defecto, en una farmacopea utilizada de forma oficial en un estado miembro de la Comunidad Europea»*

La Real Farmacopea Española (1997) indica que: *«Las preparaciones homeopáticas son aquellas que se prepararan a partir de sustancias, productos o preparaciones llamadas cepas, de acuerdo con procedimientos de manufactura homeopática. Una preparación homeopática se designa normalmente por el nombre latino de la cepa, seguido de una indicación de la dilución»*

En el artículo 2 del citado Real Decreto 110/1995, se señala que los medicamentos homeopáticos, representados por una fórmula magistral veterinaria, se registrarán por lo que se establece en el Real

decreto 109/1995 de 27 de enero sobre medicamentos veterinarios.

Así mismo, en el artículo 3 consta que sera de aplicación a los medicamentos veterinarios homeopáticos la totalidad de las normas que se recogen en el Real Decreto 109/1995 de 27 de enero sobre medicamentos veterinarios, con la obligación, además, de ser identificados como medicamentos homeopáticos para uso veterinario.

Comercialización y venta de Medicamentos Homeopáticos

Los procedimientos de registro para la obtención del permiso de comercialización de medicamentos homeopáticos veterinarios se rigen por el Real Decreto 109/1995, sobre medicamentos veterinarios y el Real Decreto 110/1995 sobre medicamentos homeopáticos veterinarios.

En base a las características del producto a registrar podrá seguirse el procedimiento normal para la obtención de permiso de comercialización o el procedimiento de registro simplificado. El procedimiento simplificado es de aplicación solamente para preparados destinados a animales exóticos o de compañía y bajo determinadas condiciones:

- * Grado de dilución que garantice la inocuidad del medicamento. En particular, el medicamento no debe contener más de 1/10.000 de tintura madre.
- * Concentración inferior a 1/100 de la dosis más baja que eventualmente se emplee en medicina alopática, de aquellos principios activos cuya presencia en un medicamento alopático implique la obligatoriedad de presentar receta.
- * Vía de administración descrita en la Real Farmacopea Española, en la farmacopea Europea o en una farmacopea utilizada de forma oficial en un estado miembro de la Comunidad Europea.
- * Ausencia de indicaciones terapéuticas.

Cumpliendo estos requisitos puede procederse a presentar únicamente el equivalente a los textos informativos y al apartado analítico-técnico no siendo preciso presentar el apartado toxicológico-farmacológico y el apartado clínico.

Es por ello que vamos a referir nuestros comentarios al procedimiento normal de registro, que incluye los requisitos para el registro mediante el procedimiento simplificado, el cual debe atenerse a lo indicado en el Capítulo III, del Real Decreto

109/1995, referente a la evaluación, autorización y registro de medicamentos veterinarios.

La información y documentos requeridos serán los señalados en Artículo 15, Capítulo III, del citado Real Decreto. Estudiado en profundidad, a nuestro buen entender, los principales escollos se nos pueden presentar en los siguientes puntos:

1. Composición cualitativa y cuantitativa del producto: En este apartado debe justificarse la composición propuesta. En principio, y si tomamos como base que en medicina homeopática no se acepta el concepto de excipiente, deberá demostrarse o justificarse que «*todos*» los componentes de la fórmula están descritos en la R. F. Española, en la Farmacopea Europea o en una Farmacopea utilizada de forma oficial en un estado miembro de la Comunidad Europea, como materiales primeros para la fabricación de preparados homeopáticos o cepas homeopáticas o como cepas homeopáticas. Consultada la Farmacopea Española y la Farmacopea Europea se comprueba que los componentes normalmente utilizados en fabricación homeopática no están propiamente definidos como tales. No se han consultado el resto farmacopeas utilizadas de forma oficial en el resto de estados miembro de la Comunidad Europea por lo cual no sabemos si en alguna de ellas existen referencias.

2. Método de fabricación: Estos medicamentos deben ser obtenidos con arreglo a un procedimiento de fabricación homeopático descrito en la Real Farmacopea Española, en la Farmacopea Europea o, en su defecto, en una farmacopea utilizada de forma oficial en un estado miembro de la Comunidad Europea.

3. Control de las materias primas y de las cepas homeopáticas: Las materias primas utilizadas deben satisfacer todas las exigencias de las monografías de la R.F. Española o la Farmacopea Europea y debe demostrarse que las materias primas de origen zoológico están exentas de agentes patógenos. En su defecto podrá ser controlada en base a una farmacopea utilizada de forma oficial en un estado miembro de la Comunidad Europea o en último término en base a la USP. Hemos podido comprobar que muchas de ellas aparecen en la R. F. Española (1997), Fcoopea Europea o en la Fcoopea Británica, pero no todas..

Para aquellas cepas homeopáticas que no aparecen en las Farmacopeas será preciso definir y validar los métodos analíticos. El principal problema radica en los derivados de origen vegetal y animal. Estos derivados suelen contener varios componen-

tes. Deberá definirse y justificarse el principio/s activo/s principal/es o marcadores seleccionados. La aceptación, por parte de la Administración, de dichos métodos dependerá, así mismo, de la pericia y de la capacidad tecnológica de cada laboratorio en justificar y validar los métodos propuestos.

Cuando la acción terapéutica de una cepa homeopática descrita en farmacopea sea atribuida a un componente no cuantificado en la monografía correspondiente será preciso definir y validar métodos analíticos que permitan determinarlo.

4. Control de producto terminado, incluyendo: Control de caracteres generales. Ensayos de identificación. Determinación cuantitativa del o de los principios activos. Otras pruebas de Control de Calidad en virtud de la naturaleza del producto. Identificación y Determinación de otros constituyentes.

En este apartado son varios los problemas con los que nos podemos encontrar y la solución a todos ellos depende en gran medida de la posición que adopte la Administración.

- A. La bibliografía homeopática no acepta el concepto de excipiente. Partiendo de este hecho: ¿donde se encuadran los eluyentes? ¿deben ser también considerados como principios activos? ¿es preciso identificarlos y cuantificarlos.
- B. Las cepas homeopáticas procedentes principalmente del reino vegetal, suelen contener varios componentes que tras la dilución pueden estar presentes incluso a concentración mayor que el componente o los componentes a los que se atribuye la acción terapéutica. Por tanto ¿deberán ser considerados como otros constituyentes y proceder a la identificación y cuantificación?. No debemos olvidar que en medicina alopática, es preciso identificar y en muchos casos determinar las sustancias relacionadas y los productos de degradación.
- C. De lo que no cabe duda es que será preciso proceder a la identificación y determinación cuantitativa de los principios considerados activos.

La identificación no será en principio problemática. En cuanto a la cuantificación, en principio, debemos partir de la base de que según la última normativa para medicamentos alopáticos los límites de contenido en principio activo se han establecido en: + 5% del declarado. Pretender establecer estos límites en medicina homeopática puede ser un problema difícil de solventar ya que se trabaja a concentraciones de ppm. y en muchas ocasiones será preciso proceder a la extracción y concentración.

Este tipo de análisis es ya habitual en fabricas de piensos pero no debemos olvidar que es también normal la aceptación de límites de hasta +15 %. Existen, así mismo, laboratorios de análisis que se dedican al control de residuos en carnes donde las concentraciones residuales son de ppm. En este caso se acepta como válido aquel método que posee un Factores de Recuperación de hasta un 88% y es también normal la aceptación de límites superiores.

5. Estudios de estabilidad: La estabilidad del preparado viene dada en primer termino por el tiempo, en condiciones normales de almacenaje, que debe transcurrir para que uno de los principios activos pierda el 10% de su actividad siempre y cuando se mantenga el resto de características.

Previamente a la elección y registro de una formulación es preciso tener la seguridad de que la elegido será estable durante el período de uso. Es práctica habitual proceder, en primer lugar, a la realización de estudios de estabilidad acelerada y determinación de un primer tiempo de espera estadísticamente. Para ello es preciso obtener valores de concentración lineales con el tiempo a las diferentes temperaturas de estudio. Desviaciones superiores, o incluso iguales al 5%, en las determinaciones, harán inviable tal método, debiendo recurrir al cálculo estadístico de cada punto (repetición en cantidad suficiente del análisis para cada punto) o al estudio de estabilidad en condiciones normales, demostrando en este caso si no la linealidad si la permanencia de niveles óptimos. En estos casos, las pruebas galénicas pueden encarecerse o alargarse considerablemente.

Tengamos así mismo en cuenta que tales estudios deben realizarse antes de saber si la Administración aceptará las justificaciones, criterios seguidos o las validaciones a los métodos analíticos. La no aceptación de los dos primeros puntos puede suponer la no aceptación del expediente. La no aceptación de los métodos analíticos supondrá plantear nuevos métodos, si esto es posible, y en segundo termino la repetición de los estudios de estabilidad.

6. Estudios de toxicidad, incluyendo: Toxicidad en dosis única y en dosis reiterada. Tolerancia. Toxicidad fetal. Efectos sobre la fertilidad.

Por tratarse de un medicamento homeopático puede existir la creencia de que carece de toxicidad aguda y crónica e incluso que es bien tolerado «per se». Pero ello no exime de presentar documentación que lo justifique. No debemos olvidar que es preciso demostrar, sino experimentalmen-

te, bibliográficamente la seguridad del preparado sobre las especies animales de destino.

7. Farmacodinamia: En este caso, por la particularidad del preparado, por la ausencia, en muchos casos, de bibliografía que avale o contraste la documentación aportada y teniendo en cuenta la existencia de muchos detractores de la medicina homeopática, los informes de los expertos serán fundamentales ya que la Administración precisará de razones convincentes para la aceptación del expediente.

Según algunos autores, el medicamento homeopático posee acción terapéutica «*per se*». De igual modo hay quien cree que el medicamento homeopático carece de toda acción terapéutica de modo que los resultados obtenidos se corresponden con los de un «*placebo*» y están ligados a la respuesta psicológica del paciente que las consume. En este caso, por razones obvias, la utilización de la medicina homeopática en la clínica veterinaria, particularmente, de los animales de abasto debería ser descartada.

La teoría más aceptada es aquella según la cual el medicamento homeopático no posee (al menos de forma clara) acción terapéutica «*per se*», precisando de las acciones del ser vivo que las recibe para desarrollarlas.

Este hecho nos explica por ejemplo los logros médicos obtenidos a través de la homeopatía en el campo de los procesos alérgicos (y su posible utilidad para prevenir las rinitis, principal proceso de carácter alérgico que afecta a las explotaciones ganaderas). En este caso el mecanismo de acción parece claro y será similar al de un producto inmunizante.

En el caso de medicamentos homeopáticos que tienden a prevenir o contrarrestar las infecciones microbianas debemos buscar otro tipo de explicaciones. El foco de una infección se inicia con un microorganismo o con un número reducido de microorganismos. En muchos casos basta 1 ppm de principio activo para matar a esta bacteria o en todo caso para reducir la población bacteriana infectante. Daremos, pues, mas tiempo al organismo para reaccionar y controlar la infección.

Tengamos en cuenta además que en medicina homeopática no existen excipientes. Así, por ejemplo, un agente de regulación de pH pasa en este caso a ser un principio activo. Tomando como ejemplo la mamitis de los animales, tratada normalmente por administración intramamaria, el control del pH en el interior de una mama afectada por la infección puede dificultar el desarrollo de cepas

bacterianas o puede compensar el desequilibrio ácido/base desarrollado por la infección convirtiéndose de gran ayuda en la lucha endógena contra la misma.

Ateniéndonos a lo expuesto parece haber explicaciones lógicas que justifican la acción terapéutica de cierto número de medicamentos homeopáticos. Así mismo, los trabajos presentados por diferentes investigadores, parecen justificar el uso de medicamentos homeopáticos en ciertas patologías e indican que la misma puede ser una alternativa eficaz en la prevención de diferentes enfermedades en el campo de la clínica veterinaria.

8. Farmacocinética: No hemos hallado bibliografía que avale la farmacocinética de ningún medicamento homeopático. En todo caso y como es obvio, en base a su baja concentración, deberán utilizarse técnicas especiales para su determinación (carbono marcado radioactivamente,...)

9. Residuos: Este apartado no afecta a los medicamentos homeopáticos destinados a animales de compañía o a animales exóticos, pero si a aquellos destinados a animales de abasto. Consultado el Real Decreto 110/1995 sobre medicamentos homeopáticos veterinarios del B.O.E. nº 53 3/03/95, observamos que, en estos casos, debe determinarse el tiempo de espera cuando el contenido del principio activo esté presente en una concentración superior a una parte por millón. En estos casos surge un problema importante y es la ausencia de fijación de LMR para muchos de los principios activos utilizados en medicina homeopática.

10. Estudios clínicos: Cada día son mas los trabajos publicados correspondientes a resultados clínicos de productos homeopáticos. Con todo, son escasos y no están lo suficientemente contrastados por lo cual la justificación bibliográfica es difícil. La realización de pruebas clínicas o de campo deberá acogerse a la normativa legal en vigor que se corresponde con la de los alopáticos. ■

Conclusión

De todo lo expuesto se deduce que el registro y obtención de permiso de comercialización para los medicamentos homeopáticos no es tan sencillo como a primera vista puede parecer. No basta con tener el convencimiento de la calidad, inocuidad, seguridad y eficacia de tales preparados. La Administración, como es lógico, en defensa del consumidor, exige la demostración de tales términos de modo que no se ofrezcan legalmente preparados de poca calidad o carentes de propiedades curativas como el remedio mágico.

PRODUCCIÓN PORCINA Y MEDIO AMBIENTE

Dr. Joan Solà i Pairó

Membre de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya

Ya en 1963 establecía Mc Gauhey que se producían de 6 a 21 Kg. de excrementos o residuos ganaderos por cada Kg. de incremento de peso, y a pesar de que los cerdos representen la especie más eficiente nutritivamente hablando, no escapan a este planteamiento. En la actual situación productiva un cerdo de 105 Kg. de peso y unos 80 Kg. de carne útil que supone en el mejor de los casos un consumo de 315-320 Kg. de pienso, produce un total de excrementos de 750-780 Kg. con un DBO de entre 25.000-50.000. (Cuadro adjunto 1).

Historicamente este hecho no había supuesto nunca ningún problema, ya que se producía un equilibrio entre la demanda agrícola de estos productos como fertilizantes y la oferta por parte de un sector porcino limitado, contribuyendo de esta manera, este binomio agricultura-ganadería, a un perfecto equilibrio ecológico.

Ha sido el gran crecimiento de esta ganadería, en áreas restringidas, que ha terminado por provocar un excedente de purines, amenazando con romper el equilibrio a nivel del suelo y la atmósfera y transformándose en ocasiones de FERTILIZANTES a RESIDUOS.

En los cuadros adjuntos, se constatan datos, de dos áreas europeas con gran densidad porcina, donde los purines representan problemas medioambientales de importancia. La comarca de Osona está sometida a un plan global de gestión de purines que gestiona ASSAPORC con la JUNTA DE RESIDUOS, que ha supuesto la instalación de dos plantas de tratamiento de purines, con una ca-

pacidad de 1.000.000 de litros al día, con cargo al sector productivo.

Situación en la comarca de Osona (por Km²)

Superficie	1.264.41 Km ²	
Nº habitantes	122.923	97,24
Nº porcino	122.546	717,20
Nº vacuno	115.463	91,34
Nº aves	306.402	242,40
Total ganado	3.315	

Situación en Holanda (por Km²)

Nº Habitantes	435
Nº Vacuno	138
Nº Porcino	412
Nº Aves	2.765
Total ganado	3.865

Y en Holanda han optado por reducir la cabaña porcina en un 25% con el establecimiento de cuotas de purín, sistema que también lleva implícito el plan de Osona.

Composición del Purín.- Los excrementos porcinos tienen una composición variable, sobre todo si provienen de cerdas reproductoras (menos concentrado) o de animales de engorde; los valores del

cuadro adjunto corresponden los de la banda baja precisamente a reproductoras, y los de la banda alta, al período de cebo, seta de una sustancia líquida

Inputs y outputs en porcino para la producción de 105 Kg./ P.V.

	Madre	Lechón	Cerdo	Total
Pienso consumido	60 Kg.	20 Kg.	240 Kg.	320 Kg.
Excrementos producidos	219 l.	55 l.	550 l.	829 l.
Carne obtenida				105 Kg.
Eficiencia ecológica				7,89

Cuadro 1

da con un 90-95% de humedad y un 4-6% de materia orgánica, de la que un 10-12% está representado por el nitrógeno total.

Por Kg		
PH	7.3 - 7.6	
Materia seca	6% - 10%	60 - 100 gr
Materia orgánica	4% - 6%	40 - 60 gr
Materia mineral	2,4% - 2,5%	24 - 25 gr
N total	0,5% - 0,8%	5 - 8 gr
N amoniacal	0,5% - 0,65%	-
P	0,15% - 0,28%	1,5 - 2,8 gr.
K	0,25% - 4%	2,5 - 4 gr
Bacterias aeróbicas	10 ⁸	-
Bacterias anaeróbicas	10 ⁷	-
DQO	5-8	-
DBO	2,5 - 4	20 - 50.000 mg
Ca	2468 mg/Kg	
Mg	750 mg/Kg	
Na	550 mg/Kg	
Mn	25-30 mg/Kg	
Cu	40-50 mg/Kg	
Fe	120-140 mg/Kg	
Zn	50-60 mg/Kg	

El purín de los cerdos se diferencia claramente del vacuno y del ovino por su mayor contenido en agua y menor contenido, por lo tanto, en materia seca; así mientras en el vacuno son normales valores del 12-15% de materia seca, y en las aves oscilan entre 25-50%, en cerdos raramente alcanzan el 10%.

Producción de Purines.- La cantidad de purin producida por día y animal depende, evidentemente, de su peso, que condiciona el consumo de agua y

de pienso, pero también, en grado importante, el manejo de la granja y del ganado que condiciona el que los animales aprovechen totalmente su agua de ingesta, no desperdiciándola; el tipo de bebedero, colocación de los mismos, presión del agua, sistemas de limpieza, son altamente condicionantes.

Estos cuadros, que comparan las producciones y composición de purines entre la comarca de Osona y la media de Estados Unidos, son, no obstante, en el fondo muy coincidentes como se puede apreciar de su análisis.

El Comité de la Polución en Francia reparte estas excretas de la siguiente forma:

Cerdos de engorde (28-108 Kg)	70%	Residuos de nitrógeno y de fósforo
Cerdas gestantes y en lactación	20%	
Cerdos en post-destete	10%	

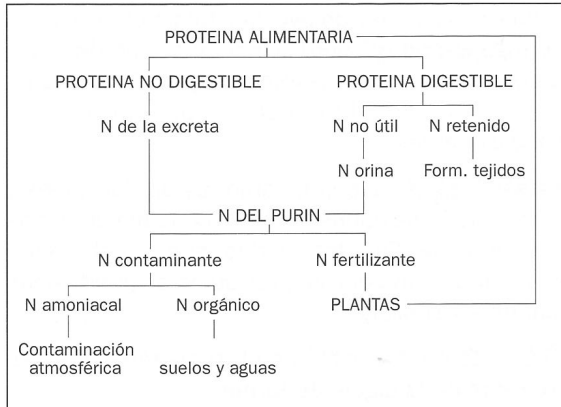
El diagrama siguiente, es bien ilustrativo de las vías que sigue el NITROGENO ingerido con las proteínas de la ración. De cómo confirma su nivel en el purín a través de la vía fecal y metabólica, y de cómo puede convertirse en un FERTILIZANTE o en un CONTAMINANTE, de acuerdo a la proporción aportada a los suelos, en función de sus necesidades.

Se puede deducir fácilmente que pueda actuar cómo reequilibrador ecológico o cómo agresor medioambiental, dependiendo estrictamente de la ley de la OFERTA-DEMANDA.

PRODUCCION DE PURIN Y FERTILIZANTES EN PORCINO

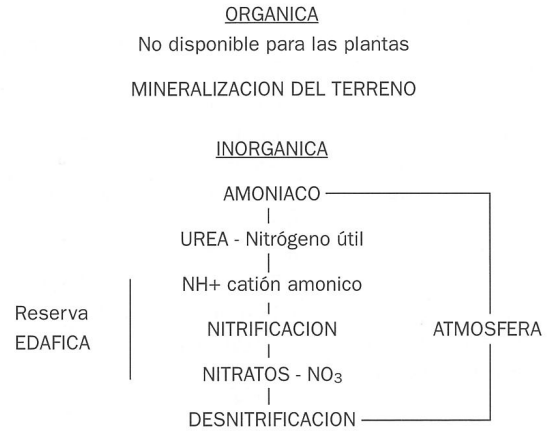
Tipo de	Tipo y cantidad	Elementos y fertilizantes generados
---------	-----------------	-------------------------------------

Ciclo del Nitrogeno en Porcino



Creemos de importancia la transcripción de los siguientes diagramas que ilustran las vías por donde discurre el N, así como sus aprovechamientos en los distintos eslabones de la cadena.

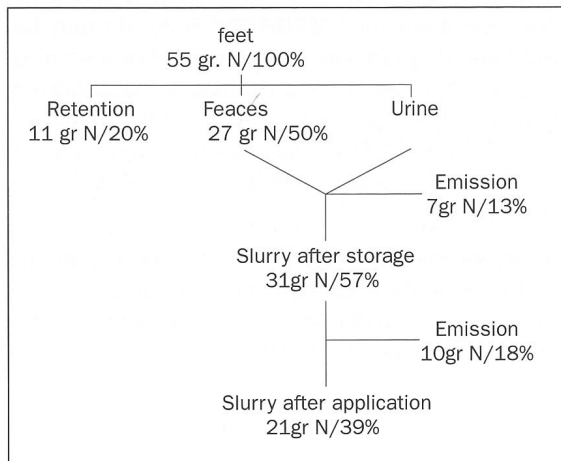
Formas de N en las emisiones Porcinas



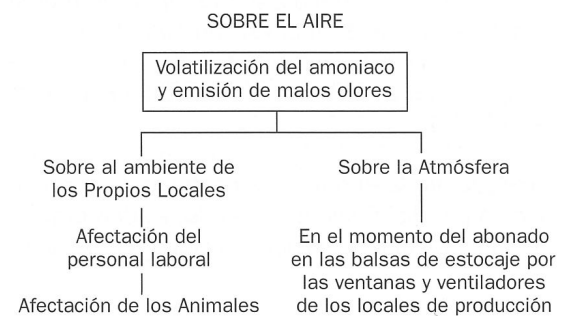
PURIN = 5Kg N/m³ - 0,9 Kg Volatilización
 - 0,7 Kg reserva edáfica
 - 3,4 Kg N útil

Cadena del N en cerdos de Crecimiento-Engorde

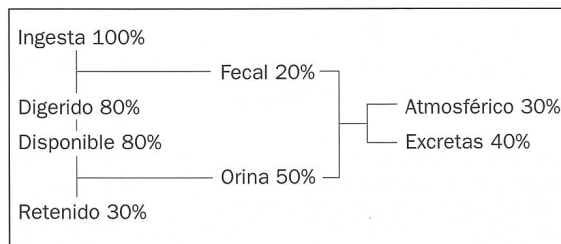
AARNINK, 1997



Acciones de los residuos de la producción Porcina en el Medio Ambiente

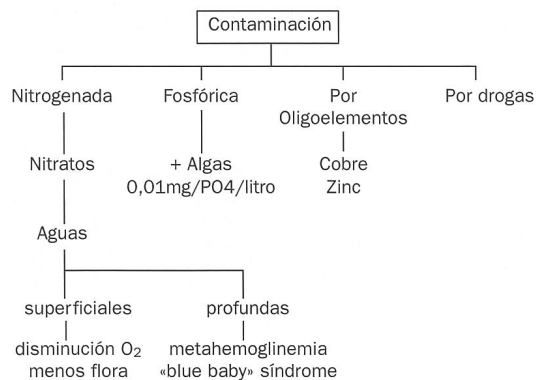


Flujo del N en Porcino

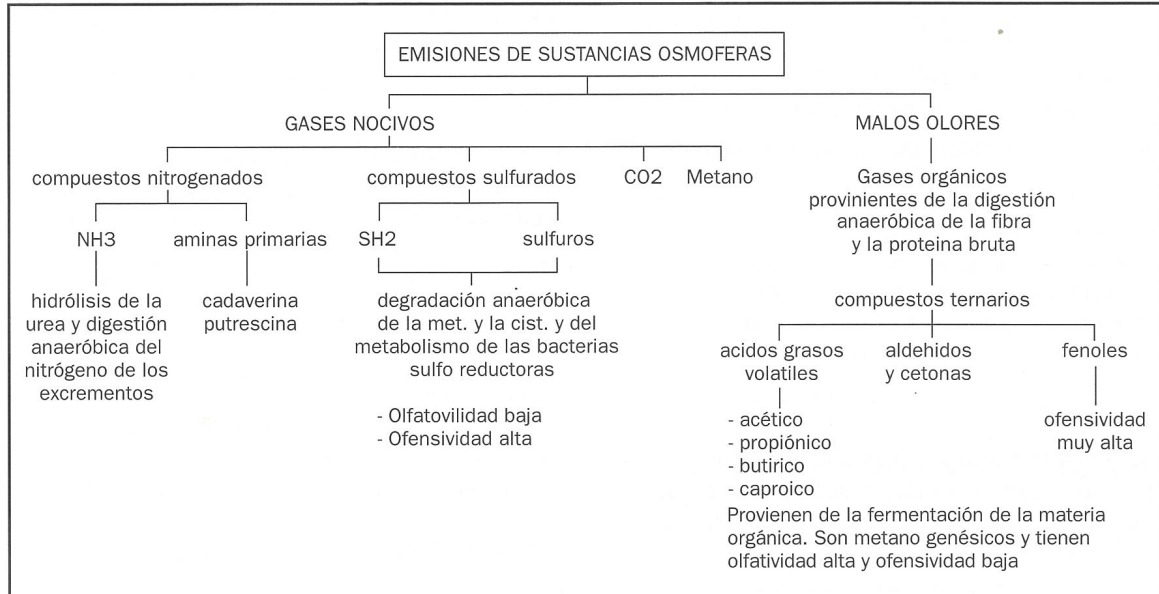


Como puede observarse hay una gran liberación de NITROGENO a la atmósfera, por el hecho de que una parte importante del N fecal y urinario tiene lugar en forma de NITROGENO AMONIACAL

Contaminación sobre la Tierra o Suelo Agrícola



Contaminación Atmosférica



Causas de malos olores

- a. Aire de los ventiladores
- b. Estructura de recolección y almacenaje
 - Balsas y depósitos de estocaje
 - Condiciones de aerobiosis
 - Menos olores
- c. Abonado agrícola
 - Forma de realizarlo
 - Buenas prácticas de abonado
 - Volatilización del amoníaco y otras emisiones

Efectos negativos de alguno de estos gases

1. AMONIACO

El límite de percepción de este gas está por sobre de 5 PPM en el aire de las cuadras (Barker 1986), y los niveles en locales bien ventilados se encuentra entre 10-20 PPM. Mientras que en los locales con pavimentos totales, en que se mezclan orina y excrementos, están siempre alrededor de 50 PPM, y pueden llegar a 100 PPM en invierno, cuando hay mala ventilación.

Efectos sobre el personal laboral, produce:

- nivel de 30 PPM
irritación de las mucosas de los ojos y inflamación de estas mismas mucosas
- nivel de 50 PPM
del sistema respiratorio superior.

Sintomas regulares en el personal laboral de granjas

Sintoma	%
Tos	67
Faringitis	54
Inflamación nasal	45
Lagrimo	39
Cefaleas	37
Dolores costales	36
Dificultad respiratoria	27
Respiración entrecortada	30
Dolores musculares	25

Donham y Gustafson, 1982

Las leyes laborales del futuro contemplaran con toda seguridad este punto, el *National Institute of Occupational Safety and Health*, recomienda para los trabajadores con una jornada laboral de 8 horas diarias y 5 días laborales un nivel máximo de amoníaco de 25 PPM.

Efectos sobre los propios animales

Además de los efectos irritativos e inflamatorios señalados anteriormente, la bibliografía al respecto, señala efectos inmunodepresores sobre el aparato ciliar del tramo bronquial, lo cual trae como consecuencia un aumento de enfermedades respiratorias, a la vez que una disminución de los rendimientos globales.

- Inflamaciones agudas y crónicas oculares
- Menos resistencia a enfermedades respiratorias
- Aumento de bronquitis, tos y resfriados
- Respiración corta y dificultosa
- Reducción de la capacidad respiratoria
- Aumento de incidencia, enferm. no respiratorias

10 PPM amoniacal	☞	Tos
25 PPM amoniacal	☞	Máximo nivel sugerido
50 PPM amoniacal	☞	20% de reducción de crecimiento
300 PPM amoniacal	☞	Reducción del rendimiento

Crecimiento diario y conversión alimenticia en cerdos expuestos en cuatro ocasiones durante el periodo de engorde a niveles altos de amoníaco

NH3 (ppm)	Ganancia diaria	FRC
5	946	476
50	869	385

Andreason et al. (1994)

En la abundante bibliografía al respecto se señalan disminuciones en el rendimiento muy variables entre el 5% al 20% en función del nivel de amoníaco y del tiempo en que los animales han estado expuestos a estas concentraciones.

Sobre los rendimientos reproductivos

La función reproductiva queda afectada a partir de concentraciones de 20 ppm de amoníaco de forma continuada según el *Royal Veterinary in Agriculture University of Denmark*. Las principales alteraciones son:

- Pubertad retrasada
- Anoestros
- Aumento de días no productivos
- Retornos de celos

Estos efectos descritos por primera vez por Malayer and al. (1998) y constatados por otros muchos autores, se deberían a la destrucción de las pupilas olfativas por parte de los existentes en el local, y es sabido el papel que estas juegan en la reproducción via hipotalámica.

Sobre el estado sanitario

Como ya se ha dicho, los principales efectos se

encuentran en el aparato respiratorio y de deben a la destrucción de aparato ciliar por los gases nocivos, aparato que, como se sabe, juega una función «escoba» en la eliminación de muchas bacterias, sobre todo del género PASTEURELA.

Respuesta de cerdos expuestos a determinados niveles de amoníaco y desafiados con Past. multocida.

NH3 (pmm)	Neumonía		Tos Índice**	Crecimiento diario gr.
	Frecuencia	Extensión*		
<5	13/17	3,6	6,3	641
50	9/10	7,5	7,9	590
100	9/10	6,5	10,7	609

Andreason y otros, (1994)

* % superficie en consolidación

** Cantidad de tos día/nº de cerdos en el grupo

2. SULFURO DE HIDROGENO - H₂S

Es el más tóxico de los gases provenientes de la descomposición anaeróbica de los excrementos. Es más pesado que el aire y muy soluble en agua.

Tiene el característico olor de los huevos podridos y tiene un límite de percepción por debajo de 1 ppm. Su concentración habitual en las granjas está alrededor de 5 ppm (Barker y al. (1986) pero su peligrosidad deriva del hecho que puede aumentar en un momento determinado hasta 200-300 ppm en el momento en que el purín se remueve para facilitar su bombeo.

Humanos

Niveles de exposición	Efectos o síntomas
10ppm	Irritación de los ojos
200 ppm >20'	Irritación ojos, nariz, faringe
50-100ppm	Vómitos, mareos y diarrea
200 ppm durante 1h	Depresión del sistema, nervioso, vértigo, aumento de la susceptibilidad de pulmonías
500ppm durante 30'	Mareo, excitación y pérdida de conciencia
600ppm	Muerte instantánea

Cerdos

200ppm forma continuada	Pérdida del apetito, nerviosismo e hipersensibilidad a la luz
> de 200ppm	Edema pulmonar, dificultad respiratoria, pérdida conciencia y posibilidad de muerte

El mismo instituto señalado anteriormente (NIOSH) recomienda para una jornada de 8 horas y cinco días a la semana una concentración máxima de 10 ppm.

3. METANO

Es un gas inflamable y peligroso poqué es explosivo cuando se mezcla con el aire a una concentración de 5-15% (Ensminger y al. 1990).

No está considerado un tóxico sino un asfixiante, produce encefalea, mareo y sensación de asfíxia por reducción del nivel de oxígeno inspirado.

Se produce por descomposición de los excrementos a partir de los ácidos grasos volátiles (VAF) y es un componente del aire expirado.

4. DIOXIDO DE CARBONO

Proviene de la descomposición fecal. Las concentraciones de CO₂ en un local bien ventilado se mueven entre 1.000 ppm en verano y 10.000 ppm en invierno.

Efectos de la exposición al CO₂

Humanos	
Nivel de exposición	Efectos o síntomas
60.000 ppm 30'	Respiración dificultosa, cefaleas y somnolencia
100.000 ppm	Efectos narcóticos, vértigo, inconsciencia
250.000 ppm	Muerte
Cerdos	
40.000 ppm	Aumento de la respiración
90.000 ppm	Falta de confort
200.000 ppm	Tolerancia máxima 1h

Barker y otros, 1986

El mencionado Instituto (NIOSH), recomienda concentraciones máximas de 5.000 ppm

Factores que afectan a la producción de Amoníaco

a. La estación del año

Las máximas concentraciones de amoníaco en los locales siempre se encuentran en otoño e invierno, siendo mínimas en primavera y verano.

- Primavera 19,3 ppm (Amoníaco)
- Verano 22,0 ppm
- Otoño 29,3 ppm
- Invierno 30.0 ppm

b. Sistemas de ventilación

A efectos de rebajar la concentración de amoníaco, el mejor sistema es el de presión positiva, con o sin extractores por debajo del nivel

del slat y el peor el de presión negativa con extractores en el tejado, ya que en este caso se produce una aspiración de gases de abajo a arriba; la ventilación natural se situaría en medio.

Sistema	Amoníaco (PPM)
Ventilación por presión positiva	19,5
Idem ayudado con extractor bajo el slatt	12,4
Extracción por el tejado	32 - 36
Ventilación natural	29,5
Doble extracción (tejado y bajo el slatt)	8,1

Cole Schuering y De Koning

c. Sistema de alimentación

Las alimentaciones restringidas son claramente favorables a la producción de amoníaco.

Sistema de alimentación	Amoníaco (ppm)
Humedecida ad libitum	27,5
Humedecida restringida	16,8
Humedecida bifásica ad libitum	16,9
Seca ad libitum	20,6
Seca restringida	36,2

d. Temperatura

La emisión de amoníaco y de gases es mucho más activa conforme la temperatura aumenta. (Much y Richards, 1993)

Con todo hay otros factores que juegan un papel aditivo como por ejemplo el exceso de humedad, la falta de ventilación, que como se sabe están muy interrelacionadas y que condicionan situaciones contradictorias en invierno provocando que en algunas granjas los problemas se agudicen en esta estación del año.

e. Nivel de nitrógeno en la dieta

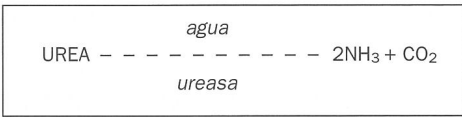
Existe una relación muy directa entre el nivel de proteína y el nivel de amoníaco, sobretodo por el hecho de que un exceso de proteína produce siempre un aumento de la excreción de nitrógeno urinario en forma de amoníaco o de urea que se transformará rápidamente en amoníaco.

La siguiente ecuación de regresión múltiple de Coled relaciona todos estos factores y nos permite hacer una estimación de nivel atmosférico de amoníaco:

$$\text{Nivel atmosférico de amoníaco} = 171,79 - (1,79AB) + (1,42PB) - (29,3V) + (2,65TIM) - (0,25UPV) - (0,64HR)$$

donde:

- NA = Nivel atmosférico de amoníaco
- AB = Diferencia entre Tª máxima y mínima
- PB = Proteína bruta
- V = Nivel de ventilación (m³/Kg de peso vivo)
- TIM = Tª interior del local por la mañana
- UPV = Ultimo peso vivo
- HR = Humedad relativa %



Complejión de NH₃ una vez producido, por las sarsaponinas y su transformación en otros productos orgánicos; el hecho de que sea efectiva en aves, especie en la que no se produce úrea sino ácido úrico, justificaria esta segunda forma de acción.

Formas de uso

- Añadida a alimentación dosis de 60-120 ppm
- Incorporada directamente a las balsas de purín
- Distribuida directamente al suelo a razón de 1l. de una solución al 30% por cada 42,5m³
- Vertida directamente al suelo en forma seca
- Incorporada a los filtros de aire de determinados sistemas de ventilación

La forma más usada es, con mucho, la primera.

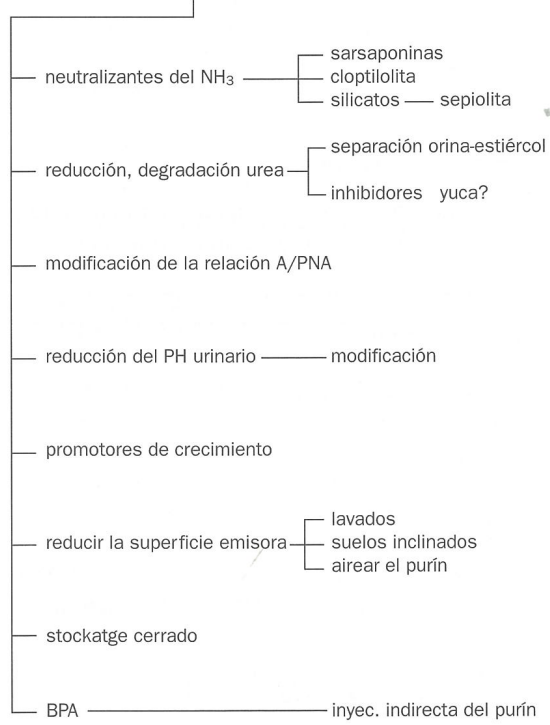
Reducción del PH del purin

Este efecto se puede conseguir manipulando el PH de los excrementos o de la orina.

Excrementos

Canh y al. en 1996 ya demostraban que la inclusión de PNA en la dieta produce una disminución de los excrementos que cuantificaron en 0,12 unidades por cada 100g. de ingesta de PNA la cual cosa supone a la vez una disminución del amoníaco en un 5-1%. Así para cada

Reducción de la Emisión de amoníaco



Tratamos a continuación algunas de estas posibilidades, mientras otras se encontrarían esbozadas

Efectos de DCAD (dietary cation-anion difference) y de la fuente de calcio en la emisión de amoníaco urinario

	DCAB (meq/kgDM)			Fuente de Ca		
	320	100	CO3	SO4	Benzoato	CL2
PH úrico	7,34	6,75	7,05	5,44	5,25	5,39
(%) emisión amoníaco	100	81	100	79	56	78

Por lo cual reduciendo el DCAD de 320 a 100meq/Kg. de materia seca, se reduce el PH urinario 0,48 unidades y la emisión de amoníaco un 11 %, según la anterior tabla.

Promotores de Crecimiento

Acciones

- La acción prioritaria de estas moléculas es evitar la degradación de los aminoácidos por el ataque de la flora intestinal. Un ejemplo claro es el del triptofano a esquetol.
- La segunda acción son los efectos metabólicos positivos sobre la utilización del N.
- Aumenta la disponibilidad de algunos nutrientes.
- Controlan algunas enfermedades.
- Reducen la capacidad antihigiénica de muchos patógenos, por lo que disminuyen la estimulación inmunitaria.

Efectos de la virginiamicina (50 mg/Kg), spiamycina (50 mg/Kg) con amoníaco y aminos primarias dentro del ileón después de 4 horas de incubación (micromoles/100cc)

	No Tratado	Virginia-mycina	Spiamycina	No Fermentado
Total aa dentro NPN	37.1	49.4	45.1	45.3
N.A.*	11.5	4.8	8.3	2.3
Nitrógeno-urea AMINAS	9.3	11.7	11.2	13.5
Histamina	trazas	trazas	trazas	trazas
Putrescina	10.5	0.9	3.2	0.4
Cadaverina	18.5	2	10	0.3
Tiramina	8.1	5.4	17.1	2.9
Total	36.8	5.4	17.1	2.9

Efectos del Carbadox (50 mg/Kg) y sulfato de cobre (200 mg/Kg) sobre la producción de amoníaco y aminos dentro del ileón después de 4 horas de incubación (micromoles/100cc)

	No Tratadas	Carbadox	Sulfato de Cobre	No Fermentados
Total aa dentro NPN	30.5	36.4	36.3	34.7
N.A.*	1.1	5.6	5.5	3.4
Nitrógeno-urea AMINAS	1.7	7.2	7.8	9.5
Histamina	1.8	0.2	0.6	0.0
Putrescina	2.7	0.5	1.7	0.0
Cadaverina	8.7	0.7	2.8	0.0
Tiramina	4.8	4.1	4.8	1.9
Total	18	5.5	9.9	1.9

*Nitrógeno amoniacal

Dierick y otros, 1986

Características de las Granjas

- Situar las granjas en parajes ventilados.
- Rodearlas de vallas vegetales que absorban los malos olores.
- Orientarlas, no en el sentido de los vientos dominantes, que podrían trasladar los olores hasta 1,5 Km.
- Dotar de sistemas de evacuación de purines cerrados.
- Los suelos de los locales, a poder ser, con slatt total, por tal que los restos de excrementos o orina no estén en contacto con los cerdos.
- Construir las zanjas en forma de tubería para que haya un mínimo de purín acumulado y mejor vaciarlas, al menos, una vez al día.
- Si esto no es posible, utilizar tratamientos biológicos incorporados directamente a las zanjas, o también productos químicos que esterilicen el purín, y modifiquen su PH, para evitar la fermentación anaeróbica, etc...En el mercado existe una gran oferta de los dos tipos de productos, que van desde los óxidos de calcio para el control del CH₂ y CO₂, los productos químicos específicos que encubren o tapan el olor; pero continúan siendo, no obstante, los más utilizados actualmente los de tipo microbiológico.

Buenas prácticas Agrícolas

Este punto resulta básico en el control de la contaminación atmosférica. El purín es utilizado como fertilizante natural en el abono de los campos y las cosechas, este hecho representa un punto crítico en la cadena contaminante, ya que en ellos se producen las condiciones idóneas (humedad, temperatura, presencia de encima naturales en la tierra...) para la degradación del N inorgánico, amoníaco y su volatilización.

De los sistemas disponibles para la incorporación del purín a la tierra, no hay duda que la inyección directa dentro del suelo representa la solución ideal, lo cual supone complejas máquinas que incorporan a sus reas de trabajo las tuberías de inyección del purín, el impacto es nulo. Mientras que los sistemas que se basan en el esparcido del purín sobre la tierra y su posterior enterramiento mediante el arado, tienen un impacto negativo, en dependencia del tiempo transcurrido entre el momento del abonado y del arado, en cualquier caso siempre suponen grandes pérdidas de nitrógeno a la atmósfera.

ADDITIUS EN L'ALIMENTACIÓ ANIMAL, ESTAT ACTUAL

Dr. Joaquim Brufau

Departament de Nutrició Animal IRTA

Introducció

L'alimentació animal intensiva ha utilitzat additius des dels anys cinquanta. A Europa han estat regulats per la Directiva 70/524/EEC i les seves posteriors adequacions. Actualment la regulació d'additius està sotmesa a importants canvis, tots ells enfocats a incrementar la seguretat del consumidor de productes d'origen animal com es desprèn de la modificació del 1996 (Directiva 96/51/CE). Les indicacions aportades per la guia per a determinar la bondat i qualitat d'un additiu, exigeixen estudis sobre l'eficàcia en la producció animal, estudis sobre la seguretat tan en l'espècie objecte d'aplicació com en animals de laboratori; seguretat del personal manipulador d'aliments en fàbriques i granges; avaluació de l'impacte sobre el medi-ambient i per últim el concepte de límit màxim de residus (MRL) ha estat introduït en la nova guia, encara no publicada, sobre la seguretat del consumidor. En conseqüència, un additiu aprovat sota les regulacions vigents i les futures passa a ser una substància d'una elevada bioseguretat.

Concepte d'Additiu

El concepte additiu per a la nutrició animal, es defineix com va indicar el Prof. Puchal (1977) com *«tota aquella substància que s'incorpora al pinso en petites quantitats, generalment en proporcions inferiors al 1%, generalment sense cap valor nutritiu, malgrat que pot tenir-lo (vitamines, minerals, etc.) i que s'incorpora amb una finalitat concreta»*. La Directiva actual 96/51/CE defineix els additius com les substàncies o les preparacions que s'utilitzant en l'alimentació animal amb la finalitat de: Influir favorablement en les característiques de les matèries primeres, pinso o producte final; satisfer les necessitats nutricionals dels animals o millorar la

producció animal, en particular influir en la flora gastrointestinal o en la digestibilitat del pinso; aportar a l'alimentació animal elements que afavoreixin la consecució d'objectius específics o atendre necessitats particulars; Prevenir molèsties ocasionades pels excrements dels animals.

D'acord amb els llistats aprovats fins ara, existeixen més de dotze classes d'additius que van des dels antibiòtics promotors del creixement fins agents conservants o aglomerants, no existint una classificació oficial d'additius dictada per la Directiva 84/587/EEC, en funció del seu efecte o finalitat principal. Tanmateix en la guia que fixa les condicions d'avaluació d'additius 94/40/EC i la seva posterior revisió, encara no publicada, en quant a la seva finalitat existeix una classificació que consta de:

(a) Tecnològics (b) Zootècnics (c) Coccidiostàtics i altres substàncies mèdiques vete-rinàries utilitzades per a la prevenció de la coccidiosis i malalties parasitàries, (d) Grup d'additius compostos per microorganismes (probiòtics) i preparacions enzimàtiques. En conseqüència, aquesta classificació i guia permet orientar els treball necessaris requerits per a la confecció dels dossiers, que tenen per finalitat demostrar l'eficàcia i altres característiques de la seva aplicació. Malgrat aquesta divisió hi ha una certa dificultat, ja que per exemple, les preparacions enzimàtiques poden ser presentades com additius tecnològics o també, i aquest és el meu parer, com additius zootècnics. Aquest exemple reflecteix no tan la dificultat de confeccionar un dossier sinó la importància d'establir les normes del joc amb molta transparència. No és el mateix aplicar i realitzar un dossier per a un additiu tecnològic que per a un additiu zootècnic, tan des de el punt de vista científic-tecnològic com per la diferència de cost de realització que existeix entre ambdós.

Paraula additiu connotacions

Malgrat que els additius han estat regulats per tota mena de disposicions legals, la paraula additiu té en l'actualitat connotacions negatives. És per tot això, que diferents grups científics han iniciat un moviment, el qual pretén canviar la seva denominació per la de «*pronutrients*» (Rosen 1996), per tal de millorar la imatge pública i d'una altra banda indicar amb la pròpia paraula un context de finalitat com a terminologia, que seria la d'incrementar l'eficàcia dels nutrients presents en la dieta. També d'aquesta manera s'evitaria relacionar efectes beneficiosos amb conceptes negatius lligats a la paraula additiu com són el de producte subsidiari i potencial culpable de qualsevol problema.

Una normativa de llistes positives

Fins ara un additiu podia estar en el mercat i ser utilitzat per a un concepte determinat, sempre que es trobes en el llistat de productes autoritzats per la Directiva 70/524/EEC i la seva posterior adequació 84/587/EEC. Segons l'article 7 d'aquesta última directiva els productes autoritzats podien estar llistats en dos apartats annex I o annex II. Solament s'incloïen en l'annex I quan complien amb totes les característiques següents: (a) Quan tenen un efecte favorable sobre les matèries primeres i la producció animal, (b) Quan incorporats a les dosis permeses no produeixen efectes negatius sobre la salut de l'home, animals, medi-ambient, no afectant les característiques dels productes animals, (c) La seva presència en els pinsos pot ésser controlada, (d) El nivell permès en els pinsos, el tractament o prevenció de les malalties dels animals es exclosa, (e) Per raons referents a la salut humana i animal, els productes no poden ser considerats per a ús en medicina o veterinària. Un additiu solament pertanyia a l'annex I sempre que complís totes les condicions anteriors i podia considerar-se a l'annex II per a un període de temps responent a les condicions esmentades en (b) i (e). Un nou additiu que no aconseguís, inicialment, complir tots els requisits anteriors podia ésser llistat en l'annex II sempre que complís amb les condicions (b), (c), i (e) i sempre que els temps de permanència en aquest annex II no superes els cinc anys. A partir del 23 de Juliol de 1996, aquestes normes s'han vist modificades per la Directiva 96/51CE, encara que les característiques bàsiques que un additiu ha de superar perquè sigui autoritzat segueixen sent les indicades anteriorment. Conseqüentment, actualment un additiu és un producte que ha de superar totes les

condicions de seguretat.

Perspectives Europees sobre l'ús d'additius en especial referència als antibiòtics promotors del creixement

Aquest grup d'additius ha estat el més utilitzat des dels anys cinquanta fins avui en dia, essent el més utilitzat i també un dels components primordials en l'alimentació animal amb una més gran repercussió en la millora de la productivitat de la ramaderia intensiva. Fins la data d'avui, la seva utilització ha produït importants beneficis i la seva regulació i ús ha anat canviant sota les condicions detectades i segons les evidències científiques sobre possibles riscos. Per exemple, a finals dels anys seixanta es va detectar la problemàtica sobre l'increment de resistències de microorganismes intestinals dels animals tractats amb antibiòtics. Gràcies a l'Informe Swann (1969), el qual va generar que les autoritats de la EEC, l'any 1974, haguessin de prohibir l'ús indiscriminat d'antimicrobials i establir una separació entre antimicrobials per a ús en el pinso i per a ús terapèutic. Recordar, també, que es va prohibir l'ús de tetraciclins i penicilines com additius en el pinso. A partir d'aquell moment molts han estat els estudis que han argumentat opinions oposades, Gedek (1981) i altres autors són de l'opinió que l'ús d'antibiòtics a nivells subterapèutics no genera un increment de les múltiples resistències a la Salmonela E coli i d'altres enterobacteriaceas, però treballs recents indiquen que l'ús continuat d'antibiòtics a nivells subterapèutics pot fer una pressió incrementant les resistències selectives múltiples.

Recentment, el govern danès (18 de maig de 1995), va invocar la clàusula de salvaguarda (article nº 11, Directiva 84/587/EEC) prohibint l'ús de l'avoparcina en l'alimentació de pollastres i porcs a Dinamarca. Aquest antibiòtic ha estat inclòs en el llistat de positius per aquestes espècies des de l'any 1979. La causa de tal prohibició per part del govern danès ha estat l'evidència de que els Enterococcus fecalis, procedents d'animals que havien consumit avoparcina, mostraven un increment de resistència als antibiòtics glycopeptids utilitzats en medicina com són la vancomycina i la teicoplanina. Aquesta resistència creuada en interespecie animal-home ha generat un ampli debat en el sí de la DG VI i posteriorment, en la DG XXIV i l'SCAN. El tema és d'una alta complexitat. L'estat de la qüestió no ha pogut ser desxifrat i el potencial risc demostrat en el laboratori no ha pogut ésser determinat en estudis que compreguin la cadena alimentària.

Durant aquest procés el govern alemany també va declarar una clàusula de salvaguarda per a l'avoparcina, prohibint la seva utilització en totes les espècies. Posteriorment el mateix govern danès ha invocat clàusules de salvaguarda prohibint l'ús de la Virginiamicina basant-se en similars preocupacions. En conseqüència la Comissió Europea ha proposat al Consell d'Estat de la UE la prohibició de la Virginiamicina, Zn-Bacitracina, Tilosina, Espiramicina com a promotors de creixement en la totalitat dels estats membres de l'Unió Europea a partir del mes de Juliol de 1999.

En espera d'evidències científiques més clarificadores i des de un punt de vista científic i tècnic, s'obren amplis dubtes de com serà en un futur l'ús de promotors de creixement encara no prohibits (Avilamicina, Flavomicina, Momensina i Salinomicina), probablement, aquest estarà més relacionat amb les preocupacions dels lobbys dels consumidors que amb la producció animal. Sorgeixen, doncs, algunes consideracions sobre com podran competir les nostres produccions europees sense els promotors de creixement en front a les produccions foranies, ja que, fins al dia d'avui, l'ús de promotors de creixement no ha minvat, ja que la seva eficàcia no s'ha vist afectada. Per tant, no és gens arriscat pensar que en un curt termini sense aquestes substàncies la producció intensiva es veurà sotmesa a una pèrdua de productivitat, a un increment de problemes sanitaris tan en granja com en escorxadors, així com, el fet que tothom involucrat tècnicament en aquest sector haurà de cercar unes alternatives viables i efectives.

El futur de l'ús dels additius així com l'elecció de nous, haurà de basar-se en un gran coneixement de la seguretat del consumidor, els animals i l'efecte que poden produir sobre el medi ambient. Recordar que l'actual guia Directiva 87/153/EEC revisada i consolidada per la inclusió d'enzimes i microorganismes Directiva 94/40/EEC, ha estat sotmesa a nous canvis, imposant-se més requeriments en el camp toxicològic, especialment, introduint el concepte de MRL o bé el de límits màxims de residus permesos i que no afecten al consumidor. Les necessitats i la seguretat del consumidor seran prioritats en un futur i per tant els additius hauran de complir amb totes les normatives que es generen gràcies a les noves evidències científiques.

En conclusió, i segons el Prof. Vanbelle (1996), anterior president de l'SCAN, es pot fer la següent pregunta, Poden els polítics parar el progrés científic?, la resposta sembla que serà: la decisió

política es prendrà en el marc de l'opinió del consumidor i no en el de l'àrea de les discussions científiques, tal com va succeir amb els anabolitzants hormonals prohibits per decisió del Consell de Ministres de la Comunitat (Directiva 88/146/EEC), de 16 de març de 1988. Cal recordar que els anabolitzants hormonals: oestradiol 17(, testosterona, progesterona i els xenobiòtics zeranol i trenbolona, segons l'informe del Prof. Lamming (1986), no són perjudicials: «*Quan els agents anabòlics són utilitzats correctament, aporten un increment substancial en el creixement i en l'índex de conversió del bestiar, sense pèrdues en la canal i la qualitat de la mateixa*». Per acabar, i prenent com exemple el succeït amb els anabolitzants, la decisió sobre el futur de l'ús de certs antibiòtics promotors del creixement com additius autoritzats, fins ara, en l'alimentació animal, està sotmesa a una discussió científica-política difícil. ■

Referències

- EEC Directive 70/524, 1970. Official J.L., 270, 1-17
 EEC Dir. 84/587, 1984. Official J.L., 319, 13-23
 EEC Directive 87/153, 1987. Official J.L., 64, 19
 EEC Directive 88/146, 1988. Official J.L., 70, 16
 EEC Directive 94/40, 1994. Official J.L., 208, 15-16
 CE Directiva 96/41, 1996. DO nº L 235, 39-58
- Gedek, B., 1981.
Factors influencing multiple resistance in enteric bacteria in animals. In : AVI (Ed.), ten years on from Swann, AVI Symposium, London, pp 111-126
- Lamming, G.E., 1986.
Growth promoters. In : Future production and productivity in livestock farming. 2nd. Int. Conference of DSA. Brussels, April
- Puchal, F., 1977.
Nutrició Animal : Additius alimentaris, productivitat animal i salut pública, (Ed.) Real Academia de Medicina, Barcelona 1977
- Rosen, G.D., 1996.
 Feed additive nomenclature. World's Poultry Science Journal, Vol. 52, pp 53-57
- Swann Committee Report on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine, 1969
 CMND 4190 (Ed.), HMSO; London
- Vanbelle, M., 1996.
The European perspective on the use of poultry additives and growth promoters. Symposium of the WPSA Spanish branch. Toledo, 16-18

QUALITAT I PRODUCCIÓ PORQUINA: QUALITAT MICROBIOLÒGICA

Dr. Jordi Casal Fabrega

Dep. Patologia i Producció animals. Universitat Autònoma de Barcelona

No es pot entendre la producció porquina sense uns nivells de qualitat en diferents aspectes, entre ells la qualitat microbiològica. Uns bons nivells de sanitat són importants per aconseguir la màxima producció: si tenim una granja amb poca qualitat i, per tant, amb alts nivells tant quantitius com qualitius de microorganismes, la producció s'en ressentirà. Per evitar-ho caldrà tenir unes bones mesures de bioseguretat, per evitar que entrin nous microorganismes i unes bones mesures de control per reduir les conseqüències dels que ja tinguem dintre. Parlar de tot això seria molt ampli, per tant ens limitarem a parlar de la influència de la qualitat microbiològica en el producte final i en el medi, i ho centrarem específicament a discutir alguns aspectes de com pot afectar al medi ambient, incloent altres granjes, i com pot afectar a la Salut Pública.

Els agents patògens presents a les granges poden transmetre's a altres granges o a espècies silvestres que viuen a l'entorn. D'altra banda, alguns microorganismes presents en la població silvestre poden, en determinades circumstàncies, infectar els animals de les granges del voltant.

Hi ha poca informació sobre la transmissió entre animals silvestres i domèstics, en un estudi fet a Brandenburg (Alemanya) (Müller et al. 1997) es va obtenir un 10% de senglars seropositius a la malaltia d'Aujeszky, però les soques aïllades eren diferents de les presents en els animals domèstics de la zona. El mateix es pot dir en relació a la pesta porquina clàssica en els senglars de la zona dels Vosges (França) (Burger et al. 1997), on es va detectar a l'any 1996 entre l'u i el vuit per cent de virèmics i el 30-50% de seropositius, sense que l'epidèmia de senglars afectés als porcs domèstics. En altres estudis en canvi, s'estableix la possibilitat de transmissió entre les dues

poblacions, tal és el cas de la malaltia d'Aujeszky al Nord de Polònia (Szweda et al. 1998), on 10% de senglars eren seropositius -encara que en aquest cas no demostren la transmissió entre els dos tipus d'animals-, o la pesta porquina clàssica a Alemanya, on sembla que sí que existeix la transmissió entre animals domèstics i silvestres. Un altre agent que es pot transmetre entre les dues poblacions és la *Brucella suis*: a Croàcia (Kovacic et al., 1998) es va trobar que 9 de 29 senglars eren positius bacteriològicament i 95 de 357 tenien anticossos.

Els agents patògens poden transmetre's a altres granges o a espècies silvestres que viuen a l'entorn per diferents mètodes, essent els més freqüents la introducció d'animals infectats en altres granges previament lliures de l'agent patògen, els moviments de persones, animals domèstics d'altres espècies o animals silvestres, la disseminació dels microorganismes a través de vòmits i per difusió atmosfèrica. Amb les mesures de bioseguretat i control es poden reduir molt aquest mètodes de transmissió, excepte en relació a la transmissió aerògena on les mesures a prendre en les granges són poc efectives. Aquest mètode de transmissió és molt poc comú, però les possibilitats d'actuació per prevenir-la es limiten a la predicció de la dispersió de l'agent patògen i establiment d'un seguiment intensiu en les zones de risc, o bé, a reduir la quantitat de patògen eliminat en la granja d'origen, p.ex. per vacunació.

Les infeccions víriques d'interès veterinari que es poden transmetre per via aerògena són bàsicament la febre aftosa i la malaltia d'Aujeszky. Existeixen diversos estudis de brots d'aquestes infeccions on s'ha constatat que el virus s'ha transmes per aquesta via entre granges separades per uns pocs kilòmetres (Gloster et al. 1984, Maragon et al.,

1993,) o fins i tot en algun cas a distàncies de més de cent kilòmetres (Gloster et al., 1982).

La dispersió atmosfèrica dels agents infecciosos està condicionada per gran quantitat de factors i variables, que podem agrupar en quatre grans blocs: per una part la quantitat d'agent que eliminen els animals infectats, també la supervivència dels agents en els aerosols, així com el seu desplaçament a través de l'aire i, finalment, la quantitat d'agent necessari per infectar als animals susceptibles (Satar i Ijaz, 1987). A continuació els revisaré breument:

del vent. Una altra variable evident és la durada del vent, que influeix de manera directament proporcional en la dosi que rebràn els animals.

Un aspecte menys conegut és l'estabilitat atmosfèrica: la presència de turbulències afavoreix la barreja de l'aire contaminat amb aire sense virus i per tant la concentració del patògen disminueix més ràpidament. L'estabilitat depen bàsicament de la temperatura i de la insolació. En general la estabilitat és més gran a la nit, i per tant és més fàcil que es produeixi la transmissió de virus. De dia, sobretot a l'estiu, la insolació produeix moviments verticals d'aire que faciliten la dispersió

Qualitat microbiològica. Salut Pública

Canviant d'aspecte, hem de tenir en compte el risc sanitari potencial que poden suposar els porcs per a l'home, ja sigui pel seu consum o per estar en contacte amb ells. Hi ha molts microorganismes que s'han relacionat amb zoonosis transmeses per porcs, però els que realment poden tenir una certa importància són més escassos (taula 1).

Entre tots ells, la més important sens dubte és la *Salmonella*, especialment *S. typhimurium*. La importància de la *Salmonella* radica especialment en la detecció de soques multiresistents a antibiòtics, entre elles, les soques denominades DT104 que solen presentar resistència a l'ampicilina (A), cloramfenicol (C), estreptomina (S), sulfamida (Su) i tetraciclina (T) en un perfil al que s'anomena R-ACSSuT. Algunes soques d'aquest fagotip DT104 presenten també un perfil de resistència ampliat a trimetoprim (Tm) i ciprofloxacina (Cip) o altres quinolones. Aquest fet suposa una dificultat important en el tractament de les persones ja que l'arsenal terapèutic queda molt reduït.

En el Departament de Patologia i Produccions animals hem començat un estudi per determinar la seva importància al nostre país. De les mostres examinades a la UAB a partir de casos clínics entre 1997 i 1999, s'han serotipat i caracteritzat 18 soques, la majoria (12) eren *S. Typhimurium*, 4 eren *S. anatum*, i les dues restants eren *S. abony* i *S. choleraesuis*.

Cal destacar que entre les primeres es van detectar 5 soques multiresistents del perfil R-ACSSuT.

També s'està realitzant un mostreig en diferents granges sense problemes clínics, es porten mostres jades 7 granges. De cada granja s'han pres 19 mostres de femtes i 19 de canals. En tres granges s'ha detectat la *Salmonella* en les canals (1,2 i 3 mostres positives) i en una quarta s'ha conseguit un aïllament a partir de femtes (Darwich et al, 1999), per tant cal tenir en compte aquest microorganisme com a possible font de problemes en les persones.

Per prevenir la difusió entre les granges, caldria aplicar unes bones pràctiques higièniques de producció, us prudent i controlat d'antimicrobians i control de possibles vectors (rosegadors, aus) i

vòmits (alimentació i aigua). Un cop introduïda la infecció en una explotació, l'eliminació completa de *Salmonella* spp de l'ambient resulta ser molt difícil. A Dinamarca, s'ha establert recentment un programa que no pretén eradicar la *Salmonella*, però sí controlar-la de manera que es redueixin significativament les possibilitats de que el microorganisme arribi al producte de consum. Es tracta d'un programa integrat, que afecta tant als fabricants de pinsos i matèries primes, com als productors, als escorxadors i a les sales de desfer.

El programa té quatre punts claus, el primer d'ells consisteix bàsicament en el tractament per calor (a 81°C) dels pinsos i matèries primes, i el posterior control dels mateixos. En cas de detectar-se encara *Salmonelles* es tracta de nou. En un segon nivell el programa contempla el mostreig sistemàtic mensual de 20 porcs de 4-6 mesos de totes les granges de selecció i multiplicació, de manera que per sobre d'uns determinats nivells d'anticossos les granges no poden vendre animals. El tercer punt d'actuació es realitza a l'escorxador i consisteix en el mostreig rutinari de sucus musculars dels animals que es sacrifiquen. Per sobre de determinades prevalences, el ramader, conjuntament amb el veterinari, ha de realitzar un pla d'actuació en els animals de la seva granja, consistent en la detecció d'on es produeix la transmissió mitjançant el mostreig en diferents nivells de la granja, en

realitzar mesures de tot dintre-tot fora, neteja, desinfecció, vigilància de les condicions ambientals i si cal tractaments en els animals.

Finalment, a nivell de l'escorxador cal realitzar un anàlisi de risc i control de punts crítics i el mostreig de productes.

Altres zoonosis que poden suposar problemes, encara que ja de manera menys freqüent son les infeccions per *Leptospira* o per *Brucella suis*. En ambdós casos es tracta de malalties greus però molt poc freqüents, el contagi a les persones es produeix per infeccions de ferides i mucoses a partir d'orina i secrecions vaginals d'animals infectats. El serotip 2 de la *Brucella suis*, que és el més freqüent en porcs, no es patògen per l'home. La infecció per *Streptococcus suis* tipus II, es presenta sobretot en personal d'escorxador, i de sales de desfer, cuiners, etc. essent molt més rara en veterinaris i ramaders. Els productes del

Microrganismes que afecten al porc i que tenen una certa importància com a causants de zoonosis

<i>Salmonella</i> spp (especialment <i>S. typhimurium</i>)
<i>Campylobacter</i>
<i>Leptospira</i>
<i>Brucella suis</i>
<i>Streptococcus suis</i>
Influença
Encefalitis japonesa
Paramixovirus

Taula 1

porc no solen estar implicats en les campilobacteriosis, ja que les soques d'ambdues espècies són diferents.

En relació a les zoonosis víriques, la única que té una certa importància a Europa és la influença. Encara que les aus són els reservoris principals, els porcs poden actuar com intermediaris en l'aparició de nous serotips i subgrups que poden infectar a persones, però cal tenir en compte que

els grangers poden actuar també com a font de contagi per als porcs. En altres països, especialment del Sudest asiàtic, cal tenir en compte algunes malalties molt greus com són l'encefalitis japonesa o la malaltia produïda pel virus Nipah, aquesta última es tracta d'una malaltia que ha aparegut l'any 1999, en les que el porc està implicat en la seva transmissió a l'home. ■

Bibliografia

- Burger C., Gonzague M., Gilli-Dunoyer P., Picard M., Cucièrè C. *La Peste porcine classique chez les sangliers du Massif Vosgien. Epidémiol. santé anim. 31-32, 01-11 (1997).*
- Casal J., Planas Cuchi E., Moreso J.M., Casal J. *Forecasting virus atmospheric dispersion studies with foot-and-mouth disease. J. Hazard. Mat. 43, 229-244 (1995).*
- Darwich L., Mateu E., Martín M, Torre E., Casal J. *Salmonellosis porcina en España. Aparición de cepas con perfiles de multiresistencia a los agentes antimicrobianos. Anaporc. En prensa (1999).*
- Gloster J., Donaldson A.I., Hough M.N. *Analysis of a series of outbreaks of Aujeszky's disease (pseudorabies) virus. Vet. Rec. 114, 234-239 (1984).*
- Gloster J., Sellers R.F., Donaldson A.I. *Long distance transport of foot-and-mouth disease virus over the sea. Vet. Rec. 110, 47-52 (1982).*
- Kovacic H., Cventic Z., Manojlovic. *Wild swine natural reservoirs of Brucella suis and sources of infection for domestic swine. Proceed. XV IPVS Congress (Birmingham). 3, 223 (1998).*
- Maragon S., Facchin E., Moutou F., Massirio I., Vincenzi G., Davies G. *The 1993 italian foot-and-mouth disease epidemic: epidemiological features of the four outbreaks identified in Verona province (Veneto region). Vet Rec. 135, 53-57 (1994).*
- Müller T., Teuffert J., Zellmer R., Staubach C., Klupp B., Otte M.J., Conraths F.J. *Pseudorabies virus infections in european wild boar. A potential danger for domestic pigs. Epidémiol. santé anim. 31-32, 01-08 (1997).*
- Satar, S.A. i Ijaz M.K. *Spread of viral infections by aerosols. CRC Crit. Rev. Env. Control. 17, 89-131 (1987).*
- Szweda W., Lipowskil A., Cieciersky H., Pirus T. *Evaluation of the level of infection with herpesvirus suis I in wild boar in Olsztyn province. XV IPVS Congress (Birmingham). 3, 344 (1998).*

ESTAT ACTUAL DELS CONEIXEMENTS SOBRE REQUERIMENTS NUTRITIVS EN PEIXOS

Dr. Roser Sala i Pallarés

U.D. Nutrició i Alimentació Animal
Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra)

Introducció

En l'actualitat, la producció d'organismes aquàtics es troba en plena expansió presentant un creixement anual (11,4%) molt superior a d'altres produccions terrestres (3,1%). El volum produït és d'uns 28 milions de Tn (42,3 bilions de dòlars americans) que constitueixen el 26 % del total de productes aquàtics (pesca + aquicultura) i equivalen al 50 % del producte fresc destinat al consum humà procedent de la pesca. Per contra, aquesta última es troba des de fa uns anys estancada en una extracció que no supera els 85-90 milions de Tn.

El 90% de la producció aquícola prové del continent asiàtic, on destaca l'enorme volum de carpes xineses i índies obtingudes sota un règim de cultiu de tipus extensiu. Europa, segona en el ranking mundial, només contribueix en un 5% i, a diferència d'Àsia, la majoria d'espècies de peixos són criades mitjançant tècniques intensives on l'aliment compost formulat hi té un paper clau. Dels cultius establerts a nivell «industrial» destaquen el de salmònids (salmó de l'Atlàntic, *Salmo salar* i truita irisada, *Oncorhynchus mykiss*) i d'espècies marines com l'orada (*Sparus aurata*), el llobarro (*Dicentrarchus labrax*) i el rèmol (*Scophthalmus maximus*).

Els inicis de la piscicultura intensiva els trobem a Dinamarca amb el cultiu de la truita irisada. Tot i introduir-se a principis de segle, aquesta no arriba a tenir un fort desenvolupament fins a meitat del segle XX. La proximitat de les granges als ports de pesca del Mar del Nord permetia un subministrament diari i constant de peix fresc, base de l'aliment «humit» subministrat als animals. Tot i així, l'èxit d'una producció intensiva implica la necessitat d'una dieta nutritivament completa. Fins aleshores, la major part d'estudis relatius a la truita estaven centrats en l'anatomia del tracte digestiu, la fisiologia digestiva i l'alimentació en el medi

natural. La manca d'informació sobre les necessitats nutritives va estimular la investigació tant en el camp de la nutrició com en el la tecnologia de fabricació de pinsos. El primer pas endavant el trobem a principis dels anys 50 amb l'aparició del primer aliment compost formulat a base de diverses matèries primeres (entre elles peix pasteuritzat) i suplementat amb vitamines i minerals. Aquest és conegut com a «grànul humit d'Oregon (Oregon Moist Pellet)» i va ser desenvolupat arrel d'una col·laboració entre la Universitat i la Comissió de Pesca de l'estat d'Oregon (EUAU). Actualment encara s'utilitza en els centres de cria de salmó del Pacífic (*Oncorhynchus sp.*) destinats a repoblació.

S'ha d'esperar fins a finals dels anys 50 a EUAU i principis dels 60 a Europa per poder disposar comercialment de pinso sec. En els anys següents, el cultiu de la truita a Europa (seguida per la del salmó) té un fort desenvolupament. El tipus d'aliment subministrat (pinso humit, semi-humit o sec) estava en funció de la seva disponibilitat i dels costos relatius que podia suposar la seva utilització. En l'actualitat, el pinso sec (granulat o extrusionat) és el d'elecció.

Particularitats nutritives en peixos

Després de 40 anys, si bé el coneixement dels requeriments nutritius en algunes espècies és bastant ampli (ex: truita irisada), ens trobem que en conjunt, aquest és encara molt limitat. Existeixen diverses causes que permeten explicar aquest fet. En primer lloc, la «joventut» de la nutrició de peixos, especialment si la comparem amb els anys d'estudi que porta la nutrició animal en algunes espècies terrestres. Una altra seria la dificultat implícita que tenen aquest tipus d'estudi. Dificultat relacionada amb les pròpies caracte-

rístiques del medi aquàtic (molt diferent a l'aeri) i amb les particularitats nutritives dels peixos resultat d'adaptacions en aquest medi i a la seva posició en l'escala evolutiva (són els vertebrats més primitius). Això ha implicat que les tècniques i metodologies experimentals han hagut de ser adaptades i la seva precisió continua sent inferior a la obtinguda en animals terrestres. Així mateix, molta de la informació base de l'actual formulació de l'aliment s'han obtingut, per raons pràctiques, a escala de laboratori utilitzant animals joves (10-40g). Els estudis en fases adultes (>100g) i en reproductors requereixen un llarg període d'experimentació, instal·lacions sofisticades a gran escala i haurien de repetir-se en varies generacions de peixos.

D'entre els diversos caràcters arcaics presents en els peixos amb efecte sobre les particularitats nutritives, l'existència d'estadis larvaris és el que té més importància des d'un punt de vista pràctic. La majoria de les espècies amb interès aquícola, són ovípars amb una mida d'ou molt reduït (1 mm de diàmetre) i que en eclosionar donarà lloc a una larva (2-3 mm de longitud). En un curt període de temps i, amb l'ajut d'unes reserves vitel·lines escasses, l'animal haurà de preparar (diferenciar) les estructures mínimes necessàries per a poder alimentar-se en el moment en que aquestes reserves s'esgotin. El desconeixement que encara existeix sobre la fisiologia de la larva, la seva fragilitat i el fet d'haver-les d'alimentar amb preses vives fa que el seu maneig sigui més o menys empíric i, per tant, que l'èxit del cultiu pugi arribar a ser molt baix. Això ens ajudaria a explicar en part perquè la família dels salmònids (truita i salmó) han estat de les primeres espècies en piscicultura. En el moment de neixer, l'animal ja es troba en els estadis finals de la metamorfosi, i està preparat per poder acceptar ràpidament el pinso sec.

Els peixos presenten també característiques fisiològiques diferencials en relació al animals terrestres. La poiquilotèrmia (més correctament, ectotèrmia) és la més important i té un doble efecte sobre l'animal. Per una part, fa que la temperatura corporal del peix sigui molt més baixa que en un homeoterm. Això obliga a l'animal a haver d'incorporar àcids grassos poliinsaturats de cadena llarga (especialment de la família omega 3) en les membranes cel·lulars per tal de mantenir-les fluides. Per l'altre costat, la temperatura ambient determina les seves necessitats energètiques, pel que els peixos en són totalment dependents. Una altre de les característiques fisiològiques típica dels

peixos teleostis es la forma d'excreció dels productes resultants del metabolisme proteic. El 85% és en forma d'amoníac (NH_3) que és eliminat per les brànquies com a tal. Aquest fet també té dues implicacions importants: influeix positivament en el valor energètic net de les proteïnes, però al mateix temps és font de pol·lució del medi aquàtic. En relació en aquest medi aquàtic, la baixa pressió parcial de l'oxigen ha fet que l'animal recorri a adaptacions a l'anaerobiosi, el que explicaria la hipertròfia de la musculatura blanca en determinades espècies. Així mateix, l'elevada densitat i viscositat de l'aigua a permès un estalvi energètic degut a la flotació que es reflecteix en l'atrofia de l'esquelet i per tant a una menor necessitat de calci i fòsfor. El medi aquàtic conté també minerals dissolts necessaris per l'organisme. Els peixos han adquirit la capacitat d'extreure directament del medi els que requereixen.

Per últim cal destacar la situació de les espècies d'interès aquícola dins la cadena tròfica. Els peixos marins i d'aigua dolça d'interès a les nostres latituds, són espècies considerades com a carnívores. Això implica una adaptació a dietes riques en proteïna i, a diferència dels animals de renda, obtenir l'energia necessària a partir d'aquesta proteïna i dels greixos. Fet que podria estar relacionat amb la regulació imperfecta de la glucèmia que presenten després de la ingestió de glúcids i al poc aprofitament dels hidrats de carboni en general com a font energètica. Aquestes particularitats queden reflectides en la composició química de qualsevol pinso comercial destinat al cultiu intensiu de peixos (Figura 1).

En el cas de la truita i salmó, la composició dels aliments ha canviat molt durant els últims anys com a resultat d'una millor comprensió dels requeriments nutritius en els peixos, d'una millora en la qualitat dels ingredients i mètodes de fabricació, així com d'una resposta a la problemàtica ambiental i legislativa. El canvis més significatius han estat la disminució de contingut en fòsfor i l'augment de lípids (d'un 8/10% a un 20% i fins i tot un 35%) pel subministrament d'energia, evitant la utilització de la proteïna per aquesta finalitat. En les espècies marines, el desconeixement que existeix sobre els seus requeriments queda patent en la utilització d'una mateixa dieta per a diferents espècies (ex: orada/llobarro), la manca de diferents dietes destinades a diverses fases del cultiu, així com per l'extrapolació dels requeriments obtinguts en salmònids per a la formulació de l'aliment.

Requeriments dietaris

Quan comparem la llista de nutrients necessaris per a la vida (requeriments qualitius) entre els peixos d'interès aquícola i els animals de renda veiem que aquests són pràcticament els mateixos. No és així pel que fa als requeriments quantitius, les diferències poden arribar a ser considerables. Comparant les diverses espècies de peixos entre elles, les principals diferències les trobarem en relació al grau d'utilització dels hidrats de carboni com a font energètica i en el tipus d'àcid gras considerat com a essencial.

Requeriments en proteïna i aminoàcids

Els peixos d'interès en piscicultura són en la seva majoria carnívors, el que implica elevats requeriments dietaris en proteïna per un màxim creixement. De fet, els valors que trobem en la bibliografia oscil·len, en general, entre el 40-50% de la dieta (en base a MS). En espècies omnívores aquests són inferiors (25-35%) (Taula 1). Com en la majoria d'animals, els requeriments proteics varien amb l'edat, sent més elevats en fases més joves. Es per això que les dietes comercials destinades a aquestes primeres fases (alevins i juvenils) solen presentar entre un 5-10% més de proteïna que les destinades a l'engreix. La majoria dels estudis realitzats per a determinar els requeriments daten dels anys 70 i principis dels 80 i sembla ser que els nivells establerts poden haver estat sobreestimats. La substitució, en les dietes experimentals, dels hidrats de carboni per proteïna, donaria lloc a dietes amb excés de proteïna. Aquest excés de proteïna seria utilitzat com a font energètica de forma preferent vers els hidrats de carboni.

Pel que respecte als requeriments en aminoàcids (aas), els peixos semblen requerir els mateixos 10 aminoàcids considerats com a essencials en animals terrestres (Arg, His, Ile, Leu, Trp, Met, Lys, Val, Phe, Tre). Ara bé, només hi ha 6 espècies en

les que s'han determinat els requeriments qualitius de tots 10, entre elles la truita irisada. Els valors obtinguts, expressats com a % de la dieta o % de proteïna de la dieta, semblen indicar grans diferències entre les espècies estudiades. Així mateix, també s'observen discrepàncies en els valors determinats per un mateix aas en una mateixa espècie. Possiblement, gran part d'aquestes diferències són degudes a diferències en la taxa de creixement, origen dels aas, metodologia utilitzada o taxa d'ingestió. De fet, les diferències en els requeriments qualitius entre algunes espècies poden arribar a disminuir de forma notable quan s'expressen en termes absoluts (mg aas/100 g pes/dia).

Sorprèn el fort desenvolupament del cultiu a nivell industrial d'espècies com el salmó, l'orada o llobarro, on existeix un desconeixement total o parcial dels seus requeriments proteics i/o en aas. Una de les causes seria el tipus d'ingredients utilitzat en la fabricació de l'aliment.

Els elevats requeriments de proteïna que presenten obliga a incloure nivells elevats d'ingredients proteics, sent la farina de peix d'elevada qualitat la d'elecció. Aquesta és considerada com la font proteica ideal per al peixos i subministrant un nivell d'aminoàcids essencials en excés a les necessitats establertes.

Requeriments en Energia

Els peixos han estat considerats com els animals més eficients en transformar l'aliment. Aquesta eficiència ve donada per unes baixes necessitats energètiques que li permeten, en comparació als animals terrestres, dipositar més proteïna per una mateixa quantitat d'energia ingerida (Figura 2).

La forma d'excreció dels productes nitrogenats (amoníac) i una baixa necessitat d'energia pel manteniment (1/10-1/20 part dels animals homeotèrmics) en serien les causes. L'energia pel manteniment vindria condicionada per l'ectotèrmia,

	Necessitats (%)	
Anguila japonesa	44.5	Nose i Arai (1972)
Orada	40	Sabaut i Luquet (1973)
Carpa	38	Ogino i Saito (1970)
Llobarro	52	Alliot et al. (1974)
Rèmol	> 60 (?)	Càceres-Martínez et al. (1984)
Pelaia	50	Cowey et al. (1972)
Truita irisada	40	Satia (1979), Cho et al. (1976)
Salmó de L'Atlàntic	45	Lall i Bishop (1972)

Taula 2. Relació òptima proteïna digestible (PD)/energia digestible (ED)

Espècie	PD/DE (mg/Kcal)	Referència
Carpa	108	Takeuchi et al. (1979)
Truita irisada	92	Cho i Kaushik (1985)
	105	Cho i Woodward (1989)
Orada	92	Marais i Kissil (1979)
Llobarro	92	Alliot et al (1979)
Salmó de l'Atlàntic	71-88	Austreng (1976,1977)
Rèmol	???	

la «flotació» de l'animal en un medi dens i a un metabolisme basal molt reduït.

La ingestió d'energia és el requeriment nutritiu bàsic pel manteniment dels processos vital de l'animal. En animals terrestres, a l'hora de formular, la concentració energètica de la dieta és la primera consideració a tenir en compte. En peixos també hauria de ser així, però els elevats nivells de proteïna i l'elevat preu d'aquesta fa que l'energia quedi en un segon terme. Tot i així, la proteïna i l'energia han d'estar en equilibri, ja que tal i com s'ha comentat abans, una deficiència o un excés d'energia implicarà una disminució de la taxa de creixement. Els valors de relació proteïna /energia digestibles establerts varien entre 81-117 mg/kcal (Taula 2), sent molt superiors als descrits en el porc o en les aus (40-60 mg/kcal).

Requeriments en lípids

Els lípids i, més concretament el triglicèrids, constitueixen la font energètica d'elecció en les espècies carnívores. La nutrició lipídica en peixos ha estat i continua sent l'àrea més estudiada, tant des d'un punt de vista de l'equilibri òptim entre el greix i altres ingredients en relació a l'aport d'energia, com per la influència del greixos en la qualitat de la carn.

La majoria de les dietes que es comercialitzaven durant els anys 60 i 70 presentaven nivells inferiors al 10% de greix, bàsicament degut a problemes de tipus tecnològics. Posteriorment, desenvolupament en el camp de la tecnologia de la fabricació de pinsos, han permès incrementar aquests nivells fins valors d'un 20/22% i fins i tot un 30/35%, especialment en dietes per a salmònids (salmó i truita). Aquesta tendència actual a incloure nivells tant elevats de greix es deguda a dos fets. En primer lloc a la baixa utilització dels hidrats de carboni com a font energètica, evitant l'ús de la proteïna per a tal fi. De fet, en truita irisada sembla ser que del 40% de proteïna requerida, sols el 24% serà destinada a creixement, mentre que la resta (16%) serà oxidada per obtenció d'energia. Per l'altre costat, l'important efecte d'estalvi de proteïnes per part dels greixos, observat en salmònids.

Els resultats obtinguts arrel d'inclusions elevades de greix, inclouen una millora en els rendiments

productius i en la retenció proteica i energètica, així com una disminució important de l'índex de conversió (1) i en el nivell de pol·lució ambiental (disminució de l'excreció d'amoníac i fòsfor). Per contra, té lloc a un pèrdua de la qualitat del producte final resultat d'una augment de greix en el múscul (que pot ser més o menys acceptable en funció del procés de transformació i emmagatzematge a seguir), però sobre tot en les vísceres (cavitat abdominal). Aquesta acumulació implica una pèrdua de diners per part del productor i, tot en conjunt, una visió negativa d'aquest tipus de producte vers el procedent de la pesca, especialment en el cas d'espècies marines.

Requeriments en àcids grassos essencials (AGEs)

En la Taula 3 es presenten els AG considerats com a essencials en peixos i els nivells dietaris establerts. Els peixos d'aigua dolça i d'aigües fredes (temperatura òptima, =15°C) presenten requeriments en àcid linolènic (18:3_{w3}, cap de la família omega 3), mentre que els d'aigües calentes (temperatura òptima =25°C) en presenten tant d'àcid linolènic com d'àcid linolèic (18:2_{w6}; cap de la família omega 6). En espècies marines, els AG essencials són l'àcid eicosapentaenòic (EPA) i l'àcid docosahexaenòic (DHA), tots dos AG poliinsaturats de cadena llarga (>20 carbonis) de la família w_3 .

La manera més simple d'entendre les diferències que s'observen en els requeriments qualitius entre les diferents espècies és intentar-les relacionar amb el medi en el que viu l'animal (aigua dolça o marina i temperatura de l'aigua) i el tipus d'AG present en la seva alimentació natural. El predomini dels AG w_3 en peixos estaria relacionada amb la poiquilotèrmia.

Els AG de la família w_3 tenen, per una mateixa longitud de cadena, un grau d'insaturació més elevat els de la família w_6 . Aquesta insaturació dóna lloc a un punt de fusió més baix, el que permet mantenir en les membranes cel·lular la fluïdesa necessària a les baixes temperatures de l'aigua. Per un altre costat, la diferència entre els peixos d'aigua dolça i els marins la trobaríem principalment en el tipus d'aliment ingerit. En els peixos d'aigua dolça, una part més o menys important de la seva dieta té origen terrestre, on

Sèrie w_3		Sèrie w_6	
Ac. Linolènic (18:3 n-3)		Ac. Linolèic (18:2 n-6)	
Ac. Eicosapentaenòic (EPA; 20:5 n-3)		Ac. Araquidònic (20:4 n-6)	
Ac. Docosahexaenòic (DHA; 22:6 n-3)		(?)	
Espècies d'aigua dolça			
- Aigües fredes :	n-3//18°C	(1 % dieta)	
- Aigües calentes:	n-3 + n-6//n-6//18°C	(0,5-1% dieta)	
Espècies marines:			
	n-3// ≥ 20°C	(0,5% dieta)	

el tipus d'AG poliinsaturat predominant té un màxim de 18 àtoms de carboni (linolèic, 18:2_w6 i linolènic; 18:3_w3). L'animal mitjançant processos d'elongació i desaturació els transformarà en derivats d'elevat grau d'insaturació i de cadena llarga (> 20 àtoms de carboni). Aquests seran els que s'incorporaran en les membranes cel·lulars per a mantenir la fluïdesa. En el medi marí, les espècies de cultiu són carnívores bastant estrictes i, com a tal, s'alimenten només d'altres organismes vius. D'aquests obtindrà els AG poliinsaturats de cadena llarga EPA i DHA com a tal, fet que ha donat lloc a la pèrdua de la capacitat enzimàtica per tal d'obtenir-los a partir de l'àcid linolènic.

Els requeriments tant específics en AGEs dels peixos, així com l'elevat punt de fusió dels greixos animals terrestres (sèu i llard) serien la causa de la forta dependència que existeix a nivell de formulació dels olis marins (rics en_w3).

Requeriments en hidrats de carboni

L'estudi dels requeriments en hidrats de carboni en peixos, ha quedat desbancat davant la importància dels greixos com a font energètica. La seva utilització, ja de per sí baixa, ho és encara més quan es tracta d'una espècie carnívora. L'animal pot créixer perfectament sense incloure hidrats de carboni en la dieta, si més no un cert nivell dóna lloc a una millora en el creixement.

La raó de la pobre utilització dels hidrats de carboni en el peixos no està del tot establerta: una baixa activitat amilàsica, una elevada velocitat del trànsit intestinal, ... El cert és que la digestibilitat varia principalment en funció de la seva complexitat (PM), del tractament tecnològic sofert i del nivell d'inclusió a la dieta. Els monosacàrids i els disacàrids pre-

senten unes digestibilitats molt elevades (80-90%) i independents del percentatge d'inclusió en la dieta. El midó procedent dels cereals, presenta una digestibilitat molt baixa (25%), però aquesta augmenta després de tractament tèrmic (60%). Ara bé, nivells elevats d'incorporació, poden fer novament disminuir de forma notable la seva digestibilitat. Un altre aspecte a destacar seria la hiperglicèmia persistent que s'observa després d'una ingestió important de glúcids. Aquesta sembla que es deguda a regulació incorrecte de la glucèmia per causes de tipus




metabòlic i/o hormonal.

Tot i així, els hidrats de carboni, principalment en forma de midó, s'addicionen en les dietes comercials. Les raons de són de caire pràctic i es centren principalment en la funció d'aglomerant (augment de l'estabilitat en l'aigua) així com a una millora en la textura i palatabilitat. Els nivells recomanats en espècies carnívores estrictes és d'un 10% (expressat com a midó). Aquest pot ésser més elevat, un màxim d'un 20% en carnívors no estrictes i d'un 25-30% en omnívors.

Requeriments en Vitamines i Minerals




La informació bibliogràfica existent senyala que els peixos requereixen les mateixes vitamines i minerals que les animals terrestres. Les diferències però, les trobem pel que fa als aports dietaris necessaris degut a les característiques del medi i a les adaptacions de l'animal.

Tot i així, les dades amb les que els formuladors treballen provenen d'estudis realitzats en un nombre molt reduït d'espècies, entre elles la truita irisada. A nivell de vitamines, els principals problemes els trobem en aspectes relatius a pèrdues importants degudes a la lixiviació en el moment que l'aliment te contacte amb l'aigua

			
Pinso Comercial	100Kg	2,2 Kg	250g - ≤ 2Kg
Temps de Crià	6 mesos	6 setmanes	15 mesos-3 anys
Composició	16-22% PB	17-23% PB	40-50% PB
Pinso Comercials	4-8% EE < 6% FB > 60% CH	4-9% EE < 5% CH > 60% CH	12-35% EE 1-3% CH 9-15% CH

*Esquema comparatiu entre les diverses produccions d'animals monogàstrics.
(PB) proteïna bruta, (EE) extracte eteri, (FB) fibrabruta, (CH): hidrats de carboni*

Figura 1

			
Composició de l'aliment			
PB%	11	18	32
Energia (Kcal EM/g)	600	2800	2700
PB/Energia (mg/Kcal)	42	64	118
Eficiència			
Guany pes/g ingerits (g)	0,13	0,48	0,84
Guany PB/PB ingerida (g)	0,15	0,33	0,36
Guany PB/Mcal EM consumida (g)	6	23	47

Comparació de l'eficiència d'utilització de l'aliment i de l'energia i proteïna dietària

Figura 2

(especialment en vitamines hidrosolubles con la vitamina C) i al procés de fabricació. Es per aquest fet que existeix una sobredosificació de les dietes que pot arribar a suposar el 5-15 % del preu de costos de producció. Els nivells elevats de greix altament insaturat, incrementa la importància de les vitamines antioxidants com les vitamines E i C.

L'estudi dels requeriments minerals és una de les àrees menys estudiada degut principalment a la complexitat experimental que implica. Aquesta complexitat ve en part determinada per la capacitat dels peixos de captar ions del medi: aigua de beguda en peixos marins (0,3-1,5% pes viu) i captació via brànquia en aigua dolça. Davant d'aquest fet, és fàcil entendre que la suplementació mineral sigui més important en cultius en aigua dolça que en aigua de mar. Tot i així s'ha de tenir en compte que el ferro i el fòsfor són limitants en els dos medis, especialment el fòsfor. L'aport dietari adquireix en aquest cas més importància.

Tendències Actuals

Actualment, en el mercat hi trobem 2 tipus bàsics de pinsos destinats al cultiu d'espècies tant d'aigua dolça com marina (Taula 4). Aquests pinsos es diferencien principalment pel seu contingut energètic (nivell de greix bàsicament). Estan formulats en base als coneixements actuals utilitzant farina de peix i olis marins com a ingredients principals i la resta s'ajusta amb soja, cereals i subproductes d'escorxadors.

La tendència actual cap a la conservació del medi

ambient i per tant a l'obtenció d'un pinso «ecològic» ha centrat l'atenció d'investigadors i empreses en els últims anys en aspectes més relacionats amb la millora del maneig de l'alimentació així com el desenvolupament tecnològic de la fabricació (extrusió, mida de partícula, ..).

Els resultats obtinguts han donat lloc a una disminució important en l'índex de conversió dels pinsos (especialment en salmònids; 1:1) però, al mateix temps s'ha creat una forta dependència cap a la utilització d'ingre-

dients cars d'alta qualitat (farines i olis de peix) que junt amb la utilització d'una tecnologia sofisticada ha fet incrementar considerablement del preu del mateixos (una mitjana de 110 pts/kg).

Aquest augment s'ha vist agreujat per la important devallada en la producció de farina de peix que ha coincidit amb una forta demanda degut a increment notable en el nombre d'explotacions. Davant d'aquesta situació, les empreses fabricants de pinso per a peixos s'han vist en la necessitat de pujar més el preu dels pinsos o bé reduir el nivells d'incorporació d'aquestes primeres matèries primeres d'elevada qualitat.

Tant en un cas com en l'altre, el resultat han estat queixes per part del sector que veu la rendibilitat del cultiu en perill. Part de la sol·lució a aquests problemes la podem tenir amb estudis sobre nutrició bàsica (determinació de requeriments), nous ingredients substitutius de la farina de peix i utilització d'additius que s'han iniciats en aquests darrers anys i que permetran l'establiment definitiu d'aquest tipus de producció.

	Alta Energia carnívors	Mitjana Energia carnívors	Baixa Energia Omnívors
E. Digestible (kcal/kg)	5258 - 3585	4302-3346	3585-3107
PB/GB	42-47 / 22-35	45-47 / 12-23	30-40 / 8-12
Tecnologia	Cocció-Extrusió	Granulació Expansió Extrusió	Granulació
Espècie	Salmó Truita Anguila	Orada Llobarro Rèmol	Carpa Llisa

Taula 4. Tipus de aliments comercial para peces en cultiu intensiu (Martín, 1998)

Bibliografia

Goddard, S. (1996). *Feed management in intensive aquaculture*. Chapman & Hall. 194pp.

Guillaume, J.; Kaushik, S.; Bergot, P; Métailler, R (Eds.) (1999). *Nutrition et alimentation des poissons et crustacés*. INRA Editions- IFREMER. 489 pp.

Lovell, T. (1988). *Nutrition and feeding of fish*. An AVI Book. New York. 260pp.

Martín, A. (1998). *Aquaculture feed manufacturing practice in EU Mediterranean countries*. II Conferència-

saló de fabricants de pinsos del Mediterrani. Març 1998. Reus.

NRC (1993). National Research Council. *Nutrient Requirements of Fish*. National Academy Press. Washintong, D.C. 114pp.

Stickney, R.R. (1994). *Principles of Aquaculture*. John Wiley & Sons, Inc. New York . 502pp.

Tacon, A.G.J. (1998). *Global trends in aquaculture and aquafeed production*. II Conferència-saló de fabricants de pinsos del Mediterrani. Març 1998. Reus.

PREVENCIÓ DELS INCENDIS FORESTALS: RELACIÓ AMB LA PASTURA

Ignasi Estany i Serra

Enginyer Agrònom, especialitzat en Explotacions Agropecuàries i Zootècnia

Introducció

El plantejament del tema de la prevenció d'incendis forestals i la seva relació amb les pastures s'afronta en el present article amb un objectiu eminentment pràctic. És un tema complex, del qual existeix una gran quantitat de bibliografia i articles, complexitat que prové de la gran variabilitat dels factors que hi intervenen.

Cal que els estudis teòrics, les valoracions de les comunitats vegetals i l'aprofitament de pastures tinguin un resultat aplicable, de forma que les mesures que apliquem en el control permanent no tinguin una despesa massa important pel conjunt del país, i alhora serveixin per estabilitzar la població que viu al medi rural. Si dirigim les mesures a prendre, amb la mentalitat de fixar unes bases per permetre introduir mesures autosostenibles, el medi rural se'n ressentirà positivament, positiu pels boscos, positiu per la població rural i positiu pel paisatge i el seu desenvolupament. Positiu també si fem encada situació les tècniques i valoracions més adequades en relació al medi i defugim de l'aplicació de models emprats en d'altres indrets de condicions diferents, encara que aparentment puguin semblar similars i correctes. A tall d'exemple tots estem molt sensibilitzats amb les obres que provoquen grans impactes ambientals i exigim la restauració del medi afectat. Si no valorem les condicions del medi d'abans, i els efectes durant i després de la modificació, difícilment realitzarem una restauració adequada a les necessitats i, el que és molt important, que si a una tècnica autosostenible, que no necessiti constantment de l'actuació i conservació antròpica. Aquest és l'exemple de la construcció de noves vies de circulació per zones verges, o la millora de vies existents amb amplades i fermes que incrementen

la densitat de circulació i per tant el risc d'incendis. La conscienciació no és suficient, cal adoptar mesures correctores, i aquestes no les podem copiar d'altres situacions o projectes. No podem en un clima com el mediterrani fer una restauració del medi aportant terres vegetals i espècies vegetals que permetin un creixement estacional de l'estrat herbaci a la vora dels vials, o fer ressembres en llocs de risc d'incendi forestal. Seria incoherent, i alhora costós. Els laterals dels nostres vials en zones de risc, alt o baix és indiferent, almenys en una franja raonable haurien d'estar lliures de materials d'alta inflamabilitat, i l'herba en el període sec estival ho és.

El bestiar com els remugants, que fan una neteja important del sotabosc s'haurien d'incentivar, doncs aconseguint la seva rendabilitat per se, s'adaptin a les nostres necessitats com a col·lectiu, rendeixen, netegen, i produeixen carn de qualitat amb uns aliments que d'altra forma són un risc pels nostres boscos. Sovint els tècnics desenvolupem les teories a un plantejament que des del nostre punt de vista, des dels nostres paràmetres de partida, ens semblen evidentment aplicables. Poden ser una bona base o una bona manera d'entendre el perquè de molts fets, però a la pràctica sovint es fan difícils d'aplicar a les condicions de camp.

Aquest plantejament sovint xoca amb el plantejament del pagès que en fa la seva interpretació, entèn els estudis però en fa la seva interpretació, i la correcta aplicabilitat es fa més difícil.

Sorgeixen problemes per una falta d'enteniment de la base teòrica o perquè els estudis no aprofundeixen en l'aplicabilitat.

Intentaré explicar, partint de paràmetres, estudis i

metodologies, arribar al fons de l'aplicabilitat, exposant les dades de partida que hem de tenir en compte i amb un mètode pràctic en el qual ensamblem els condicionants, el material vegetal disposat o disponible i el bestiar introduït al bosc per a pastura.

Si bé en el fons és una forma més, un punt de suport addicional a la prevenció d'incendis forestals, passant per l'aprofitament d'un element altament inflamable (el sotabosc pot traduir-se en un combustible important dins els estrats del bosc), aquest cal incloure'l en una xarxa d'elements integrats en la lluita contra els incendis i en l'aprofitament dels recursos propis que la natura ens ofereix.

Un sotabosc que pot vehicular-se com aliment per al bestiar remugant d'alt valor energètic, donar un rendiment addicional a explotacions de zones de muntanya i augmentar l'estabilitat del món rural a muntanya, millorar l'accessibilitat al bosc i mantenir el patrimoni forestal com a element importantíssim en la conservació del medi ambient ?.

Creiem que sí, però cal estudiar-ho en cada situació. A continuació posarem un exemple, fent esment a diferents aspectes a tenirs en compte, com els condicionants, el material vegetal i les pastures, els aprofitaments ramaders i l'ensamblatge de les produccions vegetals amb les necessitats del ramat.

Els Condicionants

L'estudi dels condicionants és un aspecte clau i fonamental en el plantejament dels aprofitaments pasturables.

Hem d'analitzar una sèrie d'aspectes com són :

- * *El sòl*: la topografia i la microtopografia, el tipus de substracte, la profunditat del sòl, les anàlisis físico-químiques, ph, erosió i erosionabilitat del sòl.
- * *El clima*: Obtenir dades fiables de la climatologia de la zona, la variabilitat interanual, l'estacionalitat, els períodes secs, intermitjos i humits amb dades fiables (> 20 anys)
- * *Disponibilitat d'aigua*: Potabilitat, punts d'abeurament permanent i punts d'abeurament estacional.
- * *Material vegetal*: Estudi de les comunitats vegetals i el seu valor pastoral.
- * *Aprofitaments ramaders*: Necessitats nutritives animals per períodes, edat, estats fisiològics i

productivitat.

- * *L'efecte antròpic*: Disponibilitat de conreus, superfícies intercalades de conreus farratgers, suplementació a l'aport del sotabosc, infraestructures, proximitat urbana,... De l'estudi de tots aquests aspectes i altres que de forma específica ens puguin afectar el medi, n'hauré de treure la base d'estudi per l'aplicabilitat.

Material Vegetal: Pastures

El primer pas és la identificació del material vegetal de que disposem i la valoració de les comunitats vegetals que siguin més o menys homogènies.

Estudiarem les zones corològiques, el pis bioclimàtic i el domini climàtic per tal d'identificar zones amb comunitats vegetals similars, i cal que aquestes comunitats situades en diferents indrets tinguin valoracions similars. Hi ha diferents mètodes de valoració, mètodes directes i mètodes indirectes.

Valor Pastoral

Una manera de valorar la capacitat del sotabosc en la introducció del bestiar és mitjançant el valor pastoral, que es calcula amb la fórmula:

$$V.P. = 0.5 \sum C_s I_s$$

On:

- * C_s és la contribució específica. És un coeficient de dominància abundància.
- * I_s és un índex de qualitat específic, índex assignat a cada planta. 0 significa que la planta és totalment rebutjada pel bestiar i 5 correspon a la major qualitat farratgera.
- * El valor pastoral també es veu afectat per un coeficient en funció del recobriment vegetal, arbustiu i herbaci.

Deforma genèrica es considera que una unitat de boví major (U.B.M.) equival a 0.02 unitats de valor pastoral (V.P.) Si estudiem les comunitats en zones prepirinenques ens podem trobar amb una zona corològica definida entre la província submediterrània i la regió mediterrània, amb pis bioclimàtic montano-meridional i un domini climàtic de *Buxo-Quercetum pubescentis*, *Violo-Quercetum faginae* i *Quercetum rotundifolia*. En la seva valoració per comunitats, hem d'estudiar en cada cas les espècies que hi trobem. Per exemple una comunitat de *Buxo-Quercetum amb Aphyllanthion* es quantifica amb una mitjana de 15.9 unitats de valor pastoral, una càrrega ramadera de 0.32 UBM/Ha/any i

unes 954 UF/Ha/any. Una comunitat de Pinares de *Quercus-Fagetes* amb 12.5 unitats de V.P., 0.25 UBM/Ha/any i 750 UF/Ha/any. Una comunitat d'*Aphyllantion* degradat amb 7.5 unitats de V.P., 0.15 UBM/Ha/any i 450 UF/Ha/any.

Estacionalitat

Per tal de poder ensamblar les produccions vegetals del sotabosc i dels conreus intercalats amb les necessitats nutritives del bestiar introduït al bosc, cal tenir en compte un aspecte bàsic que molt sovint no s'hi fa referència quantitativa ni qualitativa, és l'estacionalitat.

Aquesta, en el nostre clima és un aspecte molt important, doncs ens condiciona la planificació productiva del ramat, i això provocarà una major o menor massa herbàcia en el sotabosc, i per tant un risc d'incendi més o menys elevat.

De l'estacionalitat, necessitem extreure valoracions energètiques de les comunitats vegetals, de proteïna i d'ingestibilitat.

Així, en un bosc dominat per una comunitat de *Buxo-Quercetum* amb *Aphyllantion* (jonça) amb una valoració de 954UF/Ha/any, l'estacionalitat ens provocarà una valoració desigual entre estacions, que en el cas estudiat va ser de 47 Ut. per l'hivern, 524 Ut. per la primavera, 143 Ut. per l'estiu i 240 Ut. per la tardor.

És en base a l'estacionalitat que podem realitzar un racionament per un ramat deremugants. Sense les dades de l'estacionalitat de les comunitats vegetals ens faltaria un element essencial en el càlcul de les aportacions i suplementacions alimentícies necessàries. Dissortadament, aquestes dades estacionals són escasses entre tots els estudis existents.

3.3.- Conreus

En les explotacions, cal estudiar els aprofitaments tradicionals de conreus, la mecanització necessària i la seva rendibilitat.

Una possibilitat a estudiar és integrar els conreus a la suplementació alimentícia dels remugants, suplementació que sempre ha de tenir com a base el sotabosc.

A mode d'exemple, si realitzem un full de cultiu per a una explotació tradicional de raigràs farratger tetraanual per a beneficiar podem comprovar unes necessitats d'entre 20 i 22 hores de mitja anual d'ús de maquinària i de mà d'obra. En canvi, per aquest mateix conreu pastorejat tindriem unes necessitats mitjanes anuals d'entre

un hora i mitja, i dues. La diferència és doncs realment important, i és un exemple més de l'aprofitament eficient dels recursos del'exploració.

Aprofitaments Ramaders i l'ensamblatge de les produccions vegetals amb les necessitats del ramat

És important centrar-nos en el que són les produccions extensives.

El medi, l'adaptabilitat de les espècies i races ens condicionen l'èxit de l'exploració, ens condicionen l'aprofitament o el rebuig del material vegetal del sotabosc.

Si pensem en la producció extensiva amb paràmetres productius de la intensiva ens equivoquem.

En la producció intensiva adaptem el bestiar amb les instal·lacions, s'ofereix una alimentació a mida i es regula al detall el maneig i la mà d'obra.

La producció intensiva depèn gairebé exclusivament de les tècniques que apliquem els humans per obtenir una producció determinada i això no té res a veure amb els condicionants de les produccions més extensives.

La producció extensiva adapta la disponibilitat i recursos de l'entorn a un valor afegit que podem extreure del medi. Per tant, hem de planificar i adaptar molt bé les necessitats del ramat a les possibilitats que ens ofereix el medi. Aquest és el punt més difícil de valorar, doncs la dimensió del ramat s'ha d'adaptar a la disponibilitat per tal de no malmetre el medi.

Sobre les produccions intensives podem establir uns nivells de control grans i podem disminuir els factors externs de variabilitat.

Sobre les produccions extensives, als factors externs de variabilitat pràcticament no hi podem incidir (climatologia, valor nutritiu del sotabosc,...).

La producció extensiva és restringeix, en aquestes condicions i zones prepirinenques a la implantació de ramats de remugants: vaques, ovelles i cabres.

El vacum realitza un aprofitament de l'estrat herbaci del sotabosc amb una incidència menys agressiva sobre el planter del bosc.

L'oví, té un comportament més agressiu amb el planter, sobretot quan les condicions meteorològiques són més seques. El bestiar cabrum és el més agressiu amb el planter del bosc. En general la seva presència es redueix a zones arbustives, o

a zones amb ecosistemes de ribera amb alta fertilitat i capacitat de regeneració, exercint una alta activitat en el desembròs d'aquestes comunitats vegetals. Amb aquests paràmetres de partida estudiarem les necessitats i comportament del ramat de vacú de carn amb l'aprofitament del sotabosc i les necessitats de suplementació.

Per poder planificar l'aprofitament del ramat de vacú alletant, hem de tenir en compte les

períodes, la programació del pastoreig, el racionament segons la pastura disponible i el càlcul de la suplementació necessària.

Amb tot, obtindrem el balanç de l'explotació, pel ramat, les disponibilitats de sotabosc i les necessitats de superfícies de pastura, de conreus per a suplementar en èpoques de carences i les superfícies sobrants que podem destinara conreus tradicionals.

$$1 \text{ U.R.T.} = 0.78 F + 0.04M + 0.12 N_1 + 0.10 N_2 + 0.15 R_1 + 0.13 R_2 + 0.90 C$$

On:

- F** Múltiples de més de 2 parts.
- M** Mascles sementals.
- N₁** Primíparas
- N₂** Secundíparas.
- R₁** Vedelles derecria de 6 a 16 mesos.
- R₂** Vedelles de recria de 16 mesos (cubrició) a 6è mes de gestació.
- C** Vedells de cria en alletament

necessitats individuals segons el seu cicle biològic i el comportament productiu del grup, la definició de la unitat ramadera tipus (U.R.T.) a les condicions de l'explotació i la distribució de les necessitats conjuntes i mensuals al llarg de l'any. Passant a definir l'equació de la unitat ramadera tipus per a l'explotació extensiva ho farem d'una forma relativament optimista productivament parlant, per tal de maximitzar les necessitats i evitar, en el possible, períodes de dèficit.

Definida la U.R.T., tenint en compte el cicle biològic dels diferents grups integrants del ramat i el nombre d'individus en cada grup, els distribuim en lots homogenis al llarg dels diferents períodes de creixement vegetal anual (variables segons l'estacionalitat) i amb la planificació realitzada, que cal que s'ajusti al màxim a la realitat, realitzarem els càlculs de necessitats nutritives per lots i

5.- Conclusions

Amb tot, i després d'haver realitzat els càlculs per a explotacions en funcionament, podem dir que l'aplicació racional i acurada de la planificació en la forma descrita fa que les explotacions siguin viables per si mateixes, alhora que es realitza una important funció mediambiental en la pràctica del desembròs del sotabosc, es redueix de forma important el risc d'incendisi es manté un paisatge més cuidat. L'aprofitament del recurs «sotabosc» obre un important camí cap al manteniment autosostenible d'explotacions en zones de muntanya, aspecte molt important per evitar l'abandonament d'explotacions i la proliferació de massa herbàcia i arbustiva, alhora que s'aprofita aquest recurs per poder obtenir productes alimentaris de qualitat amb metodologies que respectin els ecosistemes naturals. ■

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA

Antecedents Històrics

Segismon Malats i Codina (1756?- Santa Eugenia de Berga- 1826 Madrid).- Mariscal Major, fundà la primera escola de veterinària espanyola, a Madrid (1793)

Ja en 1855 es creà a Barcelona la «Acadèmia Medico Veterinària Barcelonessa» que era una delegació de la existent a Madrid. La Junta fou:

President

PRESIDENT DE LA JUNTA DE MADRID

Vice President

JERONI DARDER FELIU

Secretari

MIQUEL VIÑAS MARTI

Tresorer

JOSEP PRESTA CORBERA

Contador

ANTONI MASIP

Archiver

JOAN A. MAIMÓN

Josep Presta i Corbera (1822-88).- Des de 1876, primer Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Medicina i Cirurgia de Barcelona.

Josep Robert i Serrat (1832 Povoleda -1920 Saragossa).- Fou el primer catedràtic català de veterinària (Anatomia) a Cordoba, Lleó i Saragossa (1866). Publicà la cèlebre Anatomia Descriptiva en 1867 (3 edicions). En 1901, Director de l'escola.

Joan Arderius i Banjol (Figueres 1841-1923).- Participà molt activament en el 1^{er} Congrés Espanyol de Veterinària (1883 Madrid) i en els posteriors. Fou el 1^{er} en Espanya que implantà les vacunacions (1882). Fundà diversos diaris.

Francesc Darder i Llimona (Barcelona 1851-1918).- Subdelegat de Sanitat Destacat naturalista i taxidermista. Fundador i primer Director del Parc Zoològic de Barcelona (1892-1918). Donà i fundà el museu Darder a Banyoles. Moltes publicacions d'animals zoològics.

Ramon Turró i Darder (1854 Malgrat-1926 Barcelona). Bacteriòleg immunòleg i Filòsof. Director del

Laboratori Municipal de Barcelona (1905-26). Creà a Catalunya la 1^a Escola de bacteriologia per a metges, veterinaris en 1906. Se li han fet 8 biografies, l'ultima de l'any 1997. Fou un dels científics catalans més destacat del primer quart del segle xx.

Josep Mas i Alemany (1868 Pla de Cabra -1939 Barcelona).- Acadèmic numerari de la Real Acadèmia de Medicina de Barcelona (1927). Director de l'Ecorxador de Barcelona (1929) i Decà del Cos de Veterinària Municipal de Barcelona. Destacà en Salut Pública (molts treballs en nombrosos congressos).

Pere Rosell i Vilá (1882 Olot -Barcelona 1933).- Catedràtic de l'Escola d'Agricultura de Barcelona (1916) i Director de la Mateixa. Destacat Zootecnista. En 1917 Director dels Serveis de Ramaderia de la Mancomunitat Catalana i organitzà nombrosos concursos ramaders. Director del Parc Zoològic de Barcelona (1918-1933).

Joaquim Gratacós i Massanella (Banyoles 1893-1963).- Veterinari del Cos Municipal de Barcelona. Tècnic de l'Institut Ravetllat Plà, seguí la línia de Ravetllat (tuberculosi). Acadèmic de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona (1932). Vice-President del Col.legi de Veterinaris de Catalunya (1934- 1939). Després veterinari de Banyoles.

Josep Vidal i Munné (Piera 1896- 1958).- Bacteriòleg. Cap d'investigació veterinària del Laboratori Municipal de Barcelona (1927). Cap de veterinària en l'Institut Provincial d'Higiene de Barcelona. En 1931, cridat a Madrid per Director de l'Institut de Biologia Animal, professor de l'Escola de Veterinària i Vocal del «Consell Pequari». En 1933 torna voluntariament a Barcelona, recuperant els seus càrrecs. En 1934 President del Col.legi de Veterinaris de Catalunya. En 1941, Director Tècnic dels Laboratoris LETI i Lederle-Reunidos i continua.

En 1900 es fundà el Col.legi de Veterinaris de Barcelona, el de Tarragona en 1904, en 1906 els de Girona i Lleida. Tots ells desenvoluparen activitats Tècniques.

El Col·legi de Barcelona es va caracteritzar en la seva trajectòria la constant convocatòria de cursos acadèmics, cercles de conferències i premis científics.

En 1953 es creà el «Seminari de Ciències Veterinàries de Barcelona», amb Josep G. Sanz Royo de President.

En 1956, en el Col·legi de Barcelona (amb Sèculi Brillas de president) les 4 Seccions Científiques passaren a ser 6.

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE BARCELONA

En 1960, després de nombroses reunions es fusionaren el Seminari i el Col·legi de Veterinaris de Barcelona, formant-se l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Barcelona, amb un president (SALVADOR RIERA PLANAGUMÀ), un Vicepresident (el President del Col·legi de Barcelona), Secretari General, Tresorer, Bibliotecari i 10 Seccions Tècniques. Veguem el seu historial resumit:

1960

President

SALVADOR RIERA PLANAGUMÀ

Secretari General

ANTONI CONCELLÓN MARTINEZ

Nº Seccions: 10

1971

President

FRANCESC PUCHAL MAS

Secretari General

ANGEL LAZARO PORTA

Nº Seccions: 10

1974

President

PERE COSTA i BATLLORI

Secretari General

J. GOMIS COLL i J. ROCA TORRAS

Nº Seccions: 10

1978

President

AGUSTI CAROL i FOIX

Secretari General

RAMON CASTELL CASTELL

Nº Seccions: 13

1980

President

JOSEP SÉCULI BRILLAS

Secretari General

RAMON CASTELL CASTELL

Nº Seccions: 15

1986

President

MIGUEL LUERA CARBÓ

Secretari General

ANTONI PRATS ESTEVE

Nº Seccions: 16

Durant l'esmentada Presidència, es va creà l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya i els actuals Estatuts, es publicaren en el DOGC de 28/9/90 i 14/8/91.

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA:

1993

President

JOSEP LOPEZ ROS

Secretari General

TERESA RIGAU MAS

Nº Seccions: 20

1996

President

JOSEP LLUPIÀ MAS

Secretari General

TERESA RIGAU MAS

Nº Seccions: 20

JUNTA ACTUAL (1999)

President

JOSEP LLUPIA MAS

Vicepresidents

FRANCESC MONNÉ ORGA (Barcelona)

MATEU TORRENT MOLLEVÍ (Lleida)

JAUME BORRELL VALLS (Tarragona)

JOSEP PLANA DURÁN (Girona)

Secretari General

JAUME CAMPS RABADÀ

Vicesecretari

JAVIER DE BENITO LANGA

Tresorer

TERESA RIGAU MAS

Bibliotecari

JAUME ROCA TORRAS

Vocal 1º

FERRAN ROYO LAFUENTE

Vocal 2º

FRANCESC FLORIT CORDERO

Presidents d'Honor

SALVADOR RIERA i PLANAGUMÀ (1899-1970)
JOSEP SÉCULI i BRILLAS (1917-1998)
AGUSTI CAROL i FOIX (1923-1996)

Acadèmics d'Honor

CESAR AGENJO I CECILIA (1909 -1998)
MIGUEL CORDERO DEL CAMPILLO

Acadèmics Numeraris

AGUIRRE MARTÍ, JOSEP
Parasitologia
AMICH GALI, JOAN
Nutrició animal i recerca
ANGULO ASENSIO, EDUARDO
Producció animal
BAUCELLS RIBAS, JOAQUIM
Producció bovina
BERTOLÍN SERRA, FRANCESC
Bacteriologia
BORRELL VALLS, JAUME
Micologia farmacologia
BROGGI VALLES, MOISES
Metge cirurgà
BRUFAU i DE BARBERA, JOAQUIM
Nutrició animal
CAMPS RABADA, JAUME
Cunicultura i Nutrició animal
COLOMER CAPDAYGUA, RAMÓN
Animals de companyia
COSTA BATLLORI, PERE
Nutrició remugants
DE BENITO LANGA, JAVIER
Salut pública veterinària
FARRÀS GUASCH, IGNASI
Animals companyia i oftalmologia
FERRER CAUBET, LLUÍS
Histopatologia i Dermatologia
FLORIT CORDERO, FRANCESC
Animals companyia
GOMÀ ROSLCH, JOSEP
Producció animal
GOÑALONS SINTES, EDUARD
Farmacèutic, Fisiologia animal
GRAS FORN, ESTEVE
Producció porquina
ITURBE PARDOS, TEODORO
Avicultura
LLEONART ROCA FRANCESC
Farmacologia
LLUNELL YUSTE, PANTALEÓ
Producció bovina
LLUPIÀ MAS, JOSEP
Farmacologia

LOPEZ GATIUS, FERNANDO
Producció animal
MASCORT BOIXEDA, JOAN
Animals de companyia
MONNE ORGA, FRANCESC
Avicultura
PLANA DURÁN, JOAN
Bacteriologia i Virologia
PRATS ESTEVE, ANTONI
Animals companyia i Reproducció
PUCHAL MAS, FRANCESC
Nutrició monogàstrics
RIGAU MAS, TERESA
Reproducció animal
ROCA TORRAS, JAUME
Historia Veterinària
ROYO LAFUENTE, FERRAN
Animals de companyia
SANT GABRIEL CLOSAS, ALBERT
Bacteriologia i virologia
SÉCULI PALACIOS, FRANCESC
Sanitat animal
SOLA PAIRÓ, JOAN
Producció porcina
TARRAGÓ COLOMINES, JOSEP
Producció animal i recerca
TARRAGÓ RIVEROLA, ALEXANDRE
Animals companyia - Traumatologia
TORRENT MOLLEVÍ, MATEU
Producció animal
VIÑAS BORREL, LLUÍS
Patologia mèdica

Acadèmics Electes

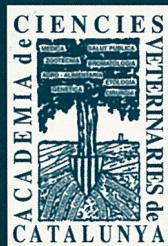
BECH I BORRAS, JAUME
CALVO I TORRAS, ANGELS
CORBELLÀ I CORBELLÀ, JACINT
MORA I VENTURA, TERESA
MONREAL I BOSCH, LLUÍS

Resident a Madrid

SAN ROMÁN ASCASO, FIDEL
(Art. 14 deis Estatuts)
Cirurgia

Relacio d'Acadèmics Finats

SALVADOR RIERA i PLANAGUMÀ (26-09-70)
LUÍS CAMACHO ARIÑO (20-12-95)
JOSEP LÓPEZ i ROS (19-03-96)
MIQUEL LUERA i CARBÓ (09-06-96)
AGUSTÍ CAROL i FOIX (24-11-96)
CESAR AGENJO CECILIA (03-02-98)
JOSEP SÉCULI i BRILLAS (11-03-98)
RAFAEL CODINA i RIBÓ (23-08-98)
ROCA CIFUENTES, ENRIC (02-01-99)



L'ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA
Avda. República Argentina, 25 • Tel. 932 112 466 - 932 121 208 • 08023 Barcelona