

---

# Els pinsos industrials: **seguretat o risc?** (1a part)

---

Primera part de la conferència pronunciada el 14 de desembre de 2005 en la jornada «Ciència i tecnologia dels aliments al començament del segle XXI», organitzada per l'ACCA i celebrada a l'IEC, a Barcelona.

*RESUM: L'evolució històrica, en l'era moderna, dels coneixements científics de la nutrició, tant humana com animal, és un seguit de propostes, dades experimentals i descobriments de les funcions de components dels aliments, com les vitamines i les proteïnes. Gran part dels avenços són el resultat de l'experimentació amb animals, i després les conclusions han tingut aplicació als humans.*

*El coneixement de l'aportació energètica dels aliments, dels processos d'assimilació dels aminoàcids i dels minerals com Ca i P ha estat referència fonamental per al disseny dels pinsos, que en les últimes dècades ha millorat amb el suport de la informàtica i els programes lineals de formulació.*

*L'aportació de la química per explicar els mecanismes de l'assimilació o no dels nutrients dona lloc, al darrer quart del segle xx, a la recerca d'additius alimentaris, antibiòtics, hormones i beta-agonistes, aplicats amb resultats tan espectaculars com conflictiva n'és l'acceptació, i que fins i tot han estat prohibits, després de campanyes mediàtiques molt poc científiques.*

*SUMMARY: Historical progress in modern age on scientific knowledge of nutrition, both human and animal, is a strain of proposals, experimental data and findings about the functions of food components, such as vitamins and proteins. Most advances have resulted from experimentation on animals, which conclusions had been applied to humans.*

*The knowledge of the food contribution to the body energy, the assimilation processes of amino acid and minerals, such as Ca and P, have been essential references for the design of livestock feed, which in the last decades has been improved by means of Informatics and linear software applied to its formulation.*

*The contribution of Chemistry to explain mechanisms of assimilation of nutrients, paced in the last quarter of xx century, the research of applied food additives, antibiotics, hormones and beta-antagonists, with outstanding results, but with so much controversial than even had been forbidden after mass media campaigns with poor scientific treatment.*

**FRANCESC PUCHAL MAS**

Facultat de Veterinària. Universitat  
Autònoma de Barcelona

PARAULES CLAU: pinsos, nutrició animal.

**A** profundint en els aspectes científics i històrics de la nutrició, sabem que com a ciència, la nutrició, tant humana com animal, no neix fins a finals del segle XVIII, quan ja moltes altres manifestacions del saber humà eren conegudes pels estudiosos. Si bé avui hom considera Antoine Lavoisier (1743-1794) com a pare i fundador de la ciència de la nutrició, arran dels seus estudis sobre la respiració, que el van portar a la seva definició de la vida, veritablement polèmica en el seu temps —«La vie est une fonction chimique»—, i que va acabar amb la teoria del «phlogiston» de Stahl i Senac, creences que havien perdurat durant gairebé dos-cents anys, no va ser fins a la primera meitat del segle XIX que varen destacar amb tota la seva esplendor un grup de científics, als quals realment devem els fonaments de les ciències nutricionals tal com les entenem avui dia.

Va ser durant aquest període de temps, és a dir, durant el segle XIX, quan sorgeixen els veritables pares de la ciència de la nutrició, com ara el francès François Magendie (1786-1855), que el 1817 estableix per primera vegada el concepte de *aliments rics en nitrogen* i la seva importància alimentària; el també francès Boussingault (1802-1873), que el 1844 defineix el concepte de *digestibilitat* amb els seus estudis sobre ingesta i excreta; l'alemany Justus von Liebig (1803-1873), que el 1860 divideix els aliments en «plàstics» i «respiratoris», seguint les ensenyances de Magendie; Carl von Voit (1831-1908), a qui devem el concepte de *metabolisme*, i poc més tard Rubner (1854-1932), que estableix els principis de la calorimetria, etc.

És interessant observar que mentre els «científics» d'aquell temps (Lavoisier, Boussingault, etc.), persones que avui probablement anomenaríem «bioquímics», aprofundien en les bases bioquímiques de la nutrició, un altre tipus de «científics», els que avui segurament coneixeríem com a «nutricionistes experts en nutrició animal», varen començar a aplicar els coneixements que els

primers anaven generant, els transformaren en uns altres conceptes més pràctics, com ara unitats nutricionals per a animals, conceptes d'alimentació i racionament animal, etc., que més endavant donarien lloc al concepte actual de *pinso*, etc.

De fet, la producció d'aliments per a animals, els precursors del que avui denominem *pinsos industrials*, va ser possible gràcies a la divulgació dels treballs d'investigadors com Einhof, qui el 1800 publicà per primera vegada una llista de matèries o productes aptes per a alimentació animal, treball que fou seguit pocs anys després, el 1809, per la publicació de les primeres taules d'anàlisi nutricional dels aliments, obra de l'alemany Albrecht Taher (1752-1828), que, a més d'unes taules analítiques, avança un sistema de formulació rudimentari per a remugants. Aquestes primeres taules foren ampliades uns quants anys més tard per un altre alemany, H. Grouven, el 1858, que ja estableix i defineix els components alimentaris com a proteïnes, greixos i carbohidrats, i foren seguides per unes altres normes d'alimentació el 1896, obra de Wolf i Lehman.

Mentrestant, tot i que, pel que sembla aprofitant aquells coneixements emergents del moment, es tenen referències, ja el 1875, de la primera fàbrica de pinsos, coneguda aleshores com a «molí de pinsos», atribuïda a un tal John Barwell dels Estats Units, es considera que els pinsos tal com els coneixem avui dia no apareixen fins a principis del segle XX, de la mà dels investigadors anteriors i molt particularment a partir de la publicació de les primeres unitats nutricionals, conegudes com a unitats de midó (*starch units*) de Kellner, publicades el 1905 i basades fonamentalment en el contingut de midó dels aliments, i les de Fjord i Hansson, uns quants anys més tard (1913), conegudes com a unitats escandinaves o alimentàries, en les quals el midó és substituït per l'ordi, i que esdevenen unes unitats més complexes que les de midó de Kellner. Posteriorment aparegueren altres unitats nutricionals, com ara

les unitats farratgeres franceses de Leroy, l'any 1954, i finalment els TDN (*total digestible nutrients*) americans, les unitats farratgeres carn i llet dels francesos, etc.

En el nostre país, les primeres referències alimentàries animals apareixen en la primera edició de l'obra del professor Castelló, de la Reial Escola d'Avicultura d'Arenys de Mar, titulada *Avicultura* i publicada el 1898, amb normes alimentàries i taules d'anàlisi, ja ben definides en la tercera edició de la mateixa obra, del 1916, a les quals en següen diverses més, com les del professor Cuenca de la Facultat de Veterinària de Madrid, publicades el 1941, com a més representatives.

De fet, no fou fins a principis del XX, que s'inicià una veritable cursa de descobriments nutricionals, realment espectacular, que ocupa la primera meitat d'aquest segle i que comença amb el descobriment de la tiamina o vitamina B1 i acaba cinquanta anys més tard amb el descobriment de la cobalamina o vitamina B12. I és també durant aquest període de cinquanta anys, del 1900 al 1950, aproximadament, que els aliments per als animals comencen a adquirir una personalitat més científica i definida.

La importància d'aquests descobriments nutricionals, tant referents a vitamines com a minerals i aminoàcids, des del punt de vista de la nutrició animal, rau no tan sols en el fet de la troballa en si, òbviament prou important, sinó també en el fet que la majoria d'aquests nutrients foren descoberts gràcies a la utilització d'animals, que d'una manera o d'una altra han acompanyat sempre l'home com a font d'aliments, de companyia o de serveis, des de la rata al cavall (ja que amb l'espècie humana no es podia experimentar), i aquest fet va permetre no sols posar en evidència la necessitat d'aquests nutrients per a les diverses espècies animals, sinó també arribar a conèixer les necessitats nutricionals diàries de molts animals, molt abans que es coneguessin pel que fa a l'espècie humana. Ja aleshores es començaren a fixar uns límits diaris,

# **Podríem definir el pinso industrial com: «La barreja de diversos ingredients —cereals, farines d’oleaginoses, minerals i vitamines— degudament mesurats, que contingui i aportï a l’animal unes quantitats predeterminades de tots els elements nutritius coneguts com a necessaris i indispensables per a la seva salut, benestar i productivitat»**

mínims i/o màxims, per a cada nutrient i per a cada espècie animal. Podríem dir que fou una mena d’avançament al concepte actual de l’ADR (*acceptable daily requirement*).

De fet, tot just descoberta la tiamina l’any 1897 i establert el concepte de *vitamina* per Casimir Funk, el 1911, s’inicia una cursa de descobriments, en certa manera promoguda per les investigacions de Frederick Hopkins, qui ja el 1906 posa en relleu l’existència en els aliments d’uns «factors essencials per a la vida», molts dels quals encara desconeguts en el temps d’aquesta afirmació, i junt amb Eijkman, descobridor de la tiamina, defineixen per primera vegada el concepte de *mínim dietètic necessari*, pel qual reben el Premi Nobel de Medicina l’any 1929.

L’excitació investigacional de la primera meitat del segle XIX, vista des d’una perspectiva històrica, avui ens fa somriure, tot i que certament d’una manera comprensiva. Tots els investigadors d’aquell temps esta-

ven ansiosos per descobrir algun factor desconegut. L’aparició del concepte de les vitamines, els aminoàcids i els minerals essencials i el desconeixement dels factors que podien existir en els aliments van provocar una cursa de recerca desenfrenada. La utilització del sistema alfabètic de les vitamines ho va acabar de complicar, ja que va fer que moltes d’aquestes fossin publicades prematurament i els seus noms, o més ben dit, les seves lletres, fossin reservades a l’espera de descobrir-ne la naturalesa. Així, varen fracassar moltes il·lusions. La vitamina B4, reservada per un tal Reader (1930) per designar un suposat factor de creixement, va resultar ser la combinació d’altres factors; les vitamines B11 i B12, també reservades per designar un factor de plomatge i dermatitis de les aus, varen resultar ser, respectivament, l’àcid fòlic i la vitamina B12. Resultats semblants van fer desaparèixer noms que s’havien reservat a priori, com la vitamina Bc, la vitamina T, la vitamina F, la B13, B15, B17, etc.

Els descobriments de les vitamines, els minerals i els aminoàcids, o si més no de les seves funcions nutricionals, a principis del 1900, van conduir, d’una manera natural, a l’establiment del concepte de *pinso*, és a dir, aliment concebut per a l’alimentació de les diverses espècies animals com una entitat tecnològica, de base científica.

En arribar a aquest punt podríem definir el pinso industrial com: «La barreja de diversos ingredients —cereals, farines d’oleaginoses, minerals i vitamines— degudament mesurats, que contingui i aportï a l’animal unes quantitats predeterminades de tots els elements nutritius coneguts com a necessaris i indispensables per a la seva salut, benestar i productivitat.»

Des de la introducció dels conceptes de vitamines, aminoàcids, etc., la recerca i els estudis estrictament nutricionals seguien la seva marxa endavant. Aproximadament a partir de la dècada del 1950 no es descobriren més nutrients significatius, però el creixement del coneixement nutricional va continuar i va conduir a la definició de molts dels conceptes actuals en nutrició animal i en l’alimentació de les diferents espècies. Avui podem afirmar que coneixem amb relativa exactitud els requeriments nutricionals de totes les espècies de producció, inclosos els animals de companyia, en les seves diverses fases de producció. Sabem exactament el que necessiten en néixer, en créixer i durant les fases de producció i reproducció.

## **CONCEPTES NUTRICIONALS MÉS IMPORTANTS**

El coneixement energètic es va anar desenvolupant considerablement. Des de les primeres manifestacions energètiques de Rubner, el concepte *calòric* s’ha posat en capçalera com una de les restriccions més importants i més cares en producció animal. El coneixement de l’aportació energètica ha avançat i s’ha definit cada vegada amb més precisió. Avui, qualsevol especialista en pinsos

coneix i utilitza amb fluïdesa els conceptes de *energia bruta dels aliments*, *energia digestible*, *energia metabolitzable* i *energia neta*, en les seves diverses formes. Sabem quin tipus d'energia és el més idoni per formular les dietes per a les diferents espècies: metabolitzable per a les aus, digestible per als porcs, neta per a la producció de carn, llet i altres funcions fisiològiques com la gestació, en bestiar boví, etc. Les primeres denominacions energètiques conegudes, com les ja mencionades unitats de midó de Kellner o escandinaves de Fjord i Hansson, o les unitats farratgeres franceses de Leroy, o els TDN americans, etc., han passat als llibres d'història de la nutrició.

Actualment es pot analitzar i calcular amb considerable exactitud el contingut calòric dels ingredients alimentaris que formen els pinsos, començant per determinar l'energia bruta d'un ingredient, mitjançant la bomba calorimètrica, i posteriorment definir-la com a energia digestible, metabolitzable o neta, amb les seves variants, gràcies a la disponibilitat d'equacions extremes d'experiències realitzades en les distintes espècies en cambres calorimètriques i expressades com a quilocalories o *joules*, aquí ja segons les inclinacions o preferències del nutricionista.

El concepte de *energia* no tan sols s'ha definit amb considerable exactitud, sinó que s'ha complementat amb altres correlacions nutricionals, com, per exemple, el concepte de *energia o caloría equilibrada*, normalment emprat en la majoria de formulacions de pinsos, que ens indica quins aminoàcids i minerals han d'acompanyar cada 1.000 kcal de la dieta, i en quines proporcions (%/mg/ $\mu$ g de cada nutrient per quilo de pinso i per 1.000 calories), ben definides i diferents per a cada espècie i cada fase de producció de l'espècie de què es tracti: lactació d'animals lactants, creixement en estructura òssia i muscular, engreix, producció de llet, finalització, és a dir, producció de carn, amb les proporcions adients de greix, etc.

I encara hi ha més. Avui conei-

xem, encara amb relativa exactitud malauradament, la influència de la temperatura ambiental en l'alimentació animal, molt en particular en allò referent a les necessitats calòriques o energètiques. Però malgrat la relativa inexactitud, sabem de quina manera hem d'adaptar el contingut energètic del pinso a la temperatura ambiental, a fi i efecte que els excessos de calories no repercuteixen en un engreixament desequilibrat i/o exagerat dels animals, i molt particularment sabem com retocar les ràtios o quocients d'equilibri entre els aminoàcids de la dieta, per adaptar-la a les condicions ambientals.

D'aquí podem passar al tema proteic i aminoacídic. Ja des dels estudis d'Osborne i Mendel, el 1914, sobre l'essencialitat dels aminoàcids, el coneixement sobre nutrició proteica i aminoacídica va progressar espectacularment. El coneixement de la digestibilitat dels aminoàcids es va produir ben aviat, i ja des de fa anys els conceptes de *aminoàcids totals* i *aminoàcids digestibles*, tant basats en digestibilitat fecal o ileal, i referits a les diferents espècies, és una pràctica corrent en formulació de pinsos. Una de les darreres contribucions a l'estudi de la nutrició proteica en animals de producció és el concepte de *proteïna ideal* per a cada espècie i fase de producció. Partint dels estudis de composició aminoacídica del cos dels animals i de les seves produccions, ja sigui teixit muscular en la fase de creixement, llet en la de lactació, en producció d'ous, etc., s'ha arribat a conèixer quina és la distribució d'aminoàcids idònia per aconseguir l'objectiu desitjat, sense que es produeixin desequilibris o malbaratament dels aminoàcids sobrants o endarreriment de la producció per la manca de determinats aminoàcids indispensables.

Així mateix avui disposem dels *índexs de proteïna ideal* de la majoria d'espècies de producció i sabem, per exemple, que la proporció de lisina, com també la relació d'altres aminoàcids amb la lisina, que ha de tenir la dieta per cada 1.000 kcal d'ingesta, en el cas d'un pollastre en

creixement, és superior a la que és necessària per a una gallina que ha de pondre un ou diari, o la d'un pollet o garrinet que acaba de néixer, o una truja gestant. I això és prou important, ja que una proporció adient de lisina, per exemple, en la dieta per a pollastres, permetrà no tan sols un creixement òptim sinó també una major producció de teixit muscular i, per tant, pollastres amb una més gran proporció de cuixa o de pit, i no tan sols un pollastre qualsevol, molt eixerit si voleu, però tan sols pell i os.

Una vegada més ens preguntem: coneixem o arribarem a conèixer, o cal arribar a conèixer, quina és la proporció més adient d'aminoàcids, és a dir, l'índex de proteïna ideal dels humans, en les seves diferents fases de creixement, maduresa, etc., a fi i efecte de proporcionar una dieta tan perfectament equilibrada en aminoàcids com sigui possible, amb la finalitat de rebaixar al màxim tant la necessitat energètica de la dieta com l'increment tèrmic resultant del catabolisme dels aminoàcids sobrants de la dieta, en la mesura que els aminoàcids essencials puguin no estar degudament representats i en conseqüència frenin el creixement?

Donem ara un cop d'ull a la nutrició mineral. Les necessitats de Ca i P estan ben definides per a les diferents espècies i per a cada una de les fases de producció, ja sigui carn, llet o ous. Tanmateix, a més d'estudiar les ràtios de Ca/P corresponents per a cada fase de producció, s'ha arribat al coneixement dels coeficients de digestibilitat de les fonts de P, diferenciant-lo en fòsfor total, i digestible o assimilable, amb evidents diferències de disponibilitat biològica entre ambdues formes de P per a les diverses espècies, molt significatives des del punt de vista funcional i econòmic, diferències que avui dia són fàcilment corregibles, per exemple, amb la utilització de fitases, una de les noves incorporacions a l'arsenal d'additius fisiològics actualment autoritzats.

De la mateixa manera que el Ca i el P, sabem de les necessitats de Na,

# Mitjançant programes auxiliars i bancs de dades, l'ordinador determinarà quina temperatura probablement farà quan el pinso arribi als animals als pocs dies de formular-la; en funció d'aquesta temperatura, fixarà el nombre de calories necessàries i, gràcies al programa de calories equilibrades, establirà uns mínims d'aminoàcids, macromineral i fins i tot, si es vol, de vitamines i micromineral

K, Cl i Mg i de les seves ràtios corresponents, com, per exemple, el conegut coeficient de Mongin, que defineix les proporcions desitjables entre anions i cations que s'han d'observar acuradament si no volem provocar problemes greus de diarrees en la majoria d'espècies, que comporten no tan sols pèrdues importants de nutrients indigerits, sinó problemes de producció, econòmicament prou importants, com són la presència d'ous bruts en gallines ponedores, llagues en potes en pollastres, canibalisme en porcs i pollastres, etc.

L'aparició dels programes informàtics de formulació, els coneguts *programes lineals de formulació*, a la dècada del 1960, fou una nova eina meravellosa per a la formulació i producció de pinsos, ja que abans de la seva aparició tot s'havia de fer manualment, cosa que suposava una gran quantitat d'hores de treball. Avui, els sistemes han progressat tant que fins i tot es pot, gairebé, prescindir del nutricionista per formular un pinso. Només cal indicar a

l'ordinador la temperatura ambiental, òbviament del lloc o granja on es troben els animals, del dia que es formula i l'espècie animal a què va destinat el pinso.

Mitjançant programes auxiliars i bancs de dades, l'ordinador determinarà quina temperatura probablement farà quan el pinso arribi als animals als pocs dies de formular-la; en funció d'aquesta temperatura, fixarà el nombre de calories necessàries i, gràcies al programa de calories equilibrades, establirà uns mínims d'aminoàcids, macromineral i fins i tot, si es vol, de vitamines i micromineral. La funció del nutricionista queda relegada a comprovar que l'ordinador no s'hagi equivocat, cosa que succeeix molt poques vegades, si les dades han estat introduïdes correctament.

## APARICIÓ DELS ADDITIUS ALIMENTARIS

Amb el pas dels anys, i molt particularment a partir dels primers anys

del segle xx, la complexitat dels pinsos va anar incrementant-se a mesura que s'afegien a la llista nous nutrients i nous conceptes nutricionals que calia tenir en compte. A la vegada, el descobriment de les vitamines, els aminoàcids i els minerals va conduir d'una manera natural a allò que més endavant coneixeríem com a *additius alimentaris*. L'eufòria que va seguir al descobriment de la majoria de nutrients, inicialment considerats senzillament com a entitats químiques, desconeguts fins aleshores el seu vessant nutricional i la seva importància biològica, va conduir a l'exaltació de la química com a clau per explicar-ho gairebé tot. Recordem ara una altra vegada la definició de la vida, feta ara fa més de dos-cents anys per Lavoisier: «La vie est une fonction chimique». El descobriment posterior de la importància nutricional de les vitamines i els minerals, prèviament i senzillament coneguts com a entitats químiques, va posar en evidència la gran quantitat d'elements químics que eren importants per a la vida, i va induir fins i tot a la utilització d'eslògans publicitaris, durant la dècada del 1950, destinats a enaltir la utilització de productes químics, com a elements importants per a la vida, sense excloure'n, evidentment, l'alimentació, tant la humana com l'animal. Frases publicitàries com «Better living through chemistry» es feren populars en molts aspectes de la vida quotidiana anglosaxona.

## ANTIBIÒTICS

Si bé molts medicaments i substàncies químiques ja havien estat emprats amb anterioritat a l'adveniment dels additius, com el sofre, per exemple, ja utilitzat l'any 1930 en avicultura com a tractament de la coccidiosi, i tota la gamma de sulfamides que varen ser emprades posteriorment amb finalitats terapèutiques, no fou fins al descobriment de la vitamina B12 el 1948 i la seva introducció en el mercat de pinsos, que el concepte i la

importància dels antibiòtics en nutrició animal quedaren plenament establerts. El descobriment inesperat que determinades formes comercials de vitamina B12, obtingudes per fermentació, estimulaven el creixement i milloraven el nivell productiu dels animals, a causa dels residus d'antibiòtics, penicil·lina, aureomicina, etc., provinents dels medis de cultiu emprats per a la producció de vitamina B12, en va ser el factor determinant.

Si bé la penicil·lina i altres antibiòtics ja es coneixien des d'uns quants anys enrere (Fleming, 1929), no fou fins als estudis publicats per Stokstad i Jukes, el 1948, que es posà clarament en evidència el paper millorador de l'aureomicina i altres antibiòtics en la producció animal. Després es va anar comprovant aquest efecte sobre la sanitat animal d'altres antibiòtics, i a partir de la dècada del 1950 van aparèixer la resta d'antibiòtics coneguts i emprats en nutrició animal, més tota una sèrie de fàrmacs de tipus terapèutic i coccidiostàtics.

Com a conseqüència dels resultats positius d'aquelles experiències, la utilització d'antibiòtics en alimentació animal va créixer significativament durant els darrers anys del segle passat, amb resultats espectaculars sobre la sanitat animal, que van permetre l'obtenció de taxes de creixement i productivitat molt superiors a les habituals fins a aquell moment. Tot i que es va demostrar que l'acció d'aquests antibiòtics no afectava la qualitat bromatològica de la carn i altres productes obtinguts i en canvi sí que incrementava molt significativament la productivitat (més quilos a un cost menor), i molt particularment, la sanitat, tant per als animals com per a l'home consumidor dels seus productes, ja que feien desaparèixer la major part de les malalties que afectaven la cria d'aquests animals (colibacil·losi, bronquitis, parasitosis, etc.), la seva utilització va començar a ser qüestionada.

El creixent temor que l'ús d'antibiòtics incrementés la resistència de

determinats microorganismes a aquests mateixos antibiòtics en patologia humana, malgrat dosis d'utilització baixíssimes, va conduir al decret de prohibició (pràcticament de tots ells) cap a finals de la dècada del 1990, tot i que el seu ús ha continuat, si bé amb mesures de control molt rígides, i només com a medicament amb recepta en terapèutica veterinària.

## HORMONES

Mentrestant, els espectaculars resultats obtinguts amb els antibiòtics varen estimular la recerca d'altres productes que milloressin la productivitat dels nostres animals de granja. Així, pocs anys més tard, en la dècada del 1960, apareixen els productes hormonals, inicialment amb el dietilestilbestrol als Estats Units, molt emprat en l'espècie bovina a causa dels resultats obtinguts. Més i millor producció de carn en vedells mascles i també, poc després, en femelles (amb testosterona i derivats). Els efectes d'aquestes hormones eren molt similars als de la castració. El vedell mascle es feminitzava, el cos s'arrodonia i es produïa una carn de millor qualitat nutricional amb més greix infiltrat. En la vedella, és a dir, en la femella, en rebre hormones masculines (testosterona) el seu cos es masculinitzava, desenvolupava més massa muscular i tenia un creixement més ràpid. Al dietilestilbestrol, el seguien altres productes hormonals, tant de tipus natural (estradiol, testosterona, progesterona, etc.) com xenobiòtics (hexestrol, dienestrol, etc.). Seguint l'èxit inicial del dietilestilbestrol en bovins, es descobriren altres hormones d'aplicació pràctica, com ara la somatotropina o hormona del creixement, amb resultats realment espectaculars en la producció de llet.

És curiós destacar que les hormones, la utilització de les quals va generar situacions veritablement conflictives (recordem la denominada *guerra de les hormones* entre Europa i els Estats Units, on encara

segueixen sent utilitzades), es varen provar, i es va comprovar que no funcionaven ni en els porcs ni en les aus, ja que engreixaven massa els animals o en frenaven el creixement. En conseqüència, el seu ús en aquestes espècies no va prosperar mai. Malgrat aquest fet, fàcilment comprovable en la literatura tècnica, la imatgeria popular es va centrar en determinades espècies, com és el pollastre, i li adjudicaren tota mena de problemes derivats del seu consum, com ara el creixement dels pits en els homes, l'increment de pilositat en les dones, l'increment de l'homosexualitat, etc., creences que malauradament encara subsisteixen en determinats nivells d'assistència sanitària.

A causa de l'inici de la por social i malgrat els esforços per evitar el nom de *hormona*, com fou el cas de l'*hormona del creixement*, que ja va aparèixer com a somatotropina, la por a l'ús d'aquestes substàncies en pinsos es va estendre ràpidament. Tot el que sonés o recordés la paraula *hormona* va ser dimonitzat per la societat, amb proclames histriòniques. Conseqüentment, es prohibiren totalment les hormones a la Unió Europea, si bé segueixen, igual que molts antibiòtics, autoritzades als Estats Units.

La por de les hormones, a part de provocar la guerra de les hormones entre els Estats Units i la Unió Europea, ens va portar a la reflexió científica, tot sovint discutida, sobre el concepte de *valor «zero»* referit a la presència de residus d'hormones en els aliments, quelcom que és pràcticament impossible d'aconseguir, ja que és molt difícil de trobar un tros de carn que no contingui residus d'hormones naturals pròpies de l'espècie. Un es pregunta, quina diferència hi ha entre menjar carn d'un bou sense castrar, amb una certa presència de residus de testosterona natural en els seus teixits, o d'una vedella molt femenina, amb elevades dosis d'estradiol en els seus dipòsits greixosos, i la carn d'un animal al qual s'ha administrat petitíssimes dosis de les mateixes hormones?

## ANABOLITZANTS

Seguint el curs de l'evolució científica en el camp dels additius, el progrés fou realment productiu i uns quants anys després, cap als setanta, apareixen els denominats *additius anabolitzants*. El seu mecanisme d'acció era el d'estimular la fase anabòlica del metabolisme, és a dir, la fase de síntesi i creixement tissular, en contraposició amb la fase catabòlica o de desnaturalització i eliminació de components nutritius no necessaris. Els més coneguts d'aquests productes foren el tiouracil, el metiltiouracil, el metimazole, etc. El seu mecanisme d'acció era semblant al que s'observa en casos d'hipotiroïdisme natural, és a dir, produïa un increment de la quantitat de teixit muscular, si bé augmentava també la proporció d'aigua d'aquest teixit, és a dir, de la carn. Encara que hi va haver arguments de tipus cancerigen referits a la utilització d'anabolitzants, mai significativament demostrats, la principal objecció fou

l'excés d'aigua en la carn, la qual cosa es considerava un frau alimentari. Igual que en les hormones, tan sols es varen utilitzar en bestiar boví, ja que ni en porcs ni en aus mai no s'aconseguien resultats significatius i el seu ús en aquestes espècies es va abandonar de bon principi.

## BETA-AGONISTES

Un dels darrers grups d'additius alimentaris en nutrició animal, apareguts abans que es produís la gran crisi de prohibició d'additius alimentaris, foren els denominats *beta-agonistes* o *agents de repartició*. Aquests foren un dels darrers grups descoberts i el que més escàndol públic va generar. Els agents anabolitzants de tipus beta-agonistes, entre els quals destacaven el cimaterol, el salbutamol, la ractopamina i, molt particularment, el clenbuterol, indubtablement el més conegut de tots, actuaven desviant l'energia neta de la dieta cap al teixit muscul-

lar, la qual cosa n'incrementava el volum, sense variar-ne ni la composició, ni el contingut en aigua, i disminuïa a la vegada la proporció de greix del cos. Els seus resultats eren simplement un major desenvolupament del teixit muscular (recordem el dopatge dels atletes, amb substàncies semblants) i una menor proporció de greix a la carn.

El grup dels beta-agonistes va demostrar més que cap altre la possible existència d'efectes negatius, que foren determinants per a la seva prohibició, ja que sembla que els residus d'alguns d'aquests productes s'acumulaven en diversos teixits, particularment al miocardi, i podien arribar a provocar malalties cardiovasculars. En aquest sentit, han estat totalment prohibits i, tret de casos excepcionals, deguts a persones sense escrúpols, que malauradament sempre n'hi ha en totes les professions i que poden escapar al control de l'Administració, la seva utilització ha desaparegut per complet.



Museu de botelles d'aigua del Laboratori Doctor Oliver Rodés.