

**CIENCIAS NATURAIS****BIOLOXÍA E SOCIEDADE: AS VACAS  
TOLAS NA AULA**

**JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar**  
*Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais*  
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

**A ACTUALIDADE CIENTÍFICA E SOCIAL NA CLASE DE  
BIOLOXÍA**

A conveniencia de incorporar á clase temas de actualidade, tanto desde o punto de vista científico como desde o social é amplamente aceptada e en bioloxía hai interesantes exemplos didácticos de como facelo, por exemplo a proposta de Brañas e Sónora (2001) sobre a enxeñería xenética e as investigacións de Atapuerca. O caso das vacas tolas combina ambas actualidades, científica e social, polo que decidimos utilizalo en clase, concretamente na asignatura de Didáctica da Bioloxía en Secundaria (alumnado que está cursando 3º, 4º ou 5º de Bioloxía), proposta que se resume a continuación. A meirande parte dos aspectos discutidos (agás os didácticos, de interese sobre todo para profesorado) poden ser utilizados igualmente no ensino da Bioloxía no Bacharelato.

O problema que se presenta ó alumnado é o seguinte:

Pouco despois de que, en novembro de 2000, se detectase en Lugo o primeiro caso de “vaca tola” de España, a ministra de sanidade recomendou nunha entrevista radiofónica, que se deixasen de utilizar osos de vaca para o caldo.

– ¿Que opinas desta recomendación? ¿Cres que ten fundamentación científica? Razona a túa resposta

– ¿Podes citar algunhas das cuestións científicas, didácticas e sociais relacionadas con esta cuestión?

Esta proposta enmárcase na perspectiva sociocultural que contempla o ensino da bioloxía (e doutras materias) en conexión co seu contexto cultural,

histórico e social, é dicir que incorpora a dimensión social á construción persoal do coñecemento (Mortimer 2000). As clases de bioloxía son un espazo de comunicación onde se constrúen significados por medio da linguaxe, das diferentes linguaxes falada e escrita, cotiá e científica, sistemas de signos e outras. Nesta perspectiva o que se pretende é a adopción por parte do alumnado da cultura científica, como preparación dos cidadáns e cidadás para a participación na sociedade.

Nos seguintes apartados analízanse brevemente algunhas das cuestións implicadas no problema proposto, tanto científicas como didácticas e sociais, aínda que todas elas están interrelacionadas.

### **CONCEPTOS CIENTÍFICOS: OS PRÍONS E A TRANSMISIÓN INTERESPECÍFICA**

Algúns dos conceptos que é necesario mobilizar en relación coas vacas tolas son, por exemplo:

- enfermidade infecciosa, infección, contaxio
- vías de transmisión, transmisión interespecífica
- virus e pseudovirus, príons
- materiais específicos de risco (MER)

Debido ás limitacións de espazo, discutiremos só o concepto de príon. O termo príon (de *Proteinaceous Infectious Particle*) foi acuñado por Stanley Prusiner en 1982. Prusiner propuxo que os axentes que causaban estes procesos dexenerativos no sistema nervioso poderían ser proteínas, idea que foi acollida con grande escepticismo na comunidade científica (Bernárdez 2001), dado que contradicía a noción da replicación por ácidos nucleicos; cómpre lembrar que os virus convencionais si posúen xenoma, sexa de ADN ou de ARN. Máis adiante, logo de comprobarse as súas hipóteses, este descubrimento valeulle o Premio Nobel de Medicina en 1997.

Na nosa opinión os príons poden constituír un bo exemplo didáctico da importancia da estrutura secundaria e terciaria das proteínas: a proteína normal, presente no tecido nervioso en condicións normais, e a proteína priónica infecciosa teñen a mesma estrutura primaria (idéntica secuencia de aminoácidos), pero mentres que na primeira a estrutura secundaria é helicoidal, tipo  $\alpha$ , na infecciosa é  $\beta$ -laminar, e en consecuencia resistente a altas temperaturas e ás proteasas. Sendo igual a estrutura primaria de ambas dúas, a diferente conformación da proteína priónica dá lugar a un comportamento moi distinto, explicando que os príons non sexan destruídos por tratamentos

convencionais. Os príons sitúanse entre os pseudovirus tamén chamados virus lentos.

Repetidamente apareceu nas noticias da prensa a relación entre a EEB (encefalopatía esponxiforme bovina) e o *Scrapie*, doenza dexenerativa que afecta a ovellas e cabras, sen embargo en poucas destas noticias (coa excepción dos artigos de Ainhoa Irriberry para o diario “El Mundo”) se relaciona este nome inglés co castelán “Tembladera del carnero” enfermidade xa descrita no século XVIII (Bernárdez 2001). Aínda no pasado mes de setembro apareceu na prensa unha noticia sobre un abrocho de “tembladera” na provincia de Burgos que obrigou ó sacrificio de 647 ovellas.

### **CUESTIÓN DIDÁCTICAS: NON TODAS AS MEDULAS SON IGUAIS**

Algunhas das cuestións didácticas implicadas son:

- confusión entre “medula espiñal” e “medula ósea”
- educación para a saúde, hábitos de dieta
- recollida e procesamento de información de distintas fontes

Trataremos unicamente as posibles razóns da infundada recomendación da ministra. Como indican Puigcerver e Sanz (en prensa) esta pode deberse á confusión (ou identificación) entre dúas cousas que, aínda que reciben o nome de medula, son moi distintas: a *medula espiñal*, parte do sistema nervioso que se encontra dentro do espiñazo ou soá, é material de risco e, efectivamente foi retirado da cadea de consumo humana, mentres que a que se encontra no interior dos ósos (e, en concreto, dos ósos longos das patas que son os empregados para o caldo) é a *medula ósea*. A pesar da coincidencia do nome, a medula ósea non é tecido nervioso nin é considerada material de risco.

Este es un exemplo máis doutras confusións na linguaxe; termos como “vivo” ou “respiración” son utilizados de maneira moi distinta dentro e fóra da clase de ciencias. Por exemplo na linguaxe cotiá “vivo” é antónimo de “morto”, mentres que na linguaxe das ciencias, “vivo” é antónimo de “inerte” e un organismo, por moito que leve morto miles ou millóns de anos, é considerado un ser vivo. Cómpre abordar estes problemas de forma explícita na clase de ciencias, favorecer que os alumnos tomen conciencia de que unha mesma palabra ten diferentes significados segundo o contexto, o que non significa que deixen de usar o termo en sentido cotiá; como sinala Mortimer (2000) os perfís conceptuais de todas as persoas, incluso os profesionais da ciencia, teñen diferentes compoñentes, entre os que entran as explicacións cotiás.

Neste caso, por desgracia, a confusión da ministra, amplificada polos medios de comunicación e pola autoridade de quen procedía, causou danos dificilmente avaliábeis.

## **CUESTIÓNS SOCIAIS: ALIMENTACIÓN DAS VACAS CON RESTOS ANIMAIS**

As cuestións sociais relacionadas con este problema son numerosas. A título de exemplo e sen pretensión de facer unha relación exhaustiva, algunhas son:

- saúde da poboación
- gandeiría intensiva
- elaboración de alimentos para o gando a partir de residuos animais
- fraudes na alimentación do gando
- destrución de cadáveres de vacas e de MER
- formación da opinión pública
- confianza dos consumidores
- perdas económicas no sector gandeiro, carnicerías etc.

As cuestións sociais relacionadas con este problema son moi numerosas e están lonxe de ser resoltas. Por citar só unha delas: o uso de residuos animais como vísceras e ósos, para fabricar alimentos para o gando (resístome a chamar a estas sustancias “fariñas”) parece estar na orixe da transmisión interespecífica, do gando caprino e ovino ó bovino. Este uso recibiu duras críticas e, na actualidade está prohibido na Unión Europea. Nada máis lonxe da miña intención que defendelo, pero segundo Bernárdez (2001), cando a fabricación de este tipo de alimentos e en concreto a eliminación das graxas, se levou a cabo con tratamentos rigurosos, como ocorría en Escocia, a infección de las vacas no se produciu. O que pretendo subliñar é que en moitos casos préstase máis atención ós aspectos económicos, custo dun determinado tipo de tratamento, que ós riscos potenciais para a saúde das persoas. Tal vez se se empregasen en todos os casos estes tratamentos rigurosos (se se controlase esta fabricación) non estaríamos falando dunha epidemia. Esta falta de control unida ó ocultamento da información ó público, como ocorreu cos primeiros casos da doenza en Inglaterra, poden ser un dos factores que inciden na desconfianza dos consumidores que, no caso de España, provocou unha caída no consumo de carne moi superior ó xustificado polo risco estimado. Resulta paradóxico que, por poñer un exemplo, persoas que fuman, con pleno coñecemento dos efectos do tabaco na saúde, do risco estatístico

de sufrir cancro, deixen de comer carne de tenreira galega procedente de animais moi novos. O resultado final, en canto a efectos económicos, é seguramente dun custo moito máis alto do que tería controlar os procesos de fabricación de alimentos ou, mellor, alimentar as vacas con herba, pastos. Unha vez máis móstrase que en cuestións relacionadas coa natureza o barato sae moi caro.

## REFERENCIAS

- Bernárdez Vilar I. (2001) *Nuevos patógenos. Bases microbiológicas conceptuales*. Discurso inaugural apertura del curso académico. Universidade de Santiago de Compostela.
- Brañas Pérez M. P. e Sónora Luna F. (2001) Trabaxando contidos de actualidade científica en Secundaria. Taller no VI Congreso de Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, tomo 2 pp 321-322.
- Mortimer, E. F. (2000) *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Editora UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), Belo Horizonte.
- Puigcerver M. e Sanz M. C. Vacas locas, enseñanza-aprendizaje y alfabetización científica. *Alambique* nº 32 (en prensa)