

# Comprensión das noticias científicas: A clonación terapéutica é posible

Marta Federico Agraso e María Pilar Jiménez Aleixandre  
Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais  
Universidade de Santiago de Compostela

## Introducción

A aprendizaxe das ciencias está situada nun contexto social, no que coñecemento, información, financiamento, decisións e outras dimensións están interrelacionados. Para a toma de decisión sobre cuestións socialmente relevantes e de actualidade, é necesario o uso de conceptos de bioloxía así como o dominio de distintas dimensións da linguaxe científica e das

Nesta comunicación pretendemos aproximarnos á comprensión de información científica de estudantes universitarios mediante a lectura dun artigo xornalístico. O artigo foi seleccionado pola súa relevancia social, xa que se trata dun problema real: a clonación

A cuestión estudiada é :

- ¿Como comprende o alumnado un texto xornalístico sobre a clonación terapéutica?
- ¿Que dificultades atopan na lectura do mesmo?

## Marco teórico

A linguaxe xoga un papel moi importante na construción do coñecemento científico e na aprendizaxe. Autores como Sutton (1997) subliñan este papel da comunicación e da linguaxe na aprendizaxe das ciencias. Segundo este autor a linguaxe ten dúas funcións, como sistema de etiquetaxe e como sistema de interpretación, que son necesarias e deben ser utilizadas nas clases de ciencias, prestándolle máis atención á interpretación, que debe contribuír a guiar o pensamento dos receptores cara unha correcta interpretación dos contidos científicos.

Segundo Norris e Phillips (2003), no ensino das ciencias, a lectura cumpre este segundo papel de interpretación. Estes autores sinalan que por alfabetización científica enténdese, entre outras, a habilidade de usar o coñecemento científico na resolución de problemas que esixen a participación social, entender a natureza da ciencia, incluíndo a súa relación coa cultura, coñecer os seus riscos e beneficios e desenvolver un pensamento crítico cara a ciencia e os seus expertos. Norris e Phillips propoñen, seguindo a Miller (1998), que a manifestación da alfabetización científica na lectura contempla dúas dimensións:

- Dimensión lexic: dominar o vocabulario básico necesario para ler criticamente un artigo na prensa.
- Dimensión de indagación necesaria para seguir e comprender cuestións sobre ciencia e

Os autores conclúen que a ciencia non pode ser aprendida sen o desenvolvemento de destrezas lectoras e a utilización das mesmas dun xeito continuado.

## Metodoloxía, participantes e recollida de datos

Os participantes son dous grupos de alumnos de 3º curso da Diplomatura de Mestre da Universidade de Santiago de Compostela. Un grupo son alumnos de Lingua Estranxeira (N=31) e outro de Educación Primaria (N=12).

A tarefa consistiu en entregarlle aos estudantes un artigo (ver anexo 1) que pareceu na prensa o 13 de febreiro de 2004. Este artigo escolleuse por estar escrito por un científico, Bernat Soria, catedrático de fisioloxía e director do Instituto de Bioenxeñería da Universidade Miguel Hernández (Elche), e por ser o tema controvertido e de relevancia social. Entendemos como Jacobi (1999) que o discurso científico experimenta transformacións cando se escribe científica. Na comprensión dun texto xornalístico sobre ciencia

inflúe tanto o autor, científico ou xornalista, coma o medio on de se publica, revista científica ou xornal. Neste caso trátase dun científico que escribe un artigo xornalístico.

Bernat Soria expón os recentes experimentos realizados por investigadores coreanos nos que se demostra que a transferencia nuclear funciona en humanos a partir da súa publicación na revista Science. A partir deste intre apareceron varias información ao respecto tanto nos medios escritos como na televisión, nas que aparecían opinións contraditorias sobre a clonación terapéutica e as súas consecuencias.

A tarefa desenvolveuse a partir da lectura do texto. Se lles solicitou aos alumnos que realizaran as seguintes actividades (ver anexo 2):

- Realizar un resumo das ideas principais do texto.
- Especificar razóns a favor e en contra da clonación terapéutica
- Especificar as dificultades atopadas na comprensión do texto.

Ao solicitarlle aos alumnos que realicen un resumo pretendemos que, despois de ler o texto con atención, seleccionen as ideas principais e que as conecten entre si. Para a análise desta actividade establecemos un patrón das ideas principais do texto no que se conserva a estrutura do mesmo sen xerarquizar as ideas do mesmo. Este patrón xurdiu despois da realización por parte de tres membros do equipo de investigación dun resumo. Posteriormente comparamos cada un dos resumos dos alumnos co patrón de ideas que foi modificado en

Coa realización da segunda actividade pretendemos que expresen a súa opinión. Con esta actividade e coa seguinte pensamos que poden poñerse de manifesto as ideas previas dos alumnos sobre o tema en cuestión.

Incluimos a terceira actividade para coñecer os obstáculos para a atopan os estudantes durante a lectura, entre eles o significado de cada termo. As tarefas individuais de cada estudante foron recollidas para a súa análise.

### **Resultados: Identificación das ideas principais do texto**

Na táboa 1 aparecen o patrón de ideas deseñado por nós e o número de alumnos de ambos grupos que as identifican como tal xunto coa porcentaxe.

En canto as ideas sobre realización da técnica observamos que practicamente o 84% dos alumnos de ambos grupos consideran que a transferencia nuclear utilizando células adultas é a principal. En canto á que se obtén coa transferencia nuclear, consideran que a compatibilidade inmunolóxica é máis destacable que a capacidade de proliferación e diferenciación. Dos atención aos alumnos de Primaria, xa que a posibilidade de abandonar o uso de células embrionarias só é considerado como unha das ideas principais do texto polo 4% aproximadamente. Da aplicación deste tipo de investigación ambos grupos acadan porcentaxes similares para a terapia e altas porcentaxes para a reprogramación. Cabe destacar a diferenza en canto ás limitacións, xa que só un 16% de E considera isto como unha idea importante fronte a un 33% de P.

Na realización do resumo os alumnos deben seleccionar e conectar entre si as ideas principais do texto. Nesta operación o 67% dos alumnos de estranxeira e o 58% de primaria

<b>Táboa 1: Ideas principais identificadas nos resumos do alumnado</b>	<b>3º Lingua Estranxeira (E) N=31</b>	<b>3º Educación Primaria (P) N=12</b>
<b>1. ¿Como se realiza esta técnica?</b>		
1.1. <u>Enucleación</u> dun óvulo	23 (74%)	8 (67%)
1.2 <u>Transferencia nuclear</u> utilizando como donante <u>células adultas</u>	26 (84%)	10 (83%)
1.3. <u>Activación do nuclóvulo</u> e desenvolvemento ata o estado de <u>blastocisto</u>	15 (48%)	2 (17%)
<b>2. ¿Que se obtén con esta técnica?</b>		
2.1. Obtención dunha liña celular con capacidade de _____ e <u>diferenciación</u> .	6 (19%)	2 (17%)
2.2. <u>Célula nai embrionaria</u> coa mesma dotación xenética que o donante e polo tanto inmunoloxicamente compatible.	15 (48%)	6 (50%)
<b>3. Logro desta investigación</b>		
3.1. Ata o de agora se utilizaban células embrionarias como donantes: <u>paraclonación</u> .	15 (48%)	5 (4%)
3.2 <u>Transferencia nuclear</u> en primates utilizando unha <u>célula adulta</u> (problemas e limitacións).	15 (48%)	8 (67%)
3.3. <u>Transferencia nuclear</u> en <u>humanos</u> .	16 (52%)	11 (92%)
<b>4. Aplicación deste tipo de investigación.</b>		
4.1. <u>Reprogramación</u> de células adultas.	21 (68%)	7 (58%)
4.2. <u>Terapia</u> mediante transferencia nuclear.	7 (23%)	3 (25%)
<b>5. Limitacións ao desenvolvemento deste tipo de investigación</b>		
5.1. <u>Apoio legal</u> para o uso de embrións sobrantes dos procesos de fertilización <i>in vitro</i> .	5 (16%)	4 (33%)

% E e 100% P) e a que consideran que é un grande avance para a ciencia (39% E e 50% P). Os estudantes baséanse en razóns éticas e morais (58% E e 50% P) e na posibilidade dun mal uso desta técnica para estar en contra da mesma ( 58% E e 75% P).

<b>Táboa 2: Razóns a favor e en contra</b>	<b>3º Lingua Estranxeira N=31</b>	<b>3º Educación Primaria N=12</b>
<b>A favor</b>		
Curar e prever enfermidades / Mellora da calidade de vida / Transplantes (rechazos)	27	12
Substituír bancos de donantes por bancos celulares / Deixar de utilizar embrións humanos	4	-
Listas de espera de donantes	4	-
Avances en técnicas de reprodución asistida	2	-
Avance importante para a ciencia	12	6
Recuperación de especies desaparecidas	1	-
Outras (inmortalidade do ser humano, non se prexudica a ninguén)	1	1
Ningunha	1	-
<b>En contra</b>		
Descoñecemento das consecuencias a longo prazo	6	1
Xogar coa natureza	3	1
Mal uso (nenos á carta, elección do sexo, vida artificial, uso non terapéutico)	18	6
Ética e moral (uso de embrións, polémica, clones)	18	9
Elevado custo	5	-
Só son hipóteses (non é seguro que cure, investigar)	3	1
Outros (intimidación das persoas, ensañería xenética responsable do cancro)	2	-

### **Resultados: Obstáculos atopados no texto que dificultan a súa comprensión**

Na táboa 3 aparecen os inconvincentes detectados polos alumnos na comprensión e o número dos mesmos.

Observamos que os obstáculos atopados polos estudantes son de tres tipos: palabras descoñecidas, linguaxe científica, descoñecemento do tema e comprensión dalgún parágrafo. Engadimos a categoría outros na que incluímos dificultades difíciles de clasificar.

As categoría máis frecuentes son o descoñecemento do significado de certas palabras, sendo as máis frecuentes *óvulo enucleado* e *estadio de blastocisto*, e a linguaxe científica en xeral (39% E e 66% P). Entendemos que as palabras descoñecidas se relacionan cos coñecementos previos do alumnado.

Observamos tamén que a metade dos alumnos de P afirma que o tema non lle resulta familiar. En canto á non comprensión dalgún parágrafo (grupo E, a dúas partes do texto que fan referencia por un lado á descripción dos procesos de transferencia nuclear e por outro ás limitacións da mesma en primates relacionadas coas proteínas necesarias para formar o fuso mitótico.

<b>Táboa 3: Dificultades detectadas polo alumnado</b>	<b>3º Lingua Estranxeira N=31</b>	<b>3º Educación Primaria N=12</b>
<b>Palabras descoñecidas</b>		
Óvulo enucleado	12	3
Célula donante embrionaria en primates no humanos	1	-
Reprogramar células adultas	3	-
Fuso mitótico	4	-
Estadío de blastocisto	7	-
Procesos de transferencia nuclear	3	-
Paraclonación	1	-
Membrana perinuclear	1	-
Pronúcleo	2	-
Diferenciación <i>in vitro</i>	1	-
Nuclóvulo	5	-
Híbrido estéril	1	-
Liña celular	1	-
Diferenza entre célula adulta e embrionaria	1	2
<b>Outros</b> (revista especializada, campo específico, cidadanía e comunidade científica, titular enganoso)	3	2
<b>Linguaxe científica / Vocabulario técnico</b>	12	8
<b>Descoñecemento do tema</b>	2	6
<b>Comprensión dalgún parágrafo</b>	10	-

### Conclusións

Na comprensión dun texto unha dimensión importante é a capacidade de identificar as ideas principais do mesmo. Os alumnos son capaces de seleccionar as ideas principais do texto e conectalas entre si mantendo a estrutura do mesmo.

En canto a súa opinión sobre a clonación, os estudantes apoiana polas súas posibilidades futuras, tanto médicas como científicas en xeral. As razóns esgrimidas en contra están relacionadas na maioría dos casos con cómo se realiza a técnica e as súas consecuencias sociais (éticas, económicas, etc.).

O alumnado é consciente das súas dificultades na comprensión do texto, sobre todo a nivel de léxico, referíndose tanto a palabras concretas coma ao vocabulario técnico en xeral empregado polo experto. Incluso algúns alumnos (ver táboa 3 outros) consideran que o texto é demasiado especializado para un xornal e que debería publicarse nunha revista especializada, dando conta do afastamento que existe entre a comunidade científica e a cidadanía. Autores como Maturano e outros (2002) apuntan que o número de palabras identificadas polos estudantes como descoñecidas indica unha comprensión fraccionada dun texto sen posibilidade dunha comprensión global.

Para promover a alfabetización científica do alumnado é necesario que adquiran competencias lectoras. Estas competencias constitúen unha destreza cognitiva vencellada ao coñecemento científico.

### Referencias bibliográficas

- Jacobi, D. (1999) *La communication scientifique. Discours, figures, modèles*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Maturano, C. I., Soliveres, M. A. e Macías, A. (2002) Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3): 415-425.
- Norris, S. P. E Phillips, L. M. (2003) How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education* 87: 224- 240.

Sutton, C. (1997) Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12: 8-32.

### **Agradecementos**

Traballo financiado polo Consello da Cultura Galega, Comisión de Ciencia, Técnica e Sociedade. Traballo parte do proxecto financiado polo MCYT, código BSO2002-04073-C02-02 parcialmente financiado con fondos FEDER.

**Nota: [Engadir aquí Anexo 1: noticia en pdf]**

## **ANEXO 2**

### **A CLONACIÓN TERAPÉUTICA É POSIBLE**

**Este texto é un artigo que apareceu na sección *sociedad* no xornal *El País* o 13 de febreiro de 2004.**

**A investigación científica relacionada coa biomedicina, como a utilización de células nai e a clonación, son cuestións polémicas de actualidade.**

1. Lede o texto con atención.
2. Facede un resumo de xeito individual das ideas principais do texto.  
Sobre este tipo de investigación existen posturas enfrontadas.
3. Escribide dúas ou máis razóns a favor e en contra deste tipo de investigación especificando claramente cales son a favor e cales en contra.
4. Se atopaches algunha dificultade para comprender o texto, di cal ou cales.