

Otros temas de cultura científica



sociedad

Solo las farmacias físicas podrán vender 'online'

Neander Park

El genetista George Church plantea resucitar al neandertal, la otra especie humana e inteligente, y formar una colonia de individuos ● Además de obstáculos técnicos, la idea se enfrenta a dilemas éticos ● ¿Tenemos derecho? ¿O quizá la obligación?

JAVIER SAMPEDRO

El evolucionista neoyorquino Stephen Jay Gould, fallecido en 2002, se quejaba de que Hollywood se había pasado cien años repitiendo la misma historia de ficción científica: el genio con más audacia que talento al que su criatura se le va de las manos; una eterna repetición, en el fondo, del mito de Frankenstein salido de la imaginación de Mary Shelley en 1818. Y tal vez la ciencia del mundo real no se haya acercado más a ese cliché que ahora mismo, ante la posibilidad real de resucitar al hombre de neandertal, el formidable habitante de Europa y Asia occidental que se extinguió en Gibraltar hace 30.000 años. ¿Cómo acabaría ahora la película? ¿Cómo la remataría Mary Shelley? ¿Y usted, lector?

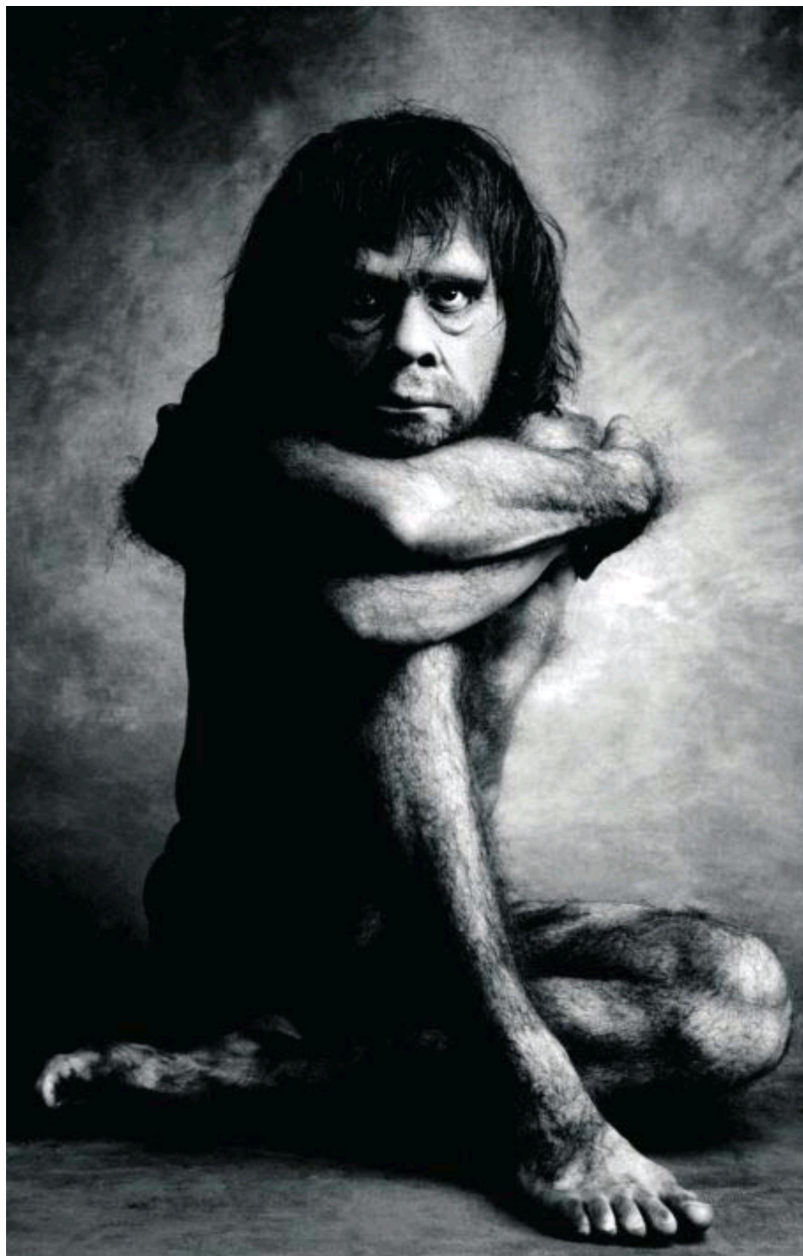
Lo primero que haría falta serían unos científicos impecables que se propusieran resucitar al neandertal, pero este es un asunto que ya ha saltado a la estantería de no ficción. El genetista de Harvard George Church, que ha inventado el *marketing genético* al escribir en una molécula de ADN su propio libro —*Regénesis: cómo la biología sintética va a reinventar la naturaleza y a nosotros mismos*—, ha propuesto no ya resu-

Pääbo, el líder de la paleogenética, avala un reto científico sin precedentes

La especie se extinguió en Gibraltar hace 30.000 años

citar a un neandertal, sino a toda una cuadrilla de ellos (ver entrevista adjunta).

Y entre los científicos que consideran técnicamente factible la resurrección de los neandertales —si no ahora mismo, sí en el plazo de sus vidas— milita nada menos que Svante Pääbo, jefe de genética del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig, líder indiscutible de la paleogenética, o recuperación de ADN antiguo a partir de huesos fósiles, y máximo artífice de un reto científico que se consideraba imposible hace solo unos años: el ge-



Recreación artística de un hombre de Neandertal realizada por el fotógrafo Graham Ford. /GETTY

noma neandertal, la lectura de la secuencia (tgtaagc...) de los más de 3.000 millones de bases, o *letras químicas* del ADN, que portaban en el núcleo de

cada una de sus células aquellos homínidos que dominaron Europa durante cientos de miles de años y hoy duermen el sueño fosilizado de los justos.

Tratemos provisionalmente de pasar por alto los problemas técnicos, algunos muy relevantes, para preguntarnos: una vez que sepamos resucitar

al neandertal, ¿debemos hacerlo? Ante este dilema moral caben dos clases de respuestas, la de los sabios cínicos —lo que puede hacerse acaba haciéndose— y la de los sabios de la *realpolitik*, que intentan prever escenarios y minimizar daños por si los cínicos acaban teniendo razón, que es lo habitual.

¿Por qué resucitar al neandertal? ¿Y por qué no hacerlo? ¿Cuáles son los riesgos, cuántas las ventanas abiertas, cuáles las oportunidades de negocio? Lo digo en serio: imaginen que un economista neandertal nos saca de la crisis.

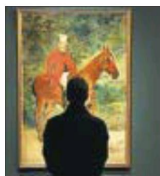
En primer lugar, la resurrección del neandertal plantea lo que podría denominarse *el dilema del ecologista*. La técnica para hacerlo, por un lado, implica una serie de manipulaciones genéticas, hibridaciones cromosómicas y clonaciones embrionarias suficientes como para atragantar la cena de Nochebuena de cualquier amante de la naturaleza. Por otro lado, sin embargo, ¿qué amante de la naturaleza se opondría a la recuperación de una especie no ya en riesgo de extinción, sino tan extinta como lo pueda estar el tiranosaurio rex? Si el amor a la naturaleza es real, ¿no debería abarcar también a las naturalezas del pasado y a nuestros antecesores en el cuidado y usufructo del planeta?

Cabe imaginar, de hecho, una postura ética que defienda no ya nuestro derecho, sino incluso nuestro deber de recuperar a la especie. Después de más de 300.000 años campando a sus anchas por Europa, los neandertales empezaron a replegarse hacia el oeste en sospechosa coincidencia —dentro de los geológicos márgenes de error de la paleontología— con la llegada por el este de nues-



sociedad

'Financial Times'
prioriza la web
frente al papel



cultura

Manet, la gran
apuesta de 2013 de
la Royal Academy



deportes

Ferrer le gana la
mano a Almagro,
espera Djokovic

tra especie, el *Homo sapiens*, el último invento de la evolución de los homínidos en la Madre África.

El repliegue hacia el oeste de los neandertales no fue flor de un día —se prolongó por 10.000 años y se salpicó de ocasionales intercambios, y no solo comerciales—, pero fue consistente e implacable. Hasta el extremo de que los neandertales se extinguieron en Gibraltar, la última reserva occidental que se había librado de nuestro acoso. La irreductible aldea del hombre antiguo. El registro fósil no nos deja muy bien parados, y clonar al neandertal se puede interpretar como nuestro humilde resarcimiento por haber causado su extinción.

Clonar a la especie
hermana sería un
resarcimiento por
causar su extinción

El experimento
puede no salir bien
y provocar grandes
malformaciones

Por supuesto que el experimento puede salir mal, dando la razón una vez más a Mary Shelley y a la machaconería con que Hollywood ha reincidido en su reestreno. El neandertal podría morir en cualquier momento de su desarrollo embrionario o fetal o, peor aún, nacer con horribles malformaciones y grandes penalidades. O quizá naciera bien, pero luego resultara ser un miserable, un psicópata, un impertinente. Aun si todo lo anterior va bien, ¿cómo sería el humor de un neandertal? No me digan que contaría chistes de Gibraltar.

La resurrección del neandertal va más allá del *Parque Jurásico*, la novela de 1990 en que Michael Crichton prefiguró el actual debate científico. Crichton predijo la recuperación de ADN antiguo, su clonación en los huecos de una especie distinta (su elección de la rana es ciertamente discutible, puesto que los pájaros evolucionaron de los dinosaurios) y la exhibición de los resultados en un parque de atracciones.

Pero el neandertal va mucho más allá de un dinosaurio, porque ahora hablamos de una especie humana, inteligente —su capacidad craneal era mayor que la nuestra— y lo bastante sensible como para cuidar de sus enfermos y enterrar a sus muertos. Exhibirlos en un parque de atracciones no parece una opción, ni encerrarlos en una jaula.

Y ahora escriban el final de la película. Y, por favor, intenten superar a Mary Shelley.

GEORGE CHURCH Experto en Biología Sintética de la Universidad de Harvard

“El modo de pensar del neandertal podría resultarnos beneficioso”

PHILIP BETHGE
JOHANN GROLLE

George Church, de 58 años, es un pionero de la biología sintética, una disciplina cuyo objetivo es crear organismos y ADN sintéticos en el laboratorio. Durante la década de 1980, este catedrático de Genética de la Universidad de Harvard ayudó a poner en marcha el Proyecto Genoma Humano. En su nuevo libro, *Regénesis: de qué modo la biología sintética reinventará la naturaleza y a nosotros mismos*, Church esboza la historia de una segunda Creación realizada por el hombre: la perspectiva de usar la biología sintética para recuperar al hombre de neandertal de la extinción.

Pregunta. Usted predijo que pronto sería posible clonar neandertales. ¿A qué se refería con *pronto*? ¿Será usted testigo de ello?

Respuesta. Creo que sí. La razón por la que lo consideraría una posibilidad es que hay muchas tecnologías que se están desarrollando más deprisa que nunca. En concreto, leer y escribir el ADN es ahora alrededor de un millón de veces más rápido que hace siete u ocho años. Otra tecnología que se necesitaría para traer de vuelta al neandertal sería la clonación humana. Podemos clonar toda clase de mamíferos, así que es muy probable que podamos clonar un ser humano. ¿Por qué no íbamos a ser capaces de hacerlo?

P. ¿Porque está prohibido?

R. Puede que en Alemania, pero no en todo el mundo. Y las leyes pueden cambiar.

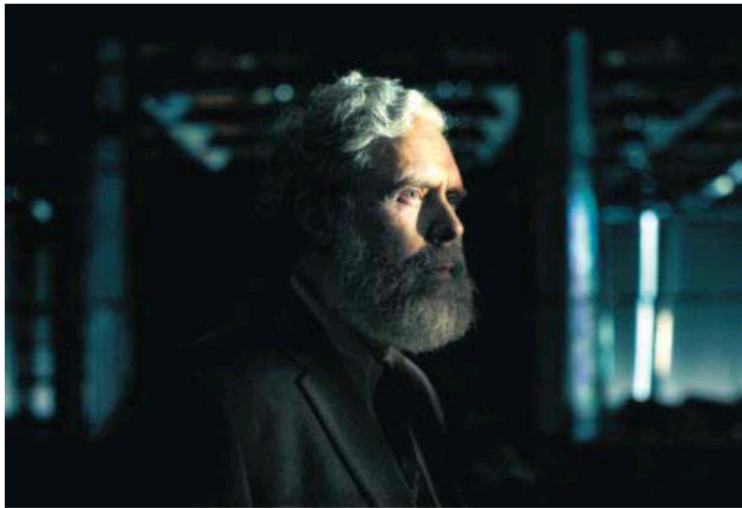
P. ¿Sería algo deseable clonar a un neandertal?

R. Eso es diferente. Yo tiendo a decidir lo que es deseable basándome en el consenso social. Mi función consiste en determinar lo que es tecnológicamente factible. Todo lo que puedo hacer es reducir el riesgo y aumentar los beneficios.

P. Hablemos entonces de los posibles beneficios de un neandertal en este mundo.

R. Bueno, puede que los neandertales piensen de manera diferente de nosotros. Sabemos que tenían un tamaño craneal mayor. Incluso podrían ser más inteligentes que nosotros. Llegado el momento de enfrentarse a una epidemia o escapar del planeta o lo que sea, cabe la posibilidad de que su modo de pensar resultara beneficioso.

P. ¿Cómo debemos imaginarnos eso: usted cría a los neandertales en un laboratorio, les pide que resuelvan problemas y de ese modo estudia su manera de pensar?



George Church ayudó a poner en marcha el Proyecto Genoma Humano. / BEATRIZ DE GEA (THE NYT / CORDON PRESS)

R. No, sin duda habría que crear una cohorte, para que así tuviesen algún sentido de la identidad. Incluso podrían crear una nueva cultura neandertal y convertirse en una fuerza política.

P. ¿No sería éticamente problemático crear a un neandertal solo por satisfacer la curiosidad científica?

R. Bueno, puede que la curiosidad forme parte de ello, pero no es la fuerza impulsora más importante. El principal objetivo es incrementar la diversidad. Lo que es malo para la sociedad es que haya poca diversidad. Esto es así para la cultura y la evolución, para las especies y también para las sociedades en general. Si uno se convierte en una monocultura, corre un gran riesgo de perecer. Por tanto, la recreación de los neandertales sería principalmente una forma de evitar riesgos sociales.

P. Dejando a un lado todas las dudas éticas, ¿cree que es técnicamente posible reproducir a un neandertal?

R. Lo primero que hay que hacer es secuenciar su genoma, y eso ya se ha hecho. El siguiente paso sería cortar este genoma en, por ejemplo, 10.000 trozos y luego sintetizarlos. Finalmente, se introducirían estos trozos en una célula madre humana. Si lo hacemos con la frecuencia suficiente, generaríamos una línea de células madre que se acercaría cada vez más a la secuencia correspondiente del neandertal. En mi laboratorio hemos desarrollado el procedimiento semiautomático necesario para hacerlo. Finalmente, unimos todos los trozos en una célula madre

humana, lo que al final nos permitiría crear un clon neandertal.

P. Y las madres de alquiler serían humanas, ¿verdad? En su libro dice una “mujer humana extremadamente audaz”.

R. Sí. Sin embargo, se necesita que la clonación humana sea aceptable para la sociedad.

P. ¿Podría también detener el procedimiento a medio camino y crear un ser que fuese neandertal en un 50%, usando esta tecnología?

“Yo tiendo a decidir lo que es deseable basándome en el consenso social”

“Tenían un cráneo mayor; podrían ser más inteligentes que nosotros”

R. Se podría y sería deseable. Incluso sería posible que a uno solo le interesasen unas cuantas mutaciones del genoma del neandertal. Suponga que uno cayese en la cuenta de que cinco mutaciones podrían cambiar las rutas neuronales, el tamaño del cráneo, unas cuantas cosas cruciales. Podrían aportarnos lo que queremos en cuanto a diversidad neural. Sin embargo, dudo de que su morfología facial vaya a interesarnos especialmente (risas).

P. ¿Algún día sería posible descender aún más en la escala evolutiva y recrear ancestros to-

davía más antiguos como el australopithecino o el *Homo erectus*?

R. Se puede probar cualquier cosa si se tiene el ADN. El límite para encontrar fragmentos de ADN probablemente esté en torno al millón de años.

P. ¿Entonces, no veremos el regreso del hombre de las cavernas o de los dinosaurios?

R. Probablemente no. Pero aun cuando uno no tenga el ADN, todavía es posible hacer algo que se le parezca. Por ejemplo, si quisiéramos fabricar un dinosaurio, primero nos fijaríamos en el avestruz, uno de sus parientes vivos más cercanos. Y trataríamos de identificar las mutaciones y de construir el dinosaurio mediante ingeniería inversa. Creo que será factible.

P. ¿También cabe la posibilidad de crear otras formas vivientes? ¿Qué hay, por ejemplo, de los conejos con alas?

R. Es una posibilidad. Sin embargo, las cosas tienen que ser plausibles desde el punto de vista de la ingeniería.

P. ¿Cree usted en Dios?

R. Estaría ciego si no viese que la fe, en un sentido general, nos ha llevado a donde estamos hoy en día. La fe es una fuerza muy poderosa en la historia de la humanidad. Respeto mucho las diferentes clases de fe.

P. Pero habla de la fe de otras personas. ¿Y la suya?

R. Tengo fe en que la ciencia es algo bueno. Diría que siento mucha admiración por la naturaleza.

Traducción de News Clips.
© 2013 Der Spiegel. New York Times Service.



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Neander Park
Autor:	Javier Sampedro
Fuente:	<i>El País</i> (España)
Resumen:	Los sapiens no fuimos siempre los únicos humanos. Ni quizá los más inteligentes. Hasta hace treinta mil años también había neandertales, pero el éxito de nuestra especie los condenó a la extinción. Algunos genetistas consideran que pronto será posible la resurrección de esa especie a partir de los restos de su genoma. Los dilemas éticos y sociales que plantearía un proyecto como ese podrían ser más complejos que su viabilidad técnica.
Fecha de publicación:	22/01/13
Formato	☐ Noticia
	☒ Reportaje
	☐ Entrevista
	☐ Artículo de opinión
Contenedor:	☐ 1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐ 2. Los desafíos ambientales
	☐ 3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐ 4. La conquista del espacio
	☐ 5. El hábitat humano
	☐ 6. La sociedad digital
	☒ 7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	7MMG178



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la clonación de neandertales:

1. Según Jay Gould, el mito de Frankenstein ha sido repetido en muchas películas de ciencia ficción.	V	F
2. Mary Shelley fue la científica que en el siglo XIX desarrolló un experimento con el que logró revivir a un cadáver.	V	F
3. Hasta hace 30.000 años hubo otra especie de seres humanos: los neandertales.	V	F
4. Según George Church, con las modernas tecnologías genéticas sería posible hacer que vivieran varios neandertales.	V	F
5. El dilema del ecologista plantea la discusión sobre si sería oportuno hacer que volvieran a existir especies que se han extinguido.	V	F
6. El cine no ha planteado hasta ahora la posibilidad de clonar especies que se han extinguido.	V	F
7. Los últimos neandertales se extinguieron en el sur de la península ibérica.	V	F
8. Líderes de la paleogenética como Pääbo se oponen radicalmente a la posibilidad de resucitar neandertales.	V	F
9. Graham Ford ha sido el primero que ha conseguido fotografiar un neandertal.	V	F
10. El título del reportaje tiene alguna relación con la literatura y el cine.	V	F

2. ¿Quién era Stephen Jay Gould? ¿Quién era Mary Shelley? ¿A qué se refería el primero con la queja sobre el mito de la segunda que se recoge al comienzo del reportaje? ¿Puedes poner ejemplos que la confirmen?

3. ¿Quiénes fueron los neandertales? ¿Cuándo y dónde vivieron? ¿Convivieron con nuestra especie? ¿Por qué se extinguieron? Busca información que te permita redactar un informe que responda a estas cuestiones.

4. Si como dice George Church en la entrevista que acompaña al reportaje, el límite teórico para encontrar fragmentos de ADN está en el millón de años, ¿de qué especies de homínidos podríamos llegar a tener información genética?

5. “Yo tiendo a decidir lo que es deseable basándome en el consenso social” ¿Qué quiere decir George Church con esa afirmación contenida en la entrevista? ¿Crees que llegará a haber consenso social en algún país para que sea legal que una mujer participe en la eventual clonación de un neandertal? ¿Debería haberlo? ¿Debería hacerse si hubiera ese consenso?

6. Subraya afirmaciones de George Church en la entrevista con las que no estés de acuerdo o que te parezcan controvertidas. Comenta tus valoraciones sobre ellas.

7. ¿Tenemos derecho a recuperar especies que se han extinguido? ¿Podría considerarse que es un deber hacerlo? En el reportaje se habla del dilema del ecologista ¿en qué consiste?

8. En 1993 Steven Spielberg dirigió *Parque Jurásico*, una película basada en la novela que Michael Crichton había publicado tres años antes. En ella la clonación habría permitido clonar dinosaurios, algo que no parece viable según este reportaje. Organiza su visionado con otras personas y luego modera un coloquio en el que los participantes comenten lo que plantea la película y también su extensión al caso de los neandertales como se sugiere en el reportaje.

9. ¿Te gustaría seguir los pasos de Mary Shelley, Crichton o Spielberg? Asume el reto que se propone en el último párrafo del reportaje y prepara el guión de una historia (podría ser un relato, pero también una película) en el que se desarrollara realmente un proyecto de recuperación de neandertales a partir de los restos de su ADN. Intenta que los problemas éticos, sociales y políticos que aparecen en el reportaje estén recogidos en tu historia.

10. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre la clonación de neandertales			
1. Si fuera posible deberíamos resucitar a los neandertales. Nuestra especie se lo debe.	1	X	2
2. Si fuera posible deberíamos resucitar neandertales. Esa especie podría sernos útil.	1	X	2
3. Aunque fuera posible no deberíamos resucitar neandertales.	1	X	2
4. Cuando llegue a ser posible alguien resucitará neandertales.	1	X	2
5. Todo lo que se puede hacer se debe hacer.	1	X	2
6. Lo que no se debe hacer no se puede hacer.	1	X	2
7. La clonación impedirá que se sigan extinguiendo especies.	1	X	2
8. La extinción de especies es mala para la naturaleza.	1	X	2
9. Lo que se clonan son individuos, no especies.	1	X	2
10. Si se clonara su ADN, una ser vivo muerto volvería a la vida. Como Frankenstein.	1	X	2

1: De acuerdo; X: En duda; 2: En desacuerdo



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 sugiere buscar información sobre algunos de los escritores de los que se habla en el reportaje y relacionar sus aportaciones con el contenido del mismo. La actividad 3 plantea la preparación de un informe sobre la especie de la que trata el reportaje. Las actividades 4, 5 y 6 parten de las afirmaciones que George Church hace en la entrevista y sugieren comentar algunos aspectos relevantes de la misma. La actividad 7 sigue planteando la dimensión ética del tema que centra el reportaje, en este caso a propósito del dilema del ecologista. La actividad 8 sugiere ver la película de Spielberg y comentar sus relaciones con lo que se plantea en este reportaje. La actividad 9 tiene un carácter creativo asumiendo el reto que lanza el autor del reportaje al final del mismo. Por último, la actividad 10 plantea expresamente diversas cuestiones valorativas que pueden generar controversia en relación con este tema.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 3, 8 y 9.
- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 6, 7 y 10. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen sobre las dimensiones valorativas de algunas de las posibilidades de las tecnologías genéticas. Asimismo puede ser interesante conservar y difundir los trabajos que los alumnos hayan podido hacer a propósito de la actividad 9.