



**PERCEPCIONES
DE RIESGO EN APLICACIONES
BIOTECNOLÓGICAS**

Josep Espluga Trenc

IGOP-Universidad Autónoma de Barcelona



02

■ TECNOCENCIA Y GESTIÓN DE RIESGOS

Los avances científicos y tecnológicos influyen, de manera no determinista, en todos los ámbitos de la vida social, desde el laboral al doméstico, pasando por la forma de organizar las relaciones sociales, políticas y económicas, factores que a su vez influyen en el tipo de desarrollos científicos y tecnológicos que se promueven en cada momento histórico.

La idea de progreso, convertida en uno de los rasgos culturales distintivos de las sociedades de los siglos XIX y XX, se constituyó sobre dichas innovaciones científicas y tecnológicas. Sin embargo, desde el último tercio del siglo XX, la aparición de una serie de potenciales riesgos que, por sus características, parecen escapar a las posibilidades de gestión de las instituciones encargadas de tal cometido, ha comportado una visión diferente de aquella idea de progreso (tal y como han diagnosticado los teóricos de la sociedad del riesgo).

No se trata solamente de una cuestión de los potenciales efectos de los desarrollos tecnológicos contemporáneos (con impactos quizá más globales, más inciertos y más irreversibles que en épocas anteriores), sino de algo más profundo e inserto en el propio modelo de desarrollo científico y tecnológico.

Desde mediados del siglo XX, la producción de conocimiento científico y de tecnologías se ha ido organizando de una manera particular, a modo de lo que algunos autores llaman "tecnociencia". Se suele situar su origen en los años 40 del siglo XX, durante la II Guerra Mundial, cuando la generación de nuevas armas de guerra se organizó de manera industrial, con grandes inversiones sistemáticas, una intensiva división del trabajo y finalidades fundamentalmente militares.

El Proyecto Manhattan, enfocado a la generación de conocimientos y prácticas para dominar la división del átomo, sería un ejemplo de tecnociencia, al menos de una primera fase caracterizada por una fuerte implicación del Estado, que garantizaría los recursos necesarios y crearía agencias público-privadas para coordinar un gran sistema de producción tecnológica con motivaciones defensivas y militares.

Echeverría (2003) distingue una segunda fase a partir de los años 80 del siglo XX (que él denomina de tecnociencia en sentido estricto, para diferenciarla de la macrociencia de la fase anterior) en la que el papel del Estado se ve sustituido por corporaciones privadas que se abastecen de cuantiosos recursos en los mercados de capital, y que orientan la innovación tecnológica a la satisfacción de unos intereses económico-financieros y a la competición en el mercado global. En ambos casos, se trata de proyectos científico-tecnológicos de grandes dimensiones que movilizan muchos recursos económicos y humanos organizados en grandes infraestructuras, si bien en la segunda fase se organizan en red gracias a las posibilidades que ofrece la expansión de las TIC. En este sentido, como propone Echeverría (2003), la tecnociencia representaría un grado superior de absorción de la ciencia y la tecnología por parte del capitalismo, actuando como fuerza productiva característica de la sociedad informacional que ella misma ha propiciado, dando lugar a una sociedad con más clientes y consumidores que usuarios o ciudadanos, y donde las reglas del mercado prevalecerían sobre valores como la igualdad social, la sostenibilidad ecológica o los derechos humanos.

En este contexto de riesgos cada vez más inciertos, globales e irreversibles, algunos autores como el informe de la Agencia Europea Ambiental, EEA (2013) y Riechmann y Tickner (2002) reclaman que la gestión de los nuevos desarrollos tecnológicos esté regida por el “principio de precaución”, en lugar de por la confianza en el poder de la tecnociencia de los sistemas expertos. La esencia de este principio radica en la necesidad de actuar anticipándose a los problemas, incluso en ausencia de pruebas concluyentes de daños o pérdidas, sobre todo cuando haya una elevada incertidumbre sobre los nexos causales en juego y existan hipótesis razonables sobre potenciales daños o pérdidas.

López Cerezo y Luján (2000) consideran el principio de precaución como una inversión de la carga de la prueba en los procesos de autorización de actividades de riesgo, de modo que la prudencia se impondría mientras no se demostrara la ausencia de daños. Sempere y Riechmann (2000), conscientes de la dureza de

esta postura con los sistemas productivos y políticos actuales, admiten que si bien es cierto que los riesgos forman parte de la vida y que no puede pensarse en su eliminación completa, tendrían que ser las personas expuestas a los posibles daños las que decidieran hasta qué punto aceptan o no su exposición. Por su parte, Tait y Chataway (2010) consideran que aunque el principio de precaución nos pueda proteger de ciertos riesgos, no permite obtener evidencias que nos permitan juzgar si su aplicación ha tenido éxito o no, por lo que recomiendan que la gestión de riesgos se base preferentemente en las interacciones entre los actores (comunidades científicas, reguladores y grupos de interés). Ello nos lleva a la necesidad de buscar fórmulas para introducir procesos deliberativos en la gestión de riesgos. En el fondo, la problemática de los riesgos tecnológicos y los conflictos socioambientales tiene mucho que ver con cómo tomar las decisiones más informadas y legítimas sobre los mismos y, en definitiva, con cómo democratizar la toma de decisiones.

■ LAS DIMENSIONES SOCIALES DE LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO

La aceptación, tolerancia u oposición pública ante los riesgos se explica por una combinación de numerosos factores que dan forma a las percepciones, actitudes, comportamientos y valores de los individuos, unos factores que van más allá de las simples interacciones directas de la población con los promotores del riesgo o con los reguladores del mismo, y que reflejan un espectro de interacciones en el seno de las comunidades locales y de la sociedad en sentido más amplio (Prades *et al.* 2014). Dichos complejos factores se pueden rastrear en las principales corrientes teóricas sobre el riesgo, como el paradigma psicométrico (Slovic 1993, 2000), la teoría cultural del riesgo (Douglas y Wildavsky, 1982), las aproximaciones interpretativas al riesgo (Horlick-Jones *et al.* 2009, 2012; Wynne, 1996) o las teorías de la gobernanza de riesgos (Renn, 2008). Todos estos factores pueden ser agrupados en un marco analítico de cuatro dimensiones generales que señalarían los diferentes tipos de daños o pérdidas que los individuos pueden percibir en su exposición a un riesgo:

- a. Dimensiones de salud y medioambiente: esta dimensión incluye las percepciones de efectos positivos y/o negativos relacionados

con la salud humana (efectos agudos o crónicos) y con aspectos ambientales (contaminación de agua, suelo o atmósfera, pérdida de biodiversidad, efectos sobre el cambio climático global, etcétera), así como preocupaciones por la gestión de medidas técnicas para evitar dichos efectos (implantación y gestión de medidas preventivas o de seguridad, etcétera).

- b. Dimensiones económicas: esta dimensión se refiere a la percepción de factores relacionados con aspectos económicos, tanto positivos como negativos. Temas como la potencial (o real) creación de empleo, el florecimiento de nuevos negocios relacionados con el diseño, construcción o gestión de infraestructuras tecnológicas, posibles pérdidas económicas debidas a accidentes, monto de inversiones económicas requeridas (públicas o privadas) que se detraen de otras áreas, etcétera. Incluyen todo tipo de bienes y servicios susceptibles de ser valorados económicamente, y existe una larga tradición de cálculos de costes y beneficios y similares para realizar estimaciones de las posibles pérdidas económicas en situaciones de riesgo.
- c. Dimensiones socioculturales: por un lado, desde el paradigma psicométrico se ha constatado que ciertos factores pueden influir en las respuestas individuales al riesgo, como la voluntariedad en la exposición al mismo, la familiaridad con el riesgo, la controlabilidad de las consecuencias y la aparición diferida de las consecuencias en el tiempo o el espacio, entre otros. (Fischhoff *et al.* 1978; Slovic, 1993). Por otro lado, desde la teoría cultural del riesgo se explica cómo las preocupaciones o temores ante un riesgo pueden contribuir, intencionadamente o no, a la cohesión de un grupo social determinado, generando un cierto grado de identidad, por lo que el riesgo puede jugar un rol en el mantenimiento de un cierto orden social (Douglas y Wildavsky, 1982). En esta dimensión sociocultural entrarían impactos como la percepción de amenazas a redes de relaciones sociales, a identidades sociales o territoriales, a ciertos estilos de vida, tradiciones culturales, valores y creencias, etcétera.
- d. Dimensiones político-institucionales: para entender las respuestas sociales ante un riesgo no basta con conocer las percepciones de la población, sino que es preciso analizar el contexto de relaciones sociales en el que dichas respuestas tienen lugar, considerando

aspectos como la credibilidad de las entidades o instituciones que lo gestionan, la confianza que merecen, la percepción de justicia o injusticia en sus actos, la percepción de equidad o inequidad, el tomar en cuenta el bien común, cuestiones de gobernanza... y toda la serie de dimensiones institucionales que forman parte del proceso de interacción con el riesgo (Renn, 2008; Turner y Wynne, 1992; Wynne, 1996). Por tanto, es necesario considerar la posibilidad de que cuando una persona emite un juicio sobre un riesgo, implícitamente esté haciendo también una evaluación sobre las instituciones que lo promueven y gestionan y sobre la credibilidad o confianza que le merecen.

Es importante tener en cuenta estas diferentes posibilidades (dimensiones) a la hora de interpretar las percepciones de riesgo para así huir de la distinción simplista entre actores favorables y contrarios a una determinada tecnología, que es como se suelen caracterizar este tipo de conflictos socioambientales. En cambio, esta perspectiva nos permitirá explicar mejor las frecuentes ambivalencias (Torres Albero y Lobera, 2015) y ambigüedades que caracterizan los procesos de negociación del riesgo, pues un actor puede estar de acuerdo en que una tecnología supone un beneficio económico, por ejemplo, y al mismo tiempo considerar inasumibles los riesgos que percibe hacia ciertas identidades locales, usos del territorio, o considerar insoportable la pérdida de confianza en instituciones públicas o privadas encargadas de gestionarlo (Espluga *et al.* 2009, 2015). Ello tendrá consecuencias en las estrategias utilizadas para gestionar los conflictos socioambientales, pues es obvio que de nada servirá ofrecer más o mejor información sobre una dimensión (por ejemplo, sobre los riesgos ambientales o para la salud, o sobre beneficios económicos) si el motivo de fondo del conflicto se sitúa en otras de las dimensiones mencionadas.

■ **DIMENSIONES POLÍTICO-INSTITUCIONALES DEL RIESGO EN LA EPSCYT 2016**

La EPSCYT 2016 no contiene indicadores para poder contrastar todas las hipótesis que se derivarían del marco teórico aquí expuesto, pero sí que puede proveer algunos indicios para explorar en qué punto se encuentra la población española respecto a algunas de las cuestiones como las que hemos llamado “dimensiones político-institucionales”.

La pregunta P.18 del cuestionario indaga sobre la confianza en la ciencia y en los científicos, así como en las preferencias sobre la precaución y la participación ciudadana en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones sobre desarrollos científicos y tecnológicos. En la tabla 1 se muestran los principales datos referidos a estas cuestiones en la EPSCYT 2016.

Tabla 1: P.18. A continuación voy a leerle una serie de frases. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está de acuerdo o en desacuerdo con ellas:

		Medias (1-5)	SD*	% en desacuerdo (muy+bastante)	% de acuerdo (muy+bastante)	NS/NC
Valoración de la ciencia	(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	3,8	1,7	15,8	49,9	6,6
	(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	3,3	1,9	34,7	28,4	6,7
Confianza en la independencia de los científicos	(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	3,7	2,0	27,3	39,5	8,6
	(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	3,5	2,2	32,1	29,9	10,5
Papel de conocimientos y valores en la elaboración de políticas	(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	3,8	2,0	21,4	35,7	9,9
	(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	4,0	1,9	12,9	49,7	9,3

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

*Desviación típica.

Fuente: EPSCYT 2016, FECYT. Elaboración propia.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Medias (1-5)	SD*	% en desacuerdo (muy+bastante)	% de acuerdo (muy+bastante)	NS/ NC
Participación ciudadana en la elaboración de políticas	(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	4,2	1,6	9,3	64,5	6,7
	(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	3,9	1,7	14,2	51,6	7,3
Preferencias respecto a políticas precautorias	(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	3,5	1,9	30,1	38,2	7,3
	(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	4,2	1,5	7,0	67,8	6,6

En términos generales, la población se muestra muy o bastante de acuerdo con la idea de que la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad (el 49,9% está de acuerdo), mientras que solo un 28,4% está muy o bastante de acuerdo en considerarlas como una fuente de riesgo. Es decir, predomina una visión netamente positiva de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, existen ciertas dudas acerca de que los científicos puedan mantener su independencia ante las instituciones que les financian (solo el 27,3% dice que podemos confiar en que dirán la verdad, aunque dependan de financiación privada, contra un 39,5% que considera que no; lo cual es relativamente congruente con la percepción del 29,9% de la muestra que cree que los científicos no permitirán que quienes les financian influyan en su trabajo, frente a un 32% que cree que no podrán evitarlo).

En cuanto a la elaboración de políticas reguladoras de los desarrollos tecnocientíficos, los datos de la EPSCYT 2016 muestran que un 35,7% está bastante o muy de acuerdo en considerar que los conocimientos científicos son la mejor

base para elaborar leyes y regulaciones, pero la proporción aún es más alta (49,7%) cuando se pregunta si están de acuerdo en que para dicha finalidad los valores son tan importantes como los conocimientos científicos. Por tanto, para esta población los conocimientos científicos son necesarios para elaborar políticas reguladoras, pero además los valores son imprescindibles.

Esta postura es relativamente congruente con lo que sucede al preguntar cuál debe ser el rol de los expertos y cuál el de los ciudadanos en la elaboración de políticas reguladoras. Una mayoría apuesta por que sean los expertos (64,4%), al tiempo que otra mayoría considera que los ciudadanos deben jugar también un papel importante (51,7%). Es decir, de nuevo las personas encuestadas respondieron optando a la vez por las dos alternativas aparentemente excluyentes: expertos sí, por supuesto, pero acompañados de participación ciudadana.

Finalmente, respecto al debate sobre políticas precautorias o políticas basadas en la evaluación del riesgo, aunque un 38,2% está bastante o muy de acuerdo en que no hay por qué imponer restricciones a las nuevas tecnologías mientras no se demuestre que pueden causar daños, observamos que hay un 67,8% que prefiere que se actúe con cautela mientras no se conozcan dichas consecuencias. Por tanto, la preferencia por el principio de precaución es mayoritaria entre la población encuestada.

Veamos, a continuación, cómo se trasladan todas estas cuestiones a los desarrollos tecnocientíficos concretos del ámbito de la biotecnología.

■ LA BIOTECNOLOGÍA COMO CASO PARADIGMÁTICO DE TECNOCIENCIA

La biotecnología encajaría perfectamente con el concepto de tecnociencia propuesto por Echeverría (2003), en el sentido de que es una tecnología producto de un proyecto de investigación muy grande y complejo, con numerosos grupos científicos trabajando en red a lo largo de muchos años, organizados por entidades públicas y privadas, a menudo compitiendo entre sí por los avances científicos y técnicos y, sobre todo, por sus patentes, un reclamo esencial para poder captar fondos de capital en los mercados financieros. Hablar de biotecnología implica referirse a un conjunto heterogéneo de metodologías y de técnicas que, de manera genérica, tienen en común el hecho de trabajar

con materia viva para producir bienes o servicios. Aquí, sin embargo, nos referimos a las nuevas biotecnologías, las que se desarrollan a partir de las últimas décadas del siglo XX gracias a la posibilidad técnica de identificar y manipular la información genética de los organismos vivos. Las nuevas biotecnologías tienen un amplio abanico de aplicaciones, desde el ámbito agroalimentario, pasando por el biomédico y reproductivo, hasta aplicaciones ambientales e incluso militares. Aquí nos acercaremos brevemente a las agroalimentarias (mediante la percepción pública del cultivo de plantas modificadas genéticamente) y al ámbito de la biomedicina (mediante la percepción de la clonación y de la investigación con células madre).

En la pregunta 14 de la EPSCYT 2016 se pide a las personas encuestadas su opinión valorativa sobre varios desarrollos tecnológicos, entre los que se encuentran los siguientes relacionados con la biotecnología:

- Cultivo de plantas transgénicas (P.14.1)
- Clonación (P.14.2)
- Investigación con células madre (P.14.4)

Todos ellos han generado múltiples y prolongados conflictos sociales, polarizando a parte de la población a su favor o en su contra, lo cual ha obligado a sus promotores a esforzarse por conseguir aceptación o tolerancia pública y a sus reguladores a establecer un marco regulatorio apropiado.

Como se puede observar en la tabla 2, excepto en el caso de la investigación con células madre (que el 61,8% dice que los beneficios superan a los perjuicios), en las otras dos aplicaciones tecnológicas las personas encuestadas tienden a priorizar los perjuicios percibidos sobre sus posibles beneficios. Sin embargo, se observa también que la clonación es desconocida por casi un tercio de la muestra.

Estos datos son relativamente congruentes con los del Eurobarómetro de 2010 (Gaskell *et al.* 2010), donde ante la pregunta de si “debería promoverse el desarrollo de los alimentos modificados genéticamente”, la población española respondía que sí en un 27% (23% la población europea), que no un 49% (61% la europea) y un 24% no sabía o no contestaba (16% la europea). En dicho Eurobarómetro 2010 también se preguntaba si debería prohibirse la investigación que implicara embriones humanos, incluso aunque esto significara que ciertos tratamientos no estuvieran disponibles para gente enferma, a lo

que respondían que sí debía prohibirse un 32% (38% en Europa), que no un 58% (52% en Europa), y un 11% (10% en Europa) no sabía o no contestaba. El Eurobarómetro 2010 tan sólo preguntaba sobre clonación de animales para alimentación, por lo que dicha pregunta aún es menos comparable que las otras con las de la EPSCYT 2016. En los apartados siguientes analizaremos brevemente cada caso a partir de datos de la EPSCYT 2016, complementados con las opiniones respecto a las dimensiones político-institucionales que aparecen en la pregunta P.18 del cuestionario.

Tabla 2: ¿Cuál de las siguientes opciones reflejaría mejor su opinión? (fragmento de la pregunta 14)

	Los beneficios superan a los perjuicios (1)	Beneficios y perjuicios están equilibrados (2)	Los perjuicios son mayores que los beneficios (3)	NS / NC	Media	Desviación típica
(P14.1). -El cultivo de plantas modificadas genéticamente	22,8	23,1	33,4	20,8	2,13	0,83
(P14.2). -La clonación	18,7	21,1	31,3	29,0	2,18	0,82
(P14.4). -La investigación con células madre	61,8	15,5	6,6	16,2	1,34	0,62

Fuente: FECYT, EPSCYT 2016

■ EL CULTIVO DE PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE

Uno de los principales ámbitos en los que se han aplicado las nuevas biotecnologías es el de la agroalimentación, sobre todo con la finalidad de generar plantas y animales más productivos y más resistentes. Ciertos grupos sociales piden la introducción de sistemas de monitorización de estas nuevas biotecnologías que permitan detectar a tiempo posibles riesgos, pues consideran que se necesitan más datos y que no se conocen suficientemente sus potenciales efectos negativos a largo plazo para el medioambiente y la salud humana (algo especialmente sensible después de las experiencias sociales de riesgos alimentarios en los últimos años).

La forma de abordar la regulación de esta cuestión difiere en función de si nos adherimos a un modelo de gestión basado en la “evaluación de evidencias”, en el que se deja hacer mientras no haya constancia fehaciente de daños (mientras no se conozcan los mecanismos causa-efecto), o de si adoptamos el modelo basado en el “principio de precaución” que requiere regular la actividad si hay hipótesis razonables de que se puedan producir daños, aunque todavía no se hayan producido (Tait, 2001, 2008).

A grandes rasgos, podemos decir que mientras los Estados Unidos han optado por el primer modelo regulatorio, la Unión Europea lo ha hecho por el segundo. Así, los cultivos modificados genéticamente han sido muy regulados por las autoridades estatales de buena parte de los países europeos, y es el motivo fundamental por el que, por ejemplo, la Unión Europea estableció en 1998 una moratoria de facto a la introducción de cultivos modificados genéticamente en el territorio europeo mientras no se promoviera un marco legal que determinara cómo evaluar los posibles riesgos y regulara normas de trazabilidad y etiquetado de los productos. Dicha moratoria se flexibilizó a partir de 2004 con la aprobación de la directiva de etiquetado, dejando que cada país decidiera si permitía el cultivo comercial de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) en su territorio o no. La gran mayoría de países europeos mantuvieron el veto, supuestamente a causa de la presión de una opinión pública que percibe más perjuicios que beneficios en los OGM.

De acuerdo con los datos de la EPSCYT 2016, una tercera parte de la población española (33,4%) considera que los perjuicios del cultivo de plantas modificadas genéticamente son mayores que los beneficios, mientras que un 22,8%

se inclina por la opción contraria (los beneficios superan a los perjuicios) y un 23,1% mantiene que beneficios y perjuicios están equilibrados. El 14% reconoce no tener una opinión formada al respecto.

Entre estas respuestas se observan diferencias estadísticamente significativas en función de diversas variables sociodemográficas (tabla anexa A), de tal manera que:

- Los hombres tienden a valorar más los beneficios que las mujeres.
- Los grupos de edad más jóvenes perciben más los beneficios que los perjuicios.
- A mayor nivel de estudios, más tendencia a valorar los perjuicios (con la excepción de las personas con titulaciones superiores del área de la ingeniería/tecnología, que valoran más los beneficios).
- A mayores ingresos por hogar, más percepción de beneficios que de perjuicios.
- Por orientación ideológica: las personas que se autodenominan de izquierdas tienden a dar más importancia a los perjuicios, mientras que las que se declaran de derechas tienden a dar más peso a los beneficios.
- Por orientación religiosa: las personas que se consideran ateas y agnósticas perciben más los perjuicios que las creyentes.
- Por tamaño del municipio: quienes viven en municipios mayores de 100.000 habitantes tienden a percibir más los beneficios.

Analizaremos también las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario) (tabla anexa D). Así, por ejemplo, se observa que entre las personas que perciben más perjuicios que beneficios en las plantas modificadas genéticamente hay una mayor representación de quienes no creen que la ciencia y la tecnología sean la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad (P.18.3), de quienes sí están de acuerdo en que la ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), y de quienes creen que no podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada (P.18.1). Además, predominan

las personas que creen que si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente (P.18.6) y las que están más dispuestas a admitir que los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente (P.18.10).

En cambio, entre quienes consideran que los beneficios de las plantas modificadas genéticamente superan a los perjuicios encontramos una mayor proporción de personas que tiende a considerar más la ciencia como progreso (P.18.3) y menos como un riesgo (P.18.4), que sí creen que podemos confiar en la independencia de los científicos respecto a quien les financia (P.18.1). Este grupo es menos partidario de las políticas de precaución (P.18.6) y están más en desacuerdo con que la toma de decisiones cuente con participación ciudadana (P.18.10).

■ LA CLONACIÓN

El otro gran ámbito de desarrollo de las nuevas biotecnologías es el de la salud humana, con aplicaciones en el campo de los medicamentos, vacunas, diagnósticos, terapias, etcétera. Es un ámbito en plena expansión que, aparentemente, no ha generado una respuesta social tan contundente como en el caso de la agroalimentación, quizá porque los beneficios para las personas resultan más claros y directos (Gaskell *et al.* 2010). Sin embargo, los desarrollos en este ámbito también han generado numerosos debates éticos sobre la mercantilización del cuerpo humano y las posibles derivaciones eugenésicas y discriminatorias de sus aplicaciones. Así, por ejemplo, las actuales técnicas biomédicas permiten clonar individuos, es decir, obtener uno o varios individuos a partir de una célula somática o de un núcleo de otro individuo, de modo que los individuos clonados sean idénticos o casi idénticos al original.

Hace ya varias décadas que se sabe cómo generar mamíferos clónicos a partir de células embrionarias tempranas (aún indiferenciadas), pero en 1996 se demostró que también se podían generar clones a partir de una célula diferenciada de un adulto (caso oveja Dolly). De este modo, se pueden generar individuos casi idénticos entre sí (salvo mutaciones somáticas) y muy

parecidos al donante (del que se diferencian en mutaciones somáticas y en el genoma mitocondrial, que procede del óvulo receptor) (Iláñez Pareja, 2000).

La clonación reproductiva tiene múltiples utilidades en ganadería e investigación animal (explorar modelos de enfermedades, producir órganos para xenotrasplantes, generar animales transgénicos, etcétera), pero está prohibida en humanos por la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (proclamada por la UNESCO en 1997 como consecuencia de la polémica bioética generada por el caso de la oveja Dolly, y ratificada por la ONU en 1998, aunque en las legislaciones nacionales hay una diversidad regulatoria importante). Por ello, las entidades públicas de investigación y las corporaciones tecnocientíficas han orientado su investigación hacia la clonación no reproductiva, cuyo funcionamiento no se diferencia demasiado de la reproductiva, pero su finalidad no es generar un nuevo individuo, sino obtener células madre embrionarias que contengan las mismas características genéticas que el progenitor para usarla en terapias médicas. Se suele llamar clonación terapéutica a este tipo de aplicación biomédica. Inevitablemente, el embrión se destruye durante ese proceso, lo cual ha generado múltiples debates bioéticos. De hecho, la propia UNESCO (2004) advierte que las diferencias entre clonación reproductiva y no reproductiva son escasas en lo relativo a este aspecto, que remite al eterno debate sobre dónde situar el principio de la vida humana.

La EPSCYT 2016 permite obtener ciertos indicios de opinión pública respecto a algunas de estas cuestiones (tabla 1). Se observa que, respecto a la clonación, los perjuicios (31,3%) se valoran superiores a los beneficios, al tiempo que solo un 18,7% cree que los beneficios superarían a los perjuicios. Hay que señalar que un 29% de las personas encuestadas no sabe o no contesta a esta cuestión, lo que supone una proporción considerable. Se observa que la pregunta no distingue entre clonación reproductiva y clonación terapéutica, lo cual no permite saber a cuál de las dos aplicaciones tecnológicas se refiere. Hay que tener en cuenta que la clonación terapéutica puede ser parte del proceso para la investigación con células madre, una aplicación que en cambio tiene mucho apoyo popular, como se puede ver en los datos de la encuesta del apartado posterior a este.

Sobre la clonación, se perciben más perjuicios que beneficios, pero hay algunas diferencias estadísticamente significativas por variables sociodemográficas (tabla anexa B):

- Por sexo: las mujeres perciben más perjuicios que los hombres.
- Por grupo de edad: los mayores de 45 años perciben más los perjuicios que los beneficios.
- Por nivel de estudios: a mayor nivel de estudios, menor percepción de perjuicios.
- Por nivel de ingresos del hogar: a mayor nivel de ingresos, menor percepción de perjuicios.
- Por orientación religiosa: los creyentes (católicos y de otras religiones) perciben más perjuicios que los agnósticos y ateos.

Las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario) (tabla anexa E) revelan algunos datos adicionales. Así, por ejemplo, se observa que entre las personas que consideran que la clonación comporta más perjuicios que beneficios hay una mayor representación de quienes perciben la ciencia y la tecnología como fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), así como de quienes creen que no se puede confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada (P.18.1). Entre estas personas hay también un mayor apoyo a la frase “Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente” (P.18.6), evidenciando un mayor apoyo al principio de precaución.

Entre las pocas personas que consideran que los beneficios de la clonación superan a los perjuicios encontramos una mayor representación de encuestados que no están de acuerdo en que la ciencia y la tecnología supongan riesgos (P.18.4), y de quienes confían en los científicos a pesar de que su financiación dependa de entidades privadas (P.18.1). A pesar, constituyen una fracción relevante entre quienes piensan que “no deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños” (P.18.5), aunque son a la vez partidarios del principio de precaución (P.18.6) en una buena proporción.

■ LA INVESTIGACIÓN CON CÉLULAS MADRE

La investigación con células madre es uno de los campos de la tecnociencia biotecnológica actual que más expectativas ha generado. Inicialmente, se formuló la hipótesis de que las células totipotentes de la masa celular interna del embrión en fase de blastocisto (quinto día después de la fecundación del óvulo por el espermatozoide) podrían posibilitar la regeneración de tejidos o incluso órganos simples, lo que permitiría realizar intervenciones para curar numerosas enfermedades. Estas células indiferenciadas y totipotentes podrían, en las condiciones adecuadas, convertirse en cualquier tipo de tejido, por lo que en un futuro se podría obtener, por ejemplo, neuronas para tratar enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer o de Parkinson, o islotes pancreáticos para tratar la diabetes o reparar las regiones del corazón necrosadas por un infarto de miocardio (Casado & Egozcue, 2001). Posteriormente, se descubrió que había también células madre en ciertas partes de los cuerpos adultos con capacidades pluripotentes, menos versátiles y con usos más limitados, pero para cuyo desarrollo no hacía falta generar y eliminar un embrión y que incluso podrían inducirse (reprogramarse). Todo ello abrió un enorme horizonte en el ámbito de la biomedicina, que atrajo a cuantiosos inversores e investigadores.

Además del dilema relacionado con la destrucción de embriones (que perdería importancia con la reprogramación de células no embrionarias), otro aspecto éticamente problemático de la investigación con células madre es la difícil delimitación entre los conceptos de enfermedad y de mejoramiento. La idea de curar o eliminar determinadas enfermedades se puede llegar a solapar con la idea de mejorar ciertos caracteres de los individuos (o incluso de la especie humana, si se aplicara en células germinales). Ello comporta dilemas sobre si es lícito o no mejorar las capacidades o caracteres de una persona (adaptándolos a las exigencias del mercado, por ejemplo); sobre a quién le corresponde tomar la decisión (a los padres, a los hijos, al Estado o al mercado); sobre qué responsabilidades adquieren las personas modificadas y las no modificadas (pues dado el momento puede haber una presión social o incluso legal para hacerlo); sobre quién puede tener acceso a dichas modificaciones (por barreras económicas o de otros tipos), etcétera (Espluga, 2005; Lemkow y Espluga, 2017). Todo ello remite a debates sobre la nueva eugenesia, sobre la generación de nuevas discriminaciones y desigualdades sociales, entre otros factores, por lo que se trata de un tema sujeto a notables controversias.

De acuerdo con la EPSCYT 2016, (tabla 1) prácticamente dos de cada tres personas encuestadas (61,8%) considera que los beneficios de la investigación con células madre superarían a los posibles perjuicios, mientras que solo un 6,6% de la muestra afirmaría lo contrario. Un 15,5% dice que los beneficios y perjuicios deben estar equilibrados. Y el 16,2% restante no sabe o no contesta.

En cuanto a la investigación con células madre, también se observan algunas diferencias significativas (tabla anexa C):

- Por nivel de estudios: a mayor nivel de estudios, mayor percepción de beneficios.
- Por nivel de ingresos del hogar: a mayor nivel de ingresos, mayor percepción de beneficios.
- Por orientación religiosa: las personas agnósticas, ateas y católicas no practicantes perciben más beneficios que las católicas practicantes y las creyentes de otras religiones.

Podemos analizar también las relaciones de estas opiniones con variables de percepción de la ciencia y de las políticas que la regulan (pregunta 18 del cuestionario: tabla anexa F). Así, por ejemplo, entre quienes consideran que los beneficios son mayores que los perjuicios, se observa una mayor proporción de quienes están de acuerdo con la idea de que “la ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad” (P.18.3), así como de quienes no están de acuerdo con la idea de que sean “una fuente de riesgos para nuestra sociedad” (P.18.4). También están más representados quienes consideran que los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones (P.18.7) y, a la vez, quienes piensan que “los valores son tan importantes como los conocimientos científicos” para dicho cometido (P.18.8). Curiosamente, son también mayoría en cuanto a optar por el método de regulación basado en el principio de precaución (P.18.6), pero también en cuanto a dejar las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología en manos de los expertos (P.18.9).

En cambio, entre quienes consideran que los perjuicios de la investigación con células madre son mayores que los beneficios sucede lo contrario: hay una mayor proporción de quienes no creen que la ciencia y la tecnología sean un símbolo de progreso de nuestra sociedad (P.18.3), así como de quienes creen que son una fuente de riesgos para nuestra sociedad (P.18.4), de quienes no

creen que los conocimientos científicos sean la mejor base para elaborar leyes y regulaciones (P.18.7), pero también de quienes están en desacuerdo con políticas de cautela (P.18.6) y en dejar las decisiones en manos de expertos (P.18.9).

■ CONCLUSIONES

Aunque con los datos de la EPSCYT 2016 no es posible hacer una valoración de todas las dimensiones de percepción del riesgo relacionadas con las aplicaciones biotecnológicas, sí que se pueden analizar ciertos aspectos de las dimensiones político-institucionales de la percepción del riesgo, tal y como aquí las hemos definido, que incluyen varios factores relacionados con la confianza en los procesos de toma de decisiones.

De entrada, se observa que la población española en general tiene una percepción más bien negativa de las plantas modificadas genéticamente y de la clonación (en ambos casos los perjuicios se perciben mayores que los beneficios), mientras que percibe positivamente la investigación con células madre (cuyos beneficios se perciben mayores que los perjuicios). Las características de las personas que ven más los beneficios que los perjuicios o viceversa varían de unas tecnologías a otras.

Así, en el caso de las plantas modificadas genéticamente, quienes se muestran más favorables tienden a ser mayormente hombres jóvenes con ingresos altos y con tendencia a autodefinirse creyentes (en cuanto a orientación religiosa) y políticamente conservadores. Entienden la ciencia más como un símbolo de progreso que como una fuente de riesgos, confían en los científicos dependientes de financiación privada y son poco partidarios de las políticas precautorias y de la participación ciudadana en las decisiones sobre ciencia y tecnología. En cambio, entre las personas que perciben más perjuicios que beneficios hay una mayor representación de mujeres, de grupos de edad mayores, que viven en hogares con niveles de ingresos menores y con frecuencia se autodenominan ateas o agnósticas y de izquierdas. Estas personas no definen la ciencia y la tecnología tanto como un símbolo de progreso, sino como una fuente de riesgos, no confían en los científicos que dependen de financiación privada y sí son partidarias del principio de precaución y de la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el tema.

Respecto a la clonación, los perfiles son muy parecidos a los anteriores, con la excepción de que quienes perciben más beneficios tienden a ser agnósticos o ateos, mientras que quienes perciben más perjuicios son creyentes (católicos y de otras religiones).

Sobre la investigación con células madre, el sexo no supone diferencias a la hora de percibir más beneficios o perjuicios. Entre quienes perciben más beneficios que perjuicios están más representadas personas de grupos de edad relativamente jóvenes, con niveles de estudios e ingresos altos y, además de agnósticos y ateos, hay que añadir en este caso a personas católicas no practicantes, que también se muestran favorables a este desarrollo tecnológico. Entre este grupo predomina la idea de que la ciencia y la tecnología son más símbolo de progreso que fuente de riesgos, que tanto los conocimientos científicos como los valores sociales son importantes a la hora de regular la cuestión y, curiosamente, aunque parecen partidarios de dejar las decisiones en manos de los expertos, se mostrarían de acuerdo con el principio de precaución como fórmula reguladora de la tecnología.

En definitiva, los datos de la EPSCYT 2016 dibujan un panorama ambivalente para las aplicaciones biotecnológicas, mostrando la existencia de un rechazo hacia algunas de ellas (plantas modificadas genéticamente y clonación) y una aceptación de otras (investigación con células madre). Aquí hemos podido mostrar la relación de algunos factores relacionados con las dimensiones político-institucionales de la percepción de riesgos, y hemos podido demostrar cómo ciertos factores (desconfianza en científicos que dependen de financiación privada, preferencia por la precaución, por la participación ciudadana, etcétera) están más presentes entre las personas que se oponen a ciertos desarrollos tecnológicos. En este contexto, la mera provisión de información difícilmente podrá servir para cambiar las posturas de personas con filtros conceptuales tan diferentes, producto de sus percepciones y experiencias con las instituciones encargadas de promover y regular la biotecnología.

■ REFERENCIAS

Casado, M.; Egozcue, J. (2001) *Document sobre cèl·lules mare embrionàries*. Barcelona: Observatori de Bioètica i Dret.

Douglas, M.; Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*. Berkeley: University of California Press.

Echeverría, J. (2003) *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

EEA (European Environment Agency) (2013), *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution and Innovation*, Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Espluga Trenc, J. (2005) *Els debats socials de la biotecnologia*. Barcelona: FRC.

Espluga Trenc, J.; Farré, J.; Gonzalo, J.; Horlick-Jones, T.; Prades, A.; Oltra, J.; Navajas, J. (2009), "Do the people exposed to a technological risk always want more information about it? Some observations on cases of rejection", en Martorell, S.; Guedes, C. & Barnett, J. (eds.) *Safety, Reliability and Risk Analysis*, Londres: CRC Press – Taylor & Francis.

Espluga, J.; Farré, J.; Gonzalo, J. Prades, A. (2014) "Factores que inhiben la movilización social: el caso del área petroquímica de Tarragona". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 146: 191-216.

Fischhoff, B.; Slovic, P.; Lichtenstein, S.; Read, S.; Coombs, B. (1978). "How Safe is Safe Enough: A Psychometric Study of Attitudes towards Technological Risk and Benefits". *Policy Sciences*, 8: 127-152.

Gaskell, G. et al. (2010) *Europeans and biotechnology in 2010*. Winds of change? Luxembourg: Publications Office of the European Union

Horlick-Jones, T.; Prades, A.; Espluga, J. (2012). "Investigating the degree of 'stigma' associated with nuclear energy technologies: a cross-cultural examination of the case of fusion power". *Public Understanding of Science*, vol. 21, no. 5, 514-533.

Horlick-Jones, T. y Prades, A. (2009). "On interpretative risk perception research: Some reflections on its origins; its nature; and its possible applications in risk communication practice". *Health, Risk & Society*, 11 (5): 409-430.

láñez Pareja, E. (2000) "Clonación: aspectos científicos". Granada: Universidad de Granada. Recuperado de:
https://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/Clonacion.html#_Toc481419966

Lemkow, L.; Espluga, J. (2017) *Sociología ambiental*. Barcelona: Icària.

López Cerezo, J.A.; Luján, J.L. (2000), *Ciencia y Política del Riesgo*, Alianza, Madrid.

Prades, A.; Espluga, J.; Horlick-Jones, T. (2015) "Riesgos tecnológicos, conflictos sociales y políticas ambientales. Del estudio de las percepciones a la implicación pública". *Papers, Revista de Sociologia*, 100 (4): 395-423.

Renn, O. (2008). *Risk governance: coping with uncertainty in a complex world*. London: Earthscan.

Resnik, D.B. (2004) *Owning the Genome*. New York: State University of New York.

Riechmann, J.; Tickner, J. (coords.) (2002), *El Principio de Precaución*, Icària, Barcelona.

Sempere, J.; Riechmann, J. (2000), *Sociología y Medio Ambiente*, Síntesis, Madrid.

Slovic, P. (1993), "Perceived risk, trust, and democracy", *Risk Analysis*, n. 13 (6), p. 675-682.

Slovic, P. (2000). *The perception of risk*, Londres: Earthscan.

Tait, J. (2001) "More Faust than Frankenstein: the European Debate about Risk Regulation for Genetically Modified Crops". *Journal of Risk Research*, 4(2), 175-189.

Tait, J. (2008). "Risk Governance of Genetically Modified Crops: European and American Perspectives". En O. Renn y K. Walker (eds.), *Global Risk Governance: Concept and Practice Using the IRGC Framework*. Dordrecht, NL: Springer Science and Business Media; pp 133-153.

Tait, J.; Chataway, J. (2010) "Pros and Cons of the Precautionary Principle (PP): European Experience with the regulation of GM Crops". *Policy Briefing*, 9 (Appropriate Governance of the Life Sciences). Edinburgh: Innogen Center.

Torres Albero, C.; Lobera, J. (2015) "Representaciones Sociales y Resistencia a la Ciencia y la Tecnología en la Opinión Pública". *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2014*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, p. 131-164.

Turner, G.; Wynne, B. (1992) "Risk communication: a literature review and some implications for biotechnology", en Durant, J. (ed.) *Biotechnology in Public. A Review of Recent Research*, Science Museum for the European Federation of Biotechnology, Londres, p. 109-141.

UNESCO (2004) *La clonación humana. Cuestiones éticas*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Wynne, B. (1996), "May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide", en Lash, S.; Szerszynski, B.; Wynne, B. *Risk, Environment and Modernity*, Sage, Londres, p. 44-83.

ANEXO

Tabla anexa A. Valoración del cultivo de plantas modificadas genéticamente en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Total		22,8	23,1	33,4	20,8	100,0
Sexo	Hombre	24,5	24,2	32,1	19,2	100,0
	Mujer	21,2	22,0	34,6	22,2	100,0
Edad	15-24	24,4	24,0	29,4	22,2	100,0
	25-34	27,4	24,9	32,2	15,5	100,0
	35-44	24,4	25,8	33,6	16,2	100,0
	45-54	21,7	24,8	38,4	15,1	100,0
	55-64	20,7	20,6	35,0	23,7	100,0
	65 y más	15,6	16,8	32,5	35,1	100,0
Nivel de estudios	Sin estudios	12,0	12,3	23,9	51,8	100,0
	Primarios	17,5	19,6	32,3	30,8	100,0
	Secundarios (I)	21,1	23,0	30,7	25,2	100,0
	Secundarios (II)	24,6	23,8	36,1	15,5	100,0
	Superiores	28,9	27,5	35,6	8	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	20,4	18,2	34,4	26,9	100,0
	901-1.200 €	18,7	20,1	37,5	23,7	100,0
	1.201-1.800 €	20,8	25,7	34,8	18,7	100,0
	1.801-2.400 €	24,7	26,5	34,8	14	100,0
	Más de 2.400€	23,3	23,2	34,4	19,1	100,0
	NS/NC	25,8	23,7	29,2	21,3	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	22,4	22,1	40,4	15,1	100,0
	Centro-izquierda	22,9	24,9	36,5	15,7	100,0
	Centro-derecha	25,0	24,9	30,5	19,6	100,0
	Derecha	20,9	22,0	29,6	27,5	100,0
	NS/NC	20,9	21,6	26,6	30,9	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Orientación religiosa	Católico practicante	21,6	20,4	28,6	29,4	100,0
	Católico no practicante	23,6	21,9	31,9	22,6	100,0
	Creyente de otra religión	10,8	14,2	54,7	20,3	100,0
	Indiferente o agnóstico	22,9	27,4	35,0	14,7	100,0
	Ateo	24,2	24,5	39,6	11,7	100,0
	NS/NC	18,7	28,2	28,6	24,5	100,0

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa B. Valoración de la clonación en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Total		18,7	21,1	31,3	29,0	100,0
Sexo	Hombre	20,1	22,1	30,3	27,5	100,0
	Mujer	17,4	20,1	32,3	30,2	100,0
Edad	15-24	20,3	20,9	30,8	27,9	100,0
	25-34	23,1	24,4	31,1	21,3	100,0
	35-44	21,4	24,6	31,5	22,5	100,0
	45-54	17,9	22,9	34,7	24,6	100,0
	55-64	17,5	16,0	31,6	34,9	100,0
	65 y más	9,5	15,0	28,0	47,5	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS/NC	Total
Nivel de estudios	Sin estudios	6,8	11,0	21,0	61,3	100,0
	Primarios	14,2	15,7	28,7	41,4	100,0
	Secundarios (I)	15,2	19,6	31,9	33,2	100,0
	Secundarios (II)	20,5	21,9	33,5	24,1	100,0
	Superiores	26,3	28,4	31,9	13,4	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	16,5	18,0	28,9	36,6	100,0
	901 - 1.200 €	14,0	21,4	33,1	31,5	100,0
	1.201-1.800 €	15,6	24,4	30,5	29,5	100,0
	1.801-2.400 €	20,7	27,8	30,6	20,9	100,0
	Más de 2.400€	22,3	23,8	30,7	23,2	100,0
	NS/NC	21,1	16,4	32,9	29,7	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	21,0	21,3	34,1	23,6	100,0
	Centro-izquierda	19,3	25,3	30,9	24,5	100,0
	Centro-derecha	20,2	22,8	30,3	26,8	100,0
	Derecha	15,6	15,1	32,4	36,9	100,0
	NS/NC	15,8	18,0	29,1	37,1	100,0
Orientación religiosa	Católico practicante	15,1	16,0	28,5	40,3	100,0
	Católico no practicante	17,2	21,5	30,1	31,2	100,0
	Creyente de otra religión	8,1	16,9	49,3	25,7	100,0
	Indiferente o agnóstico	22,1	26,7	29,9	21,4	100,0
	Ateo	26,4	21,1	35,8	16,7	100,0
	NS/NC	12,6	17,0	34,0	36,4	100,0

Tabla anexa C. Valoración de la investigación con células madre en relación a las variables sociodemográficas (%).

		Beneficios superan a los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS / NC	Total
Total		61,8	15,5	6,6	16,2	100,0
Sexo	Hombre	61,0	15,5	6,7	16,8	100,0
	Mujer	62,4	15,5	6,4	15,6	100,0
Edad	15-24	61,6	16,0	6,5	16,0	100,0
	25-34	66,6	15,5	7,9	10,0	100,0
	35-44	66,3	17,0	6,0	10,8	100,0
	45-54	65,8	16,9	7,1	10,2	100,0
	55-64	59,0	16,5	4,7	19,8	100,0
	65 y más	48,3	10,9	6,6	34,2	100,0
Nivel de estudios	Sin estudios	32,3	7,4	9,7	50,6	100,0
	Primarios	49,6	15,6	6,1	28,7	100,0
	Secundarios (I)	61,7	14,7	6,3	17,3	100,0
	Secundarios (II)	65,0	17,8	7,1	10,0	100,0
	Superiores	74,4	14,7	5,7	5,3	100,0
Ingresos del hogar	Hasta 900 €	51,9	14,2	8,2	25,7	100,0
	901-1.200 €	55,6	18,0	8,9	17,5	100,0
	1.201-1.800 €	61,3	18,9	5,9	13,9	100,0
	1.801-2.400 €	67,4	19,5	6,7	6,4	100,0
	Más de 2.400€	67,1	16,4	6,2	10,3	100,0
	NS/NC	65,0	11,0	5,2	18,9	100,0
Ubicación ideológica	Izquierda	65,4	15,6	6,8	12,2	100,0
	Centro-izquierda	63,3	18,2	6,4	12,1	100,0
	Centro-derecha	62,2	17,3	6,3	14,3	100,0
	Derecha	58,0	13,7	9,3	19,0	100,0
	NS/NC	57,8	12,4	5,7	24,1	100,0

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En negrita las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

		Beneficios superana los perjuicios	Beneficios y perjuicios están equilibrados	Los perjuicios son mayores que los beneficios	NS / NC	Total
Orientación religiosa	Católico practicante	52,7	15,0	7,4	24,9	100,0
	Católico no practicante	64,3	12,9	5,9	16,9	100,0
	Creyente de otra religión	45,6	19,7	17,0	17,7	100,0
	Indiferente o agnóstico	61,6	21,4	6,6	10,3	100,0
	Ateo	67,1	17,1	6,4	9,4	100,0
	NS/NC	59,5	13,9	5,8	20,7	100,0

Tabla anexa D. Relación entre la percepción de las plantas modificadas genéticamente y las variables de la P.18.

Plantas modificadas genéticamente		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	33,6%	66,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	47,3%	52,7%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	49,8%	50,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	34,6%	65,4%
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	54,1%	45,9%
	De acuerdo (muy + bastante)	34,3%	65,7%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Plantas modificadas genéticamente		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	41,1%	58,9%
	De acuerdo (muy + bastante)	44,0%	56,0%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	40,0%	60,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	41,8%	58,2%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	40,3%	59,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,0%	58,0%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	39,7%	60,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,2%	57,8%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	50,2%	49,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,0%	60,0%
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	40,5%	59,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	42,2%	57,8%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	48,8%	51,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	38,3%	61,7%

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa E. Relación entre la percepción de la clonación y las variables de la P.18.

Clonación		Beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	40,4%	59,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,1%	59,9%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	44,4%	55,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	36,8%	63,2%
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	44,5%	55,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	35,6%	64,4%
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	40,4%	59,6%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,9%	60,1%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	39,3%	60,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	40,1%	59,9%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	41,6%	58,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,2%	60,8%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	41,9%	58,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,1%	62,9%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	48,9%	51,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,9%	62,1%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

← VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Clonación		Beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	41,0%	59,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	39,1%	60,9%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	41,3%	58,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	37,6%	62,4%

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla anexa F. Relación de la percepción sobre la investigación con células madre y las variables de la P.18.

Investigación con células madre		Los beneficios superan a los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.3) La ciencia y la tecnología son la máxima expresión de prosperidad en nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	85,8%	14,2%
	De acuerdo (muy + bastante)	93,9%	6,1%
(P.18.4) La ciencia y la tecnología son una fuente de riesgos para nuestra sociedad	En desacuerdo (muy + bastante)	94,5%	5,5%
	De acuerdo (muy + bastante)	88,0%	12,0%

CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE →

En todas las variables se han eliminado los casos de valoraciones intermedias, dejando solo los que se posicionan de acuerdo o en desacuerdo y valoran perjuicios o beneficios con claridad. Para cada variable dependiente los porcentajes por columna suman 100%. Las negritas indican las correlaciones estadísticamente significativas.

←... VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Investigación con células madre		Los beneficios superan los perjuicios	Los perjuicios son mayores que los beneficios
(P.18.1) No podemos confiar en que los científicos digan la verdad si dependen de la financiación privada	En desacuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	90,4%	9,6%
(P.18.2) Los científicos no permiten que quienes les financian influyan en los resultados de su trabajo	En desacuerdo (muy + bastante)	90,9%	9,1%
	De acuerdo (muy + bastante)	91,7%	8,3%
(P.18.7) Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	En desacuerdo (muy + bastante)	88,0%	12,0%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
(P.18.8) En la elaboración de leyes y regulaciones los valores son tan importantes como los conocimientos científicos	En desacuerdo (muy + bastante)	86,7%	13,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,8%	7,2%
(P.18.5) No deben imponerse restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños	En desacuerdo (muy + bastante)	92,3%	7,7%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,0%	8,0%
(P.18.6) Si no se conocen las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud o el medioambiente	En desacuerdo (muy + bastante)	87,7%	12,3%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,6%	7,4%
(P.18.9) Las decisiones sobre asuntos de interés general relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	En desacuerdo (muy + bastante)	88,6%	11,4%
	De acuerdo (muy + bastante)	92,2%	7,8%
(P.18.10) Los ciudadanos deberían tener un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente	En desacuerdo (muy + bastante)	92,2%	7,8%
	De acuerdo (muy + bastante)	91,2%	8,8%