

# Jugar a ser Dioses: Los dilemas morales de la ciencia

Los científicos **Salvador Macip** y **Chris Willmott** han sido los ganadores del **XIX Premio Europeo de Divulgación Científica Estudio General** de la Universidad de Valencia con su ensayo “Jugar a ser Dioses: los dilemas morales de la ciencia”.

Este libro abarca los campos de investigación más innovadores de la Biomedicina, como la medicina regenerativa, los análisis prenatales, la clonación... De hecho, cada capítulo empieza con una pequeña historia ficticia que describe la posible aplicación de alguna de estas nuevas técnicas. A continuación los autores analizan las implicaciones que se pueden derivar y nos ofrecen una explicación equilibrada y objetiva desde el punto de vista científico y, sobre todo, de su importancia ética y social. Cada capítulo se cierra con un resumen de los argumentos a favor y en contra de los cambios que los nuevos descubrimientos biomédicos nos presentan.

Lo interesante de este libro, es que, más que ofrecer respuestas directas, los autores te invitan a plantear preguntas y a pensar, y mediante la información que proporcionan, seamos nosotros los que lleguemos a las respuestas acertadas.

*“Creemos firmemente que sólo aquellos que entiendan la relevancia moral y social de los nuevos adelantos científicos podrán participar en el debate y contribuir a decidir qué camino tiene que tomar la humanidad en el futuro”*

*Salvador Macip, Chris Willmott*

Me gustaría hacer un breve resumen de los capítulos de este libro con algunos de sus argumentos a favor y en contra, para mostraros un poco la diversidad de nuevas técnicas que son analizadas:

**1- Bebés de diseño:** En este primer capítulo nos hablan de **diagnósticos genéticos preimplantacionales**, utilizados para buscar trastornos genéticos que causan enfermedades, escoger el sexo del embrión o un **“hermano salvador”** (niño concebido como potencial donante para un hermano enfermo).

A favor
-Permite evitar enfermedades, y conseguir tratamientos para personas enfermas.
-Nos permite ejercer el derecho a escoger.

En contra
-Descarte de varios embriones durante la fecundación in vitro.
-Posible eugenesia: selección de una sociedad con mejores características físicas basándonos en el hecho de que esté moda o sea culturalmente relevante.
-“hermanos salvadores” pueden tener problemas físicos y psicológicos.

**2- Piezas de recambio para todos:** El tema principal de este capítulo es la **sustitución de órganos y tejidos** que no funcionan para alargar la esperanza de vida. Para ello se utilizan **células madre** (sobre todo las embrionarias, para la medicina regenerativa), **células pluripotentes inducidas (IPS)**, células de un organismo adulto que, a partir de procesos genéticos o químicos, son reprogramadas para que se comporten de forma parecida a las células madre), la **clonación terapéutica** (generar un embrión, a partir del ADN de un adulto, para obtener células madre personalizadas)...

<b>A favor</b>
-Curación de casi cualquier enfermedad, incluso el envejecimiento.
-Trasplantes independientes de la muerte o sacrificio de un donante.
-Sin problemas inmunitarios.

<b>En contra</b>
-Proceso caro y complejo, no disponible para todos, aumentando las diferencias entre ricos y pobres.
-Destrucción de embriones (las IPS son una alternativa para esto).
-Contribuye a la superpoblación del planeta.
-En malas manos se podrían producir granjas de embriones: se cultivarían sólo para extraer células madre hasta que un científico irresponsable consiguiera clonar un hombre.

**3- Cómo mejorarse uno mismo:** En este tercer capítulo nos habla sobre las **mejoras humanas** (cualquier intervención hecha en un individuo que no va dirigida a curar una enfermedad), en concreto sobre el **dopaje genético** (técnica que consiste en introducir genes artificiales en las células de un organismo para modificar la expresión génica, produciendo un mayor rendimiento del deportista), que está basado en los principios de **terapia génica**. Actualmente estas técnicas están en desarrollo.

<b>A favor</b>
-Mejorar el cuerpo y la mente nos permite ser más productivos. La humanidad avanzaría más deprisa.
-Aprobar el dopaje reduciría la ventaja "injusta" que tienen algunos a causa de haber nacido con genes que los hacen ser más rápidos, más fuertes...
-Tenemos derecho a decidir si queremos poner en riesgo nuestra salud al doparnos para conseguir nuestras ambiciones.
Ya hay maneras legales de conseguir los mismos efectos que con ciertos fármacos (ej: entrenamientos de altitud para aumentar los eritrocitos), entonces, ¿por qué prohibimos la manera química de obtener estos efectos?

<b>En contra</b>
-Las mejoras no son seguras, pueden ser perjudiciales para nuestra salud.
-Las mejoras son consideradas inmorales, y utilizarlas es hacer trampas. Además, no todo el mundo querría o podría usarlas y si fueran aprobadas provocarían una situación injusta.
-Peligro de creación de nuevas clases sociales: los posthumanos (ricos y mejorados) y los humanos tradicionales (pobres y sin mejoras).

-Legalizar estos procesos provocaría que se buscasen alternativas ilegales para mejorarse.
--

**4- ¿Quién querría vivir eternamente?:** El tema principal de este capítulo es el **envejecimiento y la esperanza de vida**. Hay una teoría ampliamente aceptada, la **Teoría oxidativa del envejecimiento**, que propone que envejecemos por el daño que acumulamos en nuestro ADN por culpa de la constante exposición a los **oxidantes** (compuestos tóxicos que se encuentran de manera natural en el entorno y también como productos derivados de la respiración celular). También se ha visto que la reducción de los **telómeros** cada vez que las células se dividen actuarían como relojes que registran la edad de la célula. Cuando se reducen por debajo de un límite, se activan los programas de envejecimiento celular. Por último cabe destacar la **restricción calórica** (reducción de la comida ingerida, entre un 40 y 60 %), ya que se ha demostrado que alarga la vida en ciertos animales de laboratorio.

<b>A favor</b>
----------------

-La longevidad permitiría que gente importante (científicos, artistas...) contribuyera durante más tiempo en la sociedad (¿Einstein con 200 años?).
-Aún hay espacio en la Tierra: la superpoblación se intenta controlar gracias a una disminución global en la fertilidad.

<b>En contra</b>
------------------

-Probablemente sólo los ricos podrían permitírselo, aumentando así las diferencias entre ricos y pobres.
- Acabaríamos agotando los recursos del planeta (habríamos de limitar las terapias anti-envejecimiento).
-Las leyes que controlan la reproducción podrían limitar los derechos humanos.
-El cambio en la edad media de una población provocaría ciertas implicaciones sociales y psicológicas importantes.
-Se podría abusar del sistema y alargar la vida a personas ricas y poderosas, que prolongarían su control sobre la población de manera indefinida.

**5- Tu cara me suena...:** En este quinto capítulo nos hablan de la **clonación**, no sólo humana, sino también para animales domésticos, por ejemplo. Los **servicios de clonación de animales** de compañía pueden parecer cosa del futuro pero ya existen. Pero la **clonación humana** no ha progresado tan rápidamente como algunos se esperaban y actualmente se la considera inviable, además de inmoral y poco ética.

<b>A favor</b>
----------------

-Ayudaría a las parejas que no pueden tener hijos por ningún otro método.
-Sería un avance tecnológico importante.

<b>En contra</b>
------------------

-Posible creación de ciudadanos de "segunda clase" y abuso de los derechos humanos.
-No hay un beneficio claro para la humanidad.
-Posible daño físico y psicológico a los clones.

**6- El gran hermano vigila tu genoma:** El tema principal de este capítulo es la **genética forense**. Algunos conceptos importantes relacionados serían: el **ADN basura** (Fragmentos de ADN que

no codifican proteínas, pero tiene una función de regulación del genoma. Comparado con los genes, que son bastante constantes en las personas, ciertas regiones de ADN basura varían bastante. Por eso se utilizan para la identificación); **la huella, perfil o reseña genética** (conjunto de ciertas secuencias de ADN basura que nos permiten identificar a una persona); **Low Copy-Number Analysis** (Análisis de copias reducidas: nueva técnica de obtención de la huella genética que requiere menos ADN que otras técnicas); **marcadores** (regiones específicas del ADN basura particularmente variables, usadas para la obtención de la huella genética).

<b>A favor</b>
-Tener una base de datos de las huellas genéticas nos permitiría identificar los delincuentes, no sólo para los casos actuales, sino para reabrir antiguos casos cerrados.
-Como es más frecuente que los delitos se cometan por delincuentes reincidentes, es lógico tener sus datos genéticos archivados.

<b>En contra</b>
-Almacenar información genética de personas inocentes sin su consentimiento atenta contra su privacidad.
-Los sistemas actuales discriminan ciertos grupos sociales y étnicos.
-Errores a la hora de manipular pruebas de ADN pueden provocar que se declaren culpables personas inocentes.
-Se puede hacer un mal uso de la información genética por parte de un gobierno o de alguien que consiga acceder a ella.

**7- ¿Qué tienes en la cabeza?:** En este séptimo capítulo nos comentan algunas **técnicas de imagen** usadas para “leer el cerebro” y así poder, por ejemplo, cazar a criminales. Algunas de estas técnicas son: **IRM (Imagen por Resonancia Magnética:** técnica de imagen que no usa rayos X, sino que mide la resonancia de unos determinados átomos de dentro de las células en respuesta a un campo magnético para conseguir tomar una fotografía de lo que hay dentro del cuerpo con ayuda de un ordenador); **IRMf (IRM Funcional:** resonancia que mide el cambio del flujo de la sangre en las diferentes zonas del cerebro, para determinar qué neuronas están activas en un determinado momento); **PET (Tomografía por Emisión de Positrones:** Técnica de imagen que mide la distribución por el cuerpo de un indicador radioactivo (que emite positrones). Según el tipo de indicador, podemos detectar diferentes tejidos); **TC o TAC (Tomografía Computada:** técnica en la cual un ordenador adjunta diferentes imágenes obtenidas por rayos X para reconstruir la imagen 3D de una parte del cuerpo).

<b>A favor</b>
-Puede ayudar a comunicarse con pacientes en estado vegetativo.
-Puede ser útil para descubrir mentirosos y atrapar delincuentes. También puede ser una alternativa a la tortura para extraer información de los prisioneros de guerra.

<b>En contra</b>
-Estas técnicas pueden no ser suficientemente precisas para ser usadas en los juicios.
-Se puede considerar como una invasión de la privacidad.
-Puede ser una fuente de abusos.
-Puede llevar a problemas morales relacionados con el derecho a morir de las personas en estado vegetativo.

**8- Jugar a ser Dios:** El tema principal del último capítulo es **la seguridad de la síntesis genética de organismos**. Es decir, ¿estaríamos seguros de que un organismo sintético no se escaparía nunca del laboratorio donde se estudia? Si ese organismo es potencialmente peligroso, ¿qué nivel de riesgo se puede considerar aceptable? El ejemplo que ponen en el libro es sobre una bacteria sintetizada a partir de la unión de varios genes, capaz de generar etanol, lo que implica una alternativa a los carburantes fósiles. Desarrollan una empresa de biocarburantes y 10 años después hay una fuga en una de sus plantas, lo que provoca que la bacteria sintética se escape por el territorio, a través de los ríos. Este hecho produce una contaminación en las aguas, por la producción de etanol, y la muerte de muchas especies. Para solucionarlo crean un bacteriófago que elimine esta bacteria sintética, pero una vez está eliminada, ¿qué pasa con el bacteriófago?

Algunos conceptos generales sobre este tema son: **Bioerror** (liberación accidental en un ecosistema de un organismo sintético o modificado genéticamente); **bioterror** (liberación en un ecosistema de un organismo sintético o modificado genéticamente por acción terrorista); **chasis** (en biología sintética es un tipo de bacteria que se usa como receptor de un genoma, que se ha montado en el laboratorio)

<b>A favor</b>
-Posibilidad de crear nuevas formas de vida que nos ofrezcan un servicio.
-Lo que aprendamos con estas técnicas pueden ser aplicadas en otras áreas de investigación genética, microbiológica...

<b>En contra</b>
-El peligro de crear nuevos organismos que puedan escapar de nuestro control y desestabilizar ecosistemas naturales.
-El peligro que algunos científicos generen organismos nocivos expresamente para ser utilizados en ataques terroristas.
-Puede ser que no obtengamos más beneficios que manipulando organismos que ya existen.

**Apéndice – Confía en mí, ¡soy un científico!**: Para acabar con el resumen del libro, los autores nos enseñan el mundo del **fraude científico**, algo que no debería ocurrir, pero es real. Por desgracia, algunos científicos utilizan falsos datos para publicar artículos. Otros simplemente añaden detalles de los que están seguros que podrían reproducir más adelante si tuviesen más tiempo. ¿Eso se consideraría hacer trampas? ¿Es justificable tal acción si la carrera y el futuro de la familia del científico están en peligro?

Definiciones importantes a tener en cuenta: **Fabricar** (crear datos que no existen); **falsificar** (decidir enseñar sólo los datos que encajan con la hipótesis); **peer-review (evaluación hecha por un “tribunal de iguales”**: proceso de evaluación al cual se someten la mayoría de los artículos científicos antes de hacerse públicos. Un editor de una revista especializada escoge de dos a cuatro expertos en el campo (anónimos), que comentarán el manuscrito y decidirán si se puede publicar como está o si hace falta algún cambio. El editor tiene la última palabra); **plagiar** (copiar los resultados de otro y hacerlos pasar como propios).

<b>¿Es ética la investigación científica?</b>
-Hay científicos que se ven tentados a fabricar, falsificar o plagiar datos.
-Hacer un seguimiento más exhaustivo de la investigación que se realiza y mejorar la formación de los futuros científicos habría de reducir los casos de fraude.

-Siempre pueden haber casos accidentales, pero la mayoría de la investigación se hace siguiendo los estándares éticos pertinentes.

**Opinión personal:** Este libro me ha parecido muy interesante tanto desde el punto de vista científico, con las diferentes y novedosas técnicas actuales, como desde el punto de vista moral y ético, con todas las implicaciones y consecuencias que derivan de estas. Como ya he dicho en el encabezamiento de este trabajo, la estructura que han seguido para realizar este libro me ha parecido excelente, así como la cantidad de preguntas y ejemplos que te ofrecen para reflexionar sobre el tema. Creo que uno de los mensajes más importantes que nos quieren transmitir con este escrito, es que aunque técnicamente seamos capaces de hacer una cosa, eso no quiere decir necesariamente que la hayamos de hacer. Antes de llegar a una conclusión definitiva hay que pensar y considerar todas las opciones disponibles y escuchar todos los argumentos y razonamientos. Realmente este libro me ha hecho abrir los ojos en muchos aspectos que yo antes creía obvios. Nunca antes había leído nada sobre la ética y la moral científica, pero ahora veo que es algo muy importante. Recomiendo intensamente la lectura de este ensayo, que, además, es bastante corto.

Tengo pensado leerme otro libro del mismo editorial, titulado “**Genes y genealogías: sobre nuestra herencia cultural y biológica**”.