

Los avances de la medicina generan espectaculares beneficios a la humanidad. No obstante, por la relación que tienen con algunos de los aspectos más íntimos del ser humano, no están exentos de problemas de naturaleza ética:

**¿Es lícito anteponer el bien de la ciencia o de la sociedad al individuo?**

Ahora vemos algunos de los experimentos del pasado como innecesarios o morbosos, como por ejemplo la cirugía sin anestesia, pero:

**¿No pueden ser vistos de la misma manera en un futuro tratamientos punteros actuales?**

La biología molecular, con su desarrollo espectacular, nos plantea algunos dilemas de difícil respuesta: la modificación de virus para tratamiento de enfermedades puede ser un arma eficaz para el tratamiento de algunos cánceres, pero ¿no podrían esas modificaciones crear virus potencialmente latentes y mortales para la humanidad?. Y, en la investigación con células madre:

**¿Es lícito usar embriones para curar enfermedades que, por otros medios, actualmente resultan incurables?**

Los medicamentos han supuesto una revolución sanitaria sin precedentes, pero su desarrollo se ha visto salpicado de polémicas que han generado una agria controversia: para desarrollar un medicamento hay que investigar; para investigar las empresas deben invertir dinero; dinero que será recuperado tras vender los nuevos medicamentos, pero:

**¿Qué sucede con los millones de seres humanos que no pueden pagar esos medicamentos? ¿Es la sanidad un derecho universal de todas las personas?**

Y si es así:

**¿Cuál debe ser el grado de implicación de las naciones ricas en la mejora sanitaria de los países en desarrollo?**

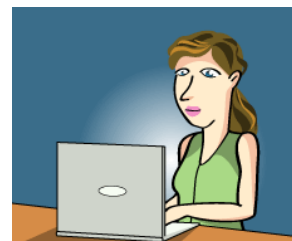


Imagen 1



Imagen 2. Autor: [Bobjgalindo](#) . Licencia Creative Commons

## 1. No hay límites para la biología molecular

La **Biología molecular** es una ciencia que tiene sólo alrededor de 50 años. Si tuviera que destacar dos aspectos de ella serían:

- Su desarrollo increíble en los últimos años.
- Y el cambio en la estructura de la investigación, que pasa de esforzados investigadores trabajando en soledad a estudios que se desarrollan en potentes laboratorios y que llevan a cabo cientos de investigadores trabajando de forma colaborativa.

La Biología molecular estudia el comportamiento de las moléculas que constituyen las células. Está muy relacionada con otras ramas de investigación como la Genética y la Bioquímica.

Entre sus objetos de estudio están el código genético, la estructura de las proteínas, el análisis del metabolismo celular, la reproducción de virus y bacterias, los procesos de replicación de las células tumorales, etcétera.



Imagen 3

Creo que esta noticia de [elEconomista.es](#) que he encontrado me ayuda a entender la importancia de la Biología molecular:



Imagen 4

## Asturias.- Un experto en Bioquímica dice que la biología molecular es una gran esperanza para los pacientes de cáncer

20/06/2008 - 19:32

El catedrático de Bioquímica y Biología Molecular, Carlos López Otín, destacó hoy que la biología molecular supone "una gran esperanza" para que el cáncer pase a ser una enfermedad "algo más tolerable". Como ejemplos de estos avances destacó los fármacos dirigidos a tratamientos específicos, como el de la leucemia mieloide crónica que ahora se puede tratar; o los anticuerpos monoclonales que inhiben el crecimiento de los vasos sanguíneos de los tumores y por tanto dejan de crecer. "Hay una pequeña colección pero muy esperanzadora para el futuro", aseveró.

### Para saber más

La **genética molecular** ha sido la pieza central de los estudios de Biología desde que **James Watson** y **Francis Crick** (en la fotografía) dieron a conocer la estructura del ADN.

A partir de 1970 se desarrolla un conjunto de técnicas que se denomina **ingeniería genética** y que consiste en manipular el ADN, obtener fragmentos del mismo, secuenciarlos e identificar los genes del genoma de un individuo, modificar su secuencia e, incluso, introducir nuevos genes en el genoma de un ser vivo, obteniendo con ello una nueva variedad biológica con nuevas características.

Si quieres **saber más** y ver cómo se procede a cortar una cadena de ADN, puedes visitar la [siguiente página](#) perteneciente al Proyecto Biosfera. En ella se explica un procedimiento de biología molecular. Aunque es un poco complejo, puede servir para que te hagas una idea de cómo trabaja la biología molecular.



Imagen 5. Autor: [Desconocido](#). Dominio público

### Problemas éticos

Aunque la Biología molecular apunta hacia enormes progresos, el control de la información genética puede venir acompañado de diferentes **problemas de naturaleza ética**:

- Pueden buscarse diferencias genéticas entre individuos para recuperar la antigua idea de raza y utilizarla para discriminar a determinadas personas.
- Pueden comercializarse los beneficios de la terapia génica y aumentar las diferencias económicas entre pobres y ricos.
- Pueden crearse nuevos virus o modificar bacterias potencialmente letales para la humanidad.
- Puede accederse a datos de las personas violando su intimidad.



Imagen 6. Autor: [James Gathany](#). Dominio Público

### Reflexiona

¿Qué opinión te merece el siguiente fragmento extraído de el periódico *El Mundo* (15 de septiembre de 2006) y que hace referencia al **proyecto de Ley de Investigación Biomédica** que se aprobó en esa fecha?

"La Ley permitirá utilizar las técnicas de transferencia nuclear y la puesta en marcha de biobancos. Este procedimiento consiste en transferir el núcleo de una célula adulta a un óvulo al que se le ha extraído su núcleo. Su objetivo es reprogramar su crecimiento celular y orientarlo hacia la creación de órganos o tejidos que luego puedan ser trasplantados al donante para combatir alguna patología."

¿Te parece bien que se pueda utilizar esa técnica? ¿Por qué?

En la retroalimentación no comentaremos posición alguna, sólo te informaremos sobre qué son los biobancos.

**Pulse aquí**

## Curiosidad

Este dato curioso está tomado de [ojocientifico.com](http://ojocientifico.com):

"Los humanos y los chimpancés tenemos pocas diferencias. El 2% genómico que nos separa hace la diferencia, y además de ser más pequeños, peludos y no tener la menor idea de quién es Frank Sinatra, los chimpancés se diferencian de nosotros en la ausencia de una manifestación patológica: el mal de Alzheimer."

## 2. Medicamentos y patentes



He leído esta noticia en Internet cuando visitaba la página de una ONG. Me parece que el tema de medicamentos y patentes es una cuestión que puede ser muy interesante para una periodista.

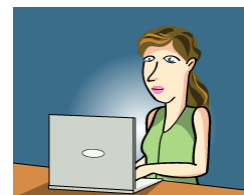


Imagen 7



### Caso Novartis: gran victoria para el acceso a la salud de millones de personas

Tras varios meses de litigio, el **Tribunal de Chennai (India)** ha desestimado la **demanda de Novartis contra la ley india de patentes**. El fallo es una gran noticia para garantizar el acceso de los pacientes de los países más pobres a medicamentos esenciales.



Fuente: Intermón Oxfam

En el mismo artículo he podido leer:

"India es el principal productor de genéricos del mundo y abastece de medicamentos baratos a muchos países. Con este caso, Novartis había puesto en peligro el acceso a los medicamentos de millones de personas, al mismo tiempo que estaba minando la aceptación pública del sistema internacional de patentes, del que dependen los beneficios de las industrias farmacéuticas. La sentencia es un gran alivio para millones de pacientes y personal sanitario de los países en desarrollo que dependen de los medicamentos genéricos."

Lamaré a Marta para que me ayude a entender algunos de los términos que aparecen en el artículo.

Hola. ¡Me alegra que me llames!

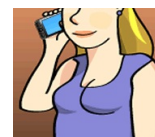
Lo más sencillo es definir un **medicamento** como una sustancia que se utiliza para curar, para prevenir o para paliar una enfermedad. La elaboración de medicamentos a gran escala suelen realizarlos las empresas farmacéuticas, un ejemplo de una de ellas es Novartis, que aparece en



este artículo. Otras son Abott, Bayer, Lilly, etcétera.

Algunos asuntos que nos preocupan a los ciudadanos son estos:

1. La **industria farmacéutica** es una de las que más dinero mueve hoy en día en el mundo. De hecho, las diferentes compañías farmacéuticas reciben grandes ingresos de sus medicamentos cuando los tienen bajo una patente.
2. Una **patente** es, básicamente, un derecho que permite a un inventor impedir que su descubrimiento pueda ser utilizado por otras personas. Así, el descubridor de un medicamento puede decidir cuándo producirlo y qué precio cobrar por él. Las patentes no tienen una duración indefinida, sino que caducan en un tiempo.
3. El tema de las patentes no resulta tan doloroso cuando hablamos del descubrimiento de un sistema de televisión, o de un dispositivo diferente para realizar fotografías; pero cuando se trata de la salud humana, aparece un componente ético que hace que el mismo problema cobre dimensiones diferentes.
4. Un **medicamento genérico** se vende indicando el principio activo con el que está elaborado; no aparece la marca comercial que lo elaboró y es mucho más barato.
5. Para poder producir un medicamento genérico, la patente debe haber caducado.



Imágenes 8 y 9.

## Comprueba lo aprendido

Para que reflexiones un poco sobre el tema te envío otro artículo.

periódico quincenal de actualidad crítica

# Diagonalweb



*El pulso entre patentes y genéricos*

Jueves 24 de mayo de 2007. Número 55

*En el mes de mayo, varios acontecimientos han vuelto a poner de actualidad el conflicto entre la industria farmacéutica, la producción de genéricos y el acceso universal a los medicamentos.*

*Los medicamentos genéricos contienen los mismos componentes que los medicamentos patentados, pero al no tener gastos de publicidad, seguridad ni investigación su precio final es mucho menor. A mediados de mayo, un Proyecto de Ley para la aprobación veloz de genéricos en EE UU provocó fuertes críticas por parte de la industria farmacéutica.*

*En las dos semanas precedentes, varios acontecimientos tensaron el pulso que se libra entre la industria farmacéutica, que argumenta que las patentes aseguran las inversiones en investigación y la innovación, y los países y organizaciones que defienden el acceso universal a los medicamentos mediante su abaratamiento.*

*El presidente de la patronal de los laboratorios farmacéuticos españoles, Farmaindustria, Antoni Esteve, sostiene que si no existiera una legislación en materia de patentes que protegiera los derechos de la industria no habría innovación ni investigación en fármacos, ni para los países pobres ni para los ricos.*

*Sin embargo, Javier Sancho, portavoz de Médicos sin Fronteras, explica a DIAGONAL: "Cada vez hay más estudios que demuestran que aunque la protección de patentes se ha incrementado durante los últimos 15 años, la tasa de innovaciones ha disminuido, con un aumento del número de medicamentos réplica que aportan poco o ningún nuevo beneficio terapéutico".*

Fuente: Diagonalweb

Indica verdadero o falso según el artículo.

Los medicamentos genéricos contienen los mismos componentes que los que se distribuyen bajo patente:

Verdadero ☐ Falso ☐

Según la industria farmacéutica, si no existiera protección, no habría investigación y no se producirían nuevos descubrimientos:

Verdadero ☐ Falso ☐

## Curiosidad

### ¿Cuanto cuesta desarrollar un nuevo medicamento?

Tomado del [Blog del Área Sanitaria I. Servicio de Salud del principado de Asturias](#) . Febrero 13, 2009

"Según un estudio realizado por el Office of Technology Assesment (OTA, organismo creado por el Congreso de los Estados Unidos y disuelto después), esta cifra se estimaba, como promedio para 1993, en 802 millones de dólares. Estos resultados se fundaban en datos trasmitidos de manera confidencial a los autores por 10 grandes laboratorios.

Otro estudio realizado por el ex director de investigación y desarrollo de Hoffman LaRoche, Jürgen Drews,

presenta cifras de 700 millones para el 1997. Ahora bien, estas cifras en el caso de los medicamentos huérfanos (medicamentos en los que parte de la financiación está asegurada por fondos públicos) muestran ser tres veces menores que las del estudio OTA.

¿Cómo explicar esta diferencia?. Esencialmente por el hecho de que, para los nuevos medicamentos clásicos, no huérfanos, los industriales incluyen en el capítulo I+D gastos considerables que en realidad corresponden a la promoción. En efecto, numerosos estudios, los llamados fase IV, son encargados y realizados en función —y sólo en función— de los objetivos del marketing."

### 3. ¿Es ético todo lo factible?



He estado viendo una película que está relacionada con la ética de la clonación: se llama *Los niños del Brasil*. Cuenta como un investigador judío intenta descubrir y hacer fracasar el plan de un científico nazi, Mengele, para clonar a Hitler.

El deseo humano de conseguir una sociedad perfecta nos plantea el reto de usar para este fin todos los medios que tenemos a nuestro alcance. Podría parecer ideal un mundo formado por muchos Einstein o Mozart; pero ¿qué sucedería para aquellos cuyo modelo de sociedad ideal fuese la Alemania nazi?

He investigado sobre este individuo, Mengele, y fue médico del campo de concentración de Auschwitz. Realizó experimentos médicos con judíos prisioneros, de la forma más atroz que pueda imaginarse. A pesar de ello, aún hoy día hay quien defiende que es ético realizar programas médicos con presos o con enfermos para el bien del resto de la humanidad.



Imagen 10



Imagen 11. Autor: [Horego](#). Licencia Creative Commons

#### Ética y bioética

La **ética** nos indica qué tipo de conductas son aceptables, por ejemplo, robar no sería una conducta éticamente aceptable. Las normas que regulan el comportamiento relacionado con los seres vivos se denomina **bioética**: aunque es un área muy amplia podemos señalar la investigación médica o la eutanasia como algunos de los casos que le competen.

En una investigación médica, las personas participantes (pacientes) deben tener conocimiento y entendimiento de lo que se va a hacer, de manera que puedan decidir si participan o no, e incluso retirarse una vez iniciada la investigación. Debe mantenerse su carácter privado y no publicarse datos sin su consentimiento.

Estos principios se regulan en diferentes declaraciones internacionales: Nuremberg en 1945, Helsinki en 1964, y sus posteriores modificaciones.



Imagen 12

Cada noticia puede verse desde diferentes posturas: a favor y en contra. En cuestiones éticas, a veces es difícil discernir dónde está el límite y de qué parte está la razón.

Observemos el siguiente titular de el diario *El País* y comparemos dos posturas diferentes.

## Obama financiará la investigación con células embrionarias

El presidente de EE UU levanta la restricción impuesta por Bush en 2001

DAVID ALANDETE - Washington - 08/03/2009

**Pulse aquí**

### Para saber más

Para conocer más sobre las células madre: ¿qué son?, ¿qué tipos hay?, ¿qué posturas éticas se mueven en torno a la investigación sobre ellas?, etcétera, puedes visitar en [wikipedia](#) en este enlace, donde se da una información muy completa y asequible sobre este tema.

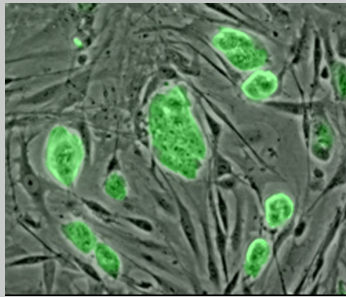


Imagen 13. Autor: [National Science Foundation](#). Dominio público

### Comprueba lo aprendido

Revisemos algunos de los conceptos aprendidos.

La bioética regula los comportamientos correctos en general:

Verdadero ☐ Falso ☐

Para quienes se oponen a la utilización de células madre, el embrión debe tener los mismos derechos que el resto de seres vivos:

Verdadero ☐ Falso ☐

De acuerdo con las declaraciones internacionales, el interés general justifica la publicación de datos aunque sus propietarios se opongan a ello:

Verdadero ☐ Falso ☐

Decenas de padres de Jaén ya se han decidido. Antes de nacer sus bebés, contrataron un servicio de congelación de células madre de cordón umbilical. Es algo costoso, que no paga la Seguridad Social y que no deja de levantar polémica. Pero los Príncipes de Asturias, según se dice extraoficialmente, lo hicieron con sus niñas. Y si para la sangre real es bueno, también para la plebeya, habrán debido de pensar los progenitores que se han apresurado a guardar un pedazito de vida de sus pequeños para utilizarlo en caso de que pueda ser necesario.

Las células madre del recién nacido se almacenan durante 25 años. En todo ese tiempo, los familiares del bebé pueden disponer de ellas para cualquier tratamiento en el que esté permitido usarlas, como en el caso de leucemia.

Según explican los profesionales, es muy probable que pasado ese tiempo las células almacenadas mantengan aún una elevada viabilidad que permita aprovechar la muestra con posterioridad al tiempo contratado. En ese caso, los titulares legales de las células deberán elegir si seguir pagando o donarlas a la investigación.

## 4. La medicina en zonas en desarrollo



A pesar de los grandes adelantos de la medicina y de los servicios de asistencia médica en los últimos decenios, sigue existiendo una enorme brecha entre países ricos y pobres en materia de salud.

El crecimiento demográfico, mayor en los países pobres, también aumenta las desigualdades y se observa que las tasas de mortalidad de los países en desarrollo son más altas que las de los ricos a todas las edades, pero que esa diferencia es particularmente acusada durante la infancia.

Si quieres investigar sobre este tema te recomiendo que, en lugar de entrar en el mundo de las cifras, visites algunas páginas web de ONG que trabajan en este tema.

Puedes llamar Lucía, ella te contará más.



Imagenes 14 y 15

### Enfermedades desatendidas



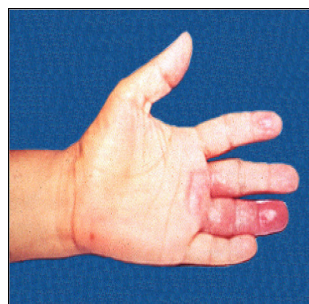
Imagen 16

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de mil millones de personas están afectadas por una o más de las trece Enfermedades Tropicales Desatendidas (ETD). Se consideran "desatendidas" a aquellas enfermedades que persisten exclusivamente en las poblaciones más pobres y marginadas, por lo que reciben poca consideración y se ven postergadas en las prioridades de la salud pública.

Ejemplos de estas enfermedades son las que atiende la ONG **ANESVAD** : la lepra y la úlcera de Buruli.

- La **úlcera de Buruli** es una enfermedad infecciosa tropical causada por el *Mycobacterium ulcerans* , de la misma familia de bacterias que la lepra y la tuberculosis.

- La **lepra** es una enfermedad crónica causada por el bacilo *Mycobacterium leprae*, afecta sobre todo a la piel y los nervios. Si no se trata, puede causar lesiones progresivas y permanentes de la piel, los nervios, las extremidades y los ojos. La lepra es una enfermedad curable. Si se trata en las primeras fases, se evita la discapacidad.



Imágenes 17 y 18. Autor: [US Department of Health and Human Services](#) . Dominio público.

Otra ONG que trabaja fundamentalmente en salud es **Médicos sin Fronteras**. Como sé que a los periodistas os gustan los titulares, te envío algunos de las emergencias en las que ha trabajado esta ONG:

18 | 05 | 2009 | Emergencia

## Meningitis: la epidemia en el oeste de África está llegando a su fin

La intervención de emergencia para responder a los brotes de meningitis en el oeste de África, principalmente en Nigeria y Níger, está casi a punto de finalizar. Durante los últimos cuatro meses, MSF junto con los Ministerios de Salud ha asistido a docenas de miles de enfermos y vacunado alrededor de 7,5 millones de personas

01 | 07 | 2009 | Noticia

## MSF prestará apoyo a dos hospitales en Afganistán

Médicos Sin Fronteras ha llegado a un acuerdo con las autoridades afganas para poner en marcha actividades en dos hospitales. La organización médica y humanitaria tiene previsto empezar a trabajar en el hospital provincial de Helmand en Lashkar Gah, y en el hospital del distrito de Arzan Gimat, en la provincia de Kabul en septiembre. ▶

27 | 02 | 2009 | Emergencia

## Colombia: asistencia médica a los afectados por las inundaciones en Tumaco

MSF ha distribuido material de primera necesidad entre la población desplazada

### Reflexiona

Lee el siguiente texto y **pon el título a la noticia** que consideres adecuado.

"El director de la Federación de Asociaciones de la ONG **Médicos Mundi**, Félix Fuentesnebro, alertó hoy de las altas tasas de mortalidad materna, como consecuencia de complicaciones durante el embarazo o el alumbramiento, en países en desarrollo, sobre todo en aquellos que atraviesan conflictos armados o desastres naturales. Por ello, exigió una mayor participación de los países ricos, quienes "no han cumplido su compromiso" de invertir en los sistemas de salud de cada territorio.

Según indicó Fuentesnebro, el 70 por ciento de las muertes maternas se debe a cinco complicaciones básicas: hemorragias —24 por ciento de los casos—, infecciones —15 por ciento—, abortos peligrosos —13 por ciento—, hipertensión arterial —12 por ciento—, y parto obstruido —8 por ciento—. El porcentaje restante es causa de otras enfermedades, como paludismo, hepatitis o virus del VIH (sida). Tales cifras dan lugar a 'un millón de niños huérfanos de madre', que, según explicó el doctor, en la cultura africana equivale a ser totalmente huérfanos. 'Estos niños tienen más posibilidades de morir que el resto', lamentó."

Fuente: Lukor.com

**Pulse aquí**

### Para saber más

Contra la enfermedad en los países pobres tenemos que unimos todos, nadie puede quedar al margen. Datos como estos te ayudarán a entender que cualquier ayuda es poca.

El **SIDA** es un desastre, pero se ceba en los países pobres. En la actualidad más de 33 millones de personas viven infectadas por su virus (VIH). En 2008 se declararon 2 millones y medio de nuevos casos y murieron más de 2 millones por esta enfermedad. Cada día que pasa se infectan 7.000 personas, muchas ellas mujeres jóvenes, madres y niños.

De estas escalofrantes cifras, África subsahariana encabeza con diferencia los peores resultados: 22 millones y medio de infectados (el 67% de todos los del mundo), un millón setecientos mil de nuevos casos y un millón seiscientos mil fallecimientos el año pasado. Esta enfermedad azota especialmente al cono sur africano, donde un tercio de la población de Mozambique, Sudáfrica o Suazilandia está infectada. Allí, la vía fundamental de contagio es la heterosexual, pero cobra especial relevancia la transmitida verticalmente de madre a hijo.



Imagen 19

Esta enfermedad es el mayor desastre, menoscabando la salud, la alegría y el futuro de los africanos. La esperanza de vida en muchos países africanos se ha visto drásticamente reducida y menos de la décima parte de los infectados recibe terapia antirretroviral apropiada. Como puedes ver en este artículo sacado de la BBC, África puede quedarse "huérfana".

BBC HOME PAGE | WORLD SERVICE | EDUCATION  
escribanos | ayuda  
Portada | Especial en inglés

**BBC MUNDO**

El SIDA mata diariamente a 6.000 personas en África - más que cualquier guerra, hambruna o inundación. Millones de niños son huérfanos a causa del mal y/o son seropositivos.

Tres corresponsales de la BBC en África recorrieron el continente para darnos un fiel reflejo del drama detrás de un mal por ahora incurable.

**Introducción**  
Rompiendo el silencio

**Sudáfrica**  
Una enfermedad fuera de control

**Uganda y Senegal**  
El comienzo de la esperanza

**SIDA en África**  
**El continente huérfano**

**SIDA/VIH**  
9,8 millones  
RESTO DEL MUNDO  
24,5 millones  
ÁFRICA

**Todo sobre el SIDA**  
En pocas palabras

**Farmacéuticas**  
El precio de la salud

## 5. Todos somos mortales



Pepe me ha comentado que, tratando la salud y la enfermedad, no puede faltar una referencia a la **muerte**. No me gusta este tema, me siento incómoda, y creo que esta incomodidad es normal en nuestra sociedad. He leído algo que me ayuda a entender mis temores:

"¡No hay nada más normal que tener miedo de la muerte! La expresión de esos miedos puede seguir diferentes caminos: miedo de lo desconocido, miedo de alejarse de los que amamos, miedo de sufrir... Si tenemos miedo de la muerte, es porque todo en nosotros aspira a la vida. Además, es llamativo ver con qué energía el hombre se defiende contra la muerte, hasta los últimos momentos."

Fuente: [www.1000questions.net](http://www.1000questions.net)



Imagen 20

## Curiosidad



Imagen 21. Autor: [MesserVolland](#). Licencia Creative Commons

Sabías que...

- Cuando muere una persona, el oído es el último sentido en perderse, el primero suele ser la vista, seguido del gusto, el olfato y el tacto.
- Una cabeza humana permanece consciente de 15 a 20 segundos después de haber sido decapitada.
- Ahora lleva más tiempo la descomposición del cuerpo debido a los conservantes de los alimentos que comemos hoy en día.
- La práctica de enterrar a los muertos podría datar de hace 350.000 años, tal y como quedó evidenciado en la fosa de Atapuerca (España).
- A los tres días de la muerte, las enzimas que una vez digerían tu cena comenzarán a devorarte. Las

células fracturadas se convertirán en comida para las bacterias vivas del intestino, las cuales liberarán suficiente gas tóxico como para inflar al cadáver y forzar a los ojos a que se salgan de las órbitas.

### Fases de la muerte

La muerte es por definición el fin de la vida. Desde el punto de vista termodinámico es un proceso irreversible: nadie ha sido capaz hasta el momento de volver de la muerte y que quede constancia científica confirmable.

El sistema que es el cuerpo humano es incapaz de organizar su energía interna de forma autónoma. De forma espontánea interrumpe su capacidad para utilizar la energía externa y transformarla en la energía interna, necesaria para mantener los procesos vitales, que permitirían que el sistema permaneciese estable.

Podríamos distinguir cuatro fases en el proceso de la muerte:

- **Muerte aparente** . Es aquella en la que desaparecen aparentemente los fenómenos vitales. Disminuye los latidos cardíacos, la respiración, la tensión, hasta llegar a estar inconsciente. El sistema nervioso está en menor densidad y con menos reflejos.
- **Muerte relativa** . Prolongación de la agonía, se suspenden de forma efectiva y duradera las funciones nerviosas, circulatorias, respiración; siendo posible todavía, mediante maniobras de reanimación, la recuperación en algunos casos.
- **Muerte intermedia** . Se produce una extinción/desaparición progresiva e irreversible de la actividad biológica de los diferentes órganos y tejidos.
- **Muerte absoluta** . Desaparición total/absoluta de cualquier actividad biológica del organismo.



Imagen 22

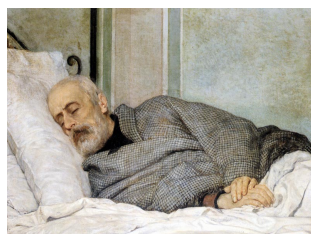


Imagen 23. Autor: [Silvestro Lega](#) .  
Dominio público

### ¿Cuándo puede decirse que una persona ha muerto?

Este es un aspecto muy importante, sobre todo a la hora de plantearse cualquier donación de órganos para trasplante.

En España, el Real Decreto 426/1980, de 22 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos, establece que (puedes acceder a algunos de los términos citados clicando en ellos):

Artículo 10: Los órganos para cuyo trasplante se precisa la viabilidad de los mismos sólo pueden extraerse del cuerpo de la persona fallecida previa comprobación de la muerte cerebral, basada en la constatación y concurrencia, durante treinta minutos, al menos, y la persistencia seis horas después del comienzo del coma, de los siguientes signos:

- Ausencia de respuesta cerebral, con pérdida absoluta de la [conciencia](#) .
- Ausencia de respiración espontánea.
- Ausencia de reflejos cefálicos, con [hipotonía](#) muscular y [midriasis](#) .
- [Electroencefalograma](#) "plano", demostrativo de inactividad bioeléctrica cerebral.

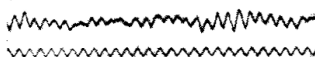


Imagen 24. Autor: [Hans Berger](#). Dominio público

## Comprueba lo aprendido

Completa los espacios utilizando tus conocimientos y la lógica.

Tradicionalmente se ha definido la  como el cese de todas las funciones corporales, inclusive la  y el latido cardíaco, pero dado que ha sido posible revivir a algunas personas después de un periodo de tiempo sin respiración, actividad cardíaca o cualquier otro signo visible de  , así como mantener la actividad respiratoria y el flujo sanguíneo artificialmente, se hizo necesaria una mejor definición de la muerte, surgiendo durante las últimas décadas el concepto de muerte  o muerte encefálica. Según este criterio, se puede declarar clínicamente muerta a una persona aún si

permanece con actividad cardíaca y ventilatoria gracias al soporte  en una unidad de Cuidados Intensivos. La muerte encefálica implica el cese irreversible de la actividad vital de todo el encéfalo incluido el tallo cerebral (estructura más baja del encéfalo encargada de la gran mayoría de las funciones vitales), comprobada mediante protocolos clínicos neurológicos bien definidos y soportada por pruebas especializadas.

**Enviar**

## Para saber más

Un biólogo alemán, **Weismann**, consideraba en 1881 que la muerte no es un atributo esencial de la vida: en principio, el organismo podría funcionar indefinidamente.

Para entender la muerte proponía una perspectiva utilitaria: como un fenómeno de adaptación, de reemplazar individuos deteriorados de la especie por otros nuevos.

Desde esta perspectiva, la muerte sería una redefinición del problema de la vejez: **¿por qué envejecemos?**

En el siguiente vídeo, se da una explicación resumida del envejecimiento desde la perspectiva de la biología molecular, que ya vimos en apartados anteriores.



Imagen 25

## 6. Ejercicios resueltos



### Actividad de lectura

Varios bioeticistas han hecho una llamada para la prohibición de las tecnologías que alteran a las especies, la cual sería impuesta por un tribunal internacional. Parte del argumento a favor de esta prohibición es la preocupación que dicha tecnología podría ser usada para crear una raza de esclavos, es decir, una raza de infrahumanos que podría ser explotada.

En abril de 1998, los científicos **Jeremy Rifkin** y **Stuart Newman**, ambos opuestos a los organismos genéticamente modificados, (OGM), solicitaron una patente sobre un "humancé," parte humano y parte chimpancé, con el fin de crear un debate y llamar la atención a los abusos potenciales de esta tecnología. La Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO en sus siglas en inglés) rechazó la patente sobre la base de que violaba la Decimotercera Enmienda a la Constitución de los Estados Unidos, la cual prohíbe la esclavitud.

Esta decisión fue apelada, pero la apelación no ha llegado a los tribunales aún, aunque quizás nunca llegará. La apelación puede ser sobrepuesta sobre la base de otros elementos técnicos.

¿Cuál es la posibilidad científica que se plantea en este texto? ¿Cuál es la problemática ética que tiene

asociada?

**Pulse aquí**

## Reflexiona

Lee el siguiente extracto de un artículo del diario *El Mundo*.



[Portada](#) > [Salud](#) > [Cáncer](#)

**ADELANTA SUS ESTUDIOS**

### ASCO adelanta 'on line' la mayoría de estudios sobre cáncer de su conferencia anual

"En un movimiento inusual y sin precedentes, la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO), organizadora del congreso anual sobre cáncer más importante del mundo, ha decidido adelantar 'on line' algunos de los estudios científicos que se presentarán en Chicago a partir del próximo 30 de mayo. Hasta ahora, la sociedad oncológica sólo adelantaba esta información a sus miembros varios días antes del congreso, lo que permitía a algunos doctores e inversores disponer de datos muy jugosos antes que el público en general. Y, en ocasiones, con importantes consecuencias en los mercados bursátiles, para beneficio o perjuicio de algunas compañías farmacéuticas."

Explica brevemente el problema ético que se plantea.

**Pulse aquí**

## Comprueba lo aprendido

Completa los espacios en blanco para dar sentido al texto. Utiliza para ello las palabras siguientes: médico, política, bioética, ambiente, humana, personas.

La  es la rama de la ética que aspira a proveer los principios o conducta humana de la vida, la ética aplicada a la vida  y no humana.

En un sentido más amplio, sin embargo, la Bioética no se limita al ámbito , sino que incluye todos los problemas morales que tienen que ver con la vida en general, extendiendo de esta manera su campo a cuestiones relacionadas con el medio  y al trato debido a los animales.

La bioética es con frecuencia material de discusión , resultando en crudos enfrentamientos entre aquellos que defienden el progreso tecnológico en forma incondicionada y aquellos que consideran que la tecnología no es un fin en sí, sino que debe estar al servicio de las .

**Enviar**

## Comprueba lo aprendido

Escoge las opciones correctas.

- ☐ El sistema sanitario de los países pobres es deficitario por una mala gestión de sus responsables políticos.
- ☐ El sistema sanitario de los países pobres es deficitario por una redistribución injusta de la riqueza en la que todos somos responsables.

**Mostrar retroalimentación**

Indica cuál es la opción verdadera.

- ☐ El desarrollo de productos farmacéuticos está exclusivamente marcado por las necesidades sanitarias de la población.
- ☐ El desarrollo de productos farmacéuticos está principalmente marcado por las leyes del mercado, lo que hace difícil que se investiguen curas para enfermedades minoritarias o propias de los países en desarrollo.

**Mostrar retroalimentación**

## *Comprueba lo aprendido*

Indica verdadero o falso en las siguientes cuestiones.

La biología molecular estudia la función y composición de moléculas biológicamente importantes, como el ADN:

Verdadero ☐ Falso ☐

Identificar el momento exacto de la muerte es un problema poco importante:

Verdadero ☐ Falso ☐