

Capítulo octavo

Bioética y deontología

Pedro Luis Lorenzo González

Resumen

Los avances científicos han condicionado la aparición de nuevas situaciones que pueden influir en la gestión de posibles amenazas biológicas, por ello es preciso concretar aquello que se puede o que no se puede hacer en el ámbito científico. Para ello, este capítulo desarrolla los conceptos éticos y deontológicos en el contexto de la investigación biomédica analizando, también, algunas peculiaridades de su uso dual. Así mismo, se describen algunas consideraciones sobre la formación en bioética global y la necesidad que tienen las profesiones directamente implicadas con la gestión y control de posibles amenazas biológicas para que incluyan conceptos de estas disciplinas durante su formación académica. Relacionado con esto último, se explica la necesidad de observar una conducta científica adecuada y regulada por códigos de conducta éticos. Finalmente, se señala la importancia que tiene la existencia de los diversos comités de ética que permiten resolver los dilemas éticos planteados ante las amenazas que surjan como resultado del desarrollo de actividades científicas.

Palabras clave

Bioética, deontología, uso dual de la investigación, formación en ética, integridad científica, comités éticos.

Bioethics and deontology

Abstract

Scientific advances have conditioned the appearance of new situations that can influence the management of possible biological threats. It is necessary, therefore, to define what can or cannot be done in the scientific field. This chapter develops the ethical and deontological concepts in the context of biomedical research, also analysing some peculiarities of their dual use. In addition, some considerations on training in global bioethics, and the need for careers directly involved in the management, and control of possible biological threats to include concepts from these disciplines during their academic training are described. Related to is the need to observe a proper scientific conduct regulated by codes of ethical conduct is explained. Finally, the existence of the various ethics committees, and its importance allow resolving the ethical dilemmas raised in the face of threats that arise as a result of the development of scientific activities is pointed out.

Keywords

Bioethics, deontology, DURC, ethics training, scientific integrity, ethical committee.

1. Introducción

Desde el inicio de las actividades humanas, el progreso de la ciencia ha estado condicionado a varias situaciones que aparecen sobre todo en el desarrollo de las actividades biológicas y médicas. Así, día a día están surgiendo nuevas situaciones distintas de la práctica «clásica» y que son ejemplos claros de las nuevas realidades que, aunque pudieran intuirse tiempo atrás, apenas se veían como posibles; por ejemplo, la manipulación genética y su uso para la formulación de nuevos compuestos biológicos y todo lo relacionado con los aspectos de bioterrorismo y la biodefensa, objeto de estudio y de análisis pormenorizado en otros capítulos de esta monografía.

En este sentido, más allá de reflexiones puramente filosóficas y conceptuales, desde hace mucho tiempo se han desarrollado textos que trataban de explicar cómo se debían orientar los dilemas que podían producirse a la hora de la aplicación y uso de todos estos conocimientos y tecnologías. Por ello, y teniendo en cuenta fundamentos de moral y de filosofía, cada sociedad puede tener su propio concepto sobre lo que es «bueno» y lo que es «malo», que traduce en códigos legislativos que regulan justamente aquello que «se puede» y que «no se puede» hacer, especialmente en lo relacionado con la investigación en biomedicina y sus aplicaciones. La ética sería una de las herramientas que podemos utilizar para dilucidar qué es lo correcto hacer ante un planteamiento de un proceso experimental, teniendo en cuenta siempre los beneficios, las ganancias de función y los riesgos al desarrollar dicho proceso.

Por ello, existen una serie de disciplinas, cuyo desarrollo aun procediendo de tiempos remotos, es sin embargo plenamente actual, como son la ética, moral ética, bioética, deontología, etc., que se ocupan de todas estas deliberaciones ya que, a veces, las actividades que pudieran surgir del desarrollo de estas disciplinas pueden estar mediadas por las creencias de quienes las practican y, sobre todo, sus posibles servidumbres políticas, científicas o económicas.

El contenido de este capítulo pretende desarrollar los conceptos éticos en el contexto de la investigación biomédica y el análisis de las peculiaridades de su posible uso dual; también analiza la necesidad de que los estudiantes y los profesionales en ciencias biomédicas se formen en bioética. Finalmente, se hace hincapié

en el desarrollo de los conceptos de integridad científica y se describe la importancia de los diversos comités de ética para enfrentarse y resolver los dilemas éticos planteados, en su caso, ante posibles amenazas biológicas como resultado de la actividad científica o biomédica.

2. Conceptos

Aún de todos conocidos, no podemos dejar de señalar brevemente cuestiones que definen los términos que son objeto del presente capítulo. Existen numerosas definiciones sobre el concepto de ética, como rama de la filosofía con más o menos adaptaciones de acuerdo con profesionalidad o aplicabilidad en diversos campos. Una de las definiciones que podríamos utilizar es la de Pierre Blackburn (2006), que dice en su libro *La Ética: fundamentos y problemáticas contemporáneas*, lo siguiente:

«La ética es una de las ramas de la filosofía. Se centra en la moral y elabora análisis y teorías sobre la naturaleza, la función y el valor de los juicios morales. [...] La ética aplicada estudia los problemas morales a los que nos enfrentamos todos los días, ya sea individual o colectivamente, e intenta resolverlos o, por lo menos, hacer progresar su análisis. La ética profesional, a menudo llamada deontología, es una rama de la ética aplicada que, por su parte, se centra en los problemas morales particulares que se plantean a los profesionales [...]. Si situamos la ética en el conjunto de las manifestaciones del pensamiento crítico propio del ser humano, también se la puede concebir como el examen de la justificación racional de nuestros juicios morales. La ética tiende a permitirnos hacer evaluaciones morales mejor pensadas, más críticas y más racionales del comportamiento ajeno, de la organización de la sociedad o de nuestras propias decisiones».

En cualquier caso y estudiando cualquier definición, que parten del origen etimológico y que explican el ámbito de estudio, su importancia, su ubicación dentro de las ciencias biológicas o su finalidad, pueden encontrarse definiciones que señalen la utilidad de la ética, como la de Cortina (2000):

«... la tarea de la ética consiste en esclarecer el fundamento por el que los juicios morales se presentan con pretensiones de necesidad y universalidad, su objeto estriba en la

forma de la moralidad. No es su objetivo introducir nuevos contenidos morales, sino proporcionar aquel procedimiento lógico que permita discernir cuándo un contenido conviene a la forma moral. Discernir la forma en virtud de la cual un contenido deviene moral, es problema de la ética. Justificar racionalmente las pretensiones formales de la moralidad, mediante juicios que solo la realidad moral descubre, es la tarea que confiere a la ética un lugar entre los saberes como saber autónomo. En suma, el objetivo de la ética estriba en hallar, si la hay, una razón suficiente de la forma moral. Si tal razón debe ser expresada mediante un juicio con contenido, el contenido será ético y canónico, no moral y prescriptivo».

Para finalizar, basta señalar que la ética tiene un carácter científico de origen filosófico, que analiza los problemas morales a los que se enfrenta el hombre a lo largo de su vida y que se basa en el método científico para resolver situaciones. De hecho, tal y como señala Villarreal (2013), dentro de la ética se podrían encuadrar la ética aplicada, que estudia los problemas morales que surgen en las actividades desarrolladas por las personas durante su vida; y, también, existe una ética profesional, responsable de los dilemas morales específicos a los que se enfrenta un conjunto de personas que ejercen o desarrollan, la misma profesión o coinciden en una determinada actividad. A estas definiciones hay que añadir otras relaciones, como por ejemplo la existente de la ética con la integridad científica, especialmente en ámbitos como la investigación en biología, veterinaria o biomedicina, que será objeto de un análisis detallado más adelante.

Por su parte, las normas éticas que deben respetarse en el ejercicio de una profesión son el objeto de la deontología, y que recibe el adjetivo de la profesión o actividad desarrollada. Por ejemplo, si esta profesión trata del arte de curar, personas o animales, se denomina deontología médica, veterinaria, etc. En este caso, los comportamientos que violan esta regulación profesional, tanto si se encuentran incluidos en las leyes, reglamentos o códigos como si no lo están, son sancionables por la disciplina profesional. Desde el Código de Hammurabi, promulgado en Babilonia en el siglo XVIII a.C. que es considerado el texto más antiguo de deontología médica conocido hasta la actualidad, han existido numerosos textos con contenidos más o menos éticos o reguladores de la vida social y moral, y que a lo largo del tiempo demuestran la relación entre las enseñanzas biológicas con la sociología, filosofía y ética (Gisbert y Verdun, 2000). A partir de

la Segunda Guerra Mundial proliferan los textos deontológicos, con el objetivo de influir y, sobre todo, regular, las normas éticas y de procedimiento de la profesión médica, algo extensible al conjunto de las ciencias biomédicas. En general, la mayoría de los códigos deontológicos tienen grandes parecidos, basándose en varias partes comunes:

- Deberes generales de la profesión médica o biosanitaria.
- Deberes hacia los enfermos (pacientes, objetos de estudios).
- Deberes entre los profesionales entre sí.
- Deberes con y para la colectividad.

3. Bioética y bioética global

Obviamente, una vez enmarcado el concepto ético surge el término de bioética como el estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud (Serrano, 1992). Algunos autores añaden que esta conducta estará supeditada a los valores y principios morales o, incluso, que la bioética es el conjunto de principios y reglas morales que regula el comportamiento y las relaciones del ser humano con los animales y el medio ambiente que les rodea (Capó Martí, 2016). El término fue utilizado ya por Potter en 1971 en su libro *Biotechics: bridge to the future*. Actualmente, el término contempla no solo los elementos tradicionales de la ética médica, sino un enfoque más global, dentro de la estrategia de desarrollo *One Health*, incluyendo la ética medioambiental, perspectivas evolutivas, derechos de futuras generaciones, desarrollo sostenible, etc.

El debate inicial al proponer el enfoque bioético era animar a profundizar en el enfoque multidisciplinar de las ciencias, entre la medicina, la filosofía y la ética, renovando la ética médica tradicional. Aunque el nombre de bioética se acuña en el Hastings Center (1969) y en el Instituto Kennedy (1972), para muchos colegas el nacimiento de la disciplina como tal comienza cuando en 1962, en Seattle (USA), se decide crear un comité de «no-médicos» para decidir qué pacientes deberían tener preferencia para usar la novedosa máquina de hemodiálisis. La pregunta era si un avance médico, de tal magnitud, debería crear una discriminación en la población destinada a su uso. O quién elegiría a los candidatos. O cómo. La novedad de toda esta acción era que la

respuesta no procedía de los médicos, sino de representantes de la sociedad.

En este sentido, de acuerdo con lo que señala Lluís Montoliú (2021) sobre la aplicación en las investigaciones en ciencias de la salud, es importante tener en cuenta el factor ético por que:

- Ningún proyecto científico puede comenzar a desarrollarse sin una previa aprobación ética.
- Es necesario para el cumplimiento de la normativa y el respeto a seres humanos, animales, plantas y medio ambiente.
- Para incrementar los posibles beneficios y disminuir los riesgos asociados al proyecto científico planteado.

De todos estos factores se encargan los correspondientes comités éticos (de los que hablaremos en un apartado posterior) y que son los encargados de hacer cumplir las normativas específicas sobre los procesos del uso de las investigaciones.

Por otro lado, en 1979, el informe Belmont¹ señala que hay que tener en cuenta una serie de principios básicos en la bioética:

1. Principio de beneficencia. Es el que señala que las actuaciones biocientíficas están destinadas a hacer el bien, sin imponer ideas preconcebidas o subjetivas de lo que está bien. Es un término relacionado con la eficacia (buscar el máximo rendimiento con el mínimo coste) y la autorización de los participantes en el procedimiento mediante, por ejemplo, el uso de consentimientos informados en el proceso.
2. Principio de la no-maleficencia. Indica que no se debe hacer daño o, según el Informe, «no debemos hacer el mal». Evidentemente, hay que buscar el equilibrio (seguridad o eficacia) entre los posibles riesgos inherentes al procedimiento y los beneficios que se obtendrán del mismo.

¹ El Informe Belmont procura resumir los principios éticos básicos identificados por la Comisión en el curso de sus deliberaciones. Es la consecuencia de un período de cuatro días de intensas discusiones que fueron llevadas a cabo en febrero de 1976 en el Centro de Conferencias Belmont, que vino a suplir las deliberaciones mensuales de la Comisión que fueron llevadas a cabo durante casi cuatro años. El apéndice de dos volúmenes, contiene largos informes de expertos y especialistas que asistieron a la Comisión. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/read-the-belmont-report/index.html>

3. Principio de respeto por la autonomía, basado en el respeto a la decisión que tomen los seres humanos para tomar decisiones que afecten a cualquier tema biomédico que les afecte.
4. Principio de justicia, que señala que los beneficios potenciales que emanan de los procesos y procedimientos biomédicos deben incluir a todo el mundo, sin restricciones en su acceso. Éticamente, este es el principio más discutible en su cumplimiento, tal y como señala Montoliu (2020) ya que son más que evidentes las diferencias entre los distintos países del mundo al acceso de tecnología o productos sanitarios.
5. El desarrollo del concepto de bioética ha evolucionado a lo largo de los años con numerosos ejemplos; aunque tras el Código de Nuremberg (1969) se había tratado el asunto de la experimentación con humanos, en la década de los 60 se tomó conciencia de que la investigación médica sobre sujetos humanos planteaba una gran cantidad de dilemas que había que discutir. Algunos ejemplos de ello están recogidos en el libro Principios de Bioética Global (Capó Martí, 2016):
 - El caso Tuskegee, 1972, en el que unos individuos de raza negra habían dejado de ser tratados contra la sífilis para valorar la evolución natural de la enfermedad (un estudio que fue secreto hasta ese momento). Gracias a ello, el Congreso de EE. UU. estableció la Comisión Nacional de Protección de los sujetos humanos en el campo de las ciencias biomédicas.
 - En 1967, se plantean los primeros dilemas éticos a la hora de definir con certeza la muerte clínica a partir de trasplantados de corazón. Por ello, en 1968 la Universidad de Harvard publica nuevos criterios, basados en la muerte cerebral.
 - Por otro lado, también concurren casos de pacientes en coma irreversible, animando el debate sobre muerte digna y eutanasia. De ellos, el más famoso es el caso de Karen A. Quinlan, en 1975, cuyos padres solicitan la retirada de las máquinas que la mantenían con vida tras un coma irreversible. Tras un complicado proceso, se autoriza la desconexión en base a criterios éticos.

Resultado de estos y otros muchos ejemplos fue el establecimiento de protocolos para que el estamento médico informe al paciente,

para que este pueda desarrollar sus derechos de autonomía y consentir, o no, los tratamientos. En este sentido, se desarrolla una legislación que defiende el derecho de los pacientes (en base, por ejemplo, a los protocolos de consentimiento informado) y, sobre todo, con una mirada, a veces suspicaz, puesta en el auge de una novedosa tecnología económicamente muy poderosa que pudiera influir sobre las decisiones, estrictamente médicas o humanísticas, a tomar en cada momento.

Por otro lado, además de estos aspectos mencionados existen evidencias y ejemplos ocurridos también en el pasado que señala la inevitable evidencia de conductas absolutamente reprobables, que en su momento demostraron la falta de escrúpulos o de límites establecidos, y que evidencian también la necesidad imperiosa de dar respuestas éticas a posibles amenazas que puedan aparecer en nuestro entorno, incluyendo las biológicas. Por ejemplo, podemos referirnos al desarrollo del programa biológico japonés, La Unidad 731, de la que era responsable el coronel, posteriormente teniente general, Ishii Shiro, que actuó fundamentalmente en la ciudad china de Harbin (Manchuria) durante los años 1931-1945 (Working, 2001). Durante ese tiempo, médicos y veterinarios, entre otros investigadores, experimentaron con prisioneros humanos con todo tipo de agentes biológicos, sometiéndoles además, a todo tipo de pruebas y experimentos terribles (incluyendo infecciones con múltiples agentes biológicos como el carbunco, la peste y el muermo, pruebas de resistencia a calor y frío extremos, desmembramientos, etc).

Tras la rendición de Japón, la gran mayoría de los integrantes de la Unidad 731 regresaron a Japón, siendo capturados algunos de ellos por los soviéticos, los cuales les acusaron de crímenes de guerra (incluido el jefe médico del ejército de Kwantung), aplicándoseles penas de prisión que oscilaban entre los 2 y 25 años, aunque todos ellos fueron repatriados antes de 1956².

Los que consiguieron regresar a Japón no fueron juzgados como criminales de guerra, iniciando la colaboración con los Estados Unidos al objeto de informarles sobre las investigaciones

² Las actas del juicio de Jabarovsk se publicaron en 1950 con el título *Materials on the Trial of Former Servicemen of the Japanese Army Charged with Manufacturing and Employing Bacteriological Weapons* Moscú, Editorial de Lenguas Extranjeras. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiproK5qef6AhVJyRoKHVItCAYQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Flearning.trree.org%2Ffile.php%2F1%2FMaterialsTrial-JapaneseArmy-1950.pdf&usg=AOvVaw3wwBaBxofW4pw7xTilH0Ej>

realizadas en tiempo de guerra, concediéndoseles *de facto* inmunidad judicial a cambio de que facilitaran los datos de sus investigaciones. En ninguno de los dos informes que se realizaron (Informe Sanders e Informe Thompson) se abordaron los temas relacionados con la experimentación en humanos ni el uso de armas biológicas siguiendo instrucciones del jefe de la inteligencia japonesa, y sí información sobre los desarrollos de bombas bacteriológicas.

Ante la constancia de que los soviéticos estaban juzgando por crímenes de guerra a los integrantes de la Unidad 731 y unidades relacionadas, los americanos retomaron la investigación, culminando esta con dos informes, el Informe Fell y el Informe Hill y Victor (Nie, 2004) que describen los experimentos en humanos realizados. A efectos del marco conceptual de este capítulo resulta interesante leer una de las conclusiones del Informe Hill y Victor:

«Las pruebas reunidas en esta investigación han complementado y ampliado en gran medida los aspectos anteriores en este campo. Representan datos que han sido obtenidos por científicos japoneses con el gasto de muchos millones de dólares y años de trabajo. Se ha acumulado información con respecto a la susceptibilidad humana a esas enfermedades, tal y como indican las dosis infecciosas específicas de las bacterias. Dicha información no pudo obtenerse en nuestros propios laboratorios debido a los escrúpulos relacionados con la experimentación en humanos».

Planteándose la paradoja de hasta dónde es lícito ofrecer inmunidad judicial a cambio de información. Sin duda, algo tuvo que ver algún tipo de «doble moral» por parte del personal estadounidense: el general Douglas MacArthur incorporó datos y personal de este programa al incipiente programa biológico norteamericano, manteniéndolo en secreto (aunque con enorme miedo por si entre las posibles víctimas humanas de los experimentos japoneses se encontraban prisioneros de guerra americanos. Evidentemente, el desarrollo y aplicación de códigos éticos y deontológicos evitaría (si no en su totalidad, probablemente sí en su gran mayoría) con este tipo de amenazas biológicas (y humanitarias).

Por otro lado, cabe aquí hacer mención también a un hecho relacionado con la organización religiosa Aum Shinrikyo (La Verdad Suprema), que realizó varios intentos, felizmente infructuo-

sos, de diseminación de agentes biológicos, fundamentalmente toxina botulínica y *B. anthracis*. Las noticias al respecto señalan que los ataques fueron fallidos (aunque no así el perpetrado previamente con gas sarín en marzo de 1995), al parecer por contener defectos estructurales en las toxinas o por su mezcla con lodo o barro (Pérez Juanes, 2021). Pero al parecer, a pesar del ingente presupuesto económico disponible, Seichi Endo, uno de los lugartenientes de dicha organización con cualificación como microbiólogo, tuvo dificultades para interpretar y utilizar correctamente el conocimiento científico exacto para obtener la toxina (Rosenau, 2001), planteándose la cuestión ética relativa a si Endo ignoraba el carácter apatógeno de la cepa Sterne utilizada en el incidente de Kameido, algo sorprendente para un microbiólogo de su valía. Quedando en el imaginario si Endo no quería asumir la responsabilidad de haber provocado víctimas entre la población, máxime cuando Shoko Asahara quería dar una lección al pueblo japonés para que volviera a sus raíces culturales (Takahashi *et al.*, 1993).

Obviamente, hay que señalar que, sobre la participación de los seres humanos en los procesos de investigación y estudios biomédicos, y más allá de los ejemplos señalados en los párrafos anteriores, se han establecido una serie de pautas claras e inequívocas que deben tenerse en cuenta. Por ejemplo, si son voluntarios para estudios en ciencias sociales o biomédicas; si han dado, o no, su consentimiento informado a los protocolos a realizar; si son menores (con información obligada a sus tutores legales y con una argumentación muy bien razonada y argumentada sobre la necesidad de la investigación a realizar); si se trata de individuos sanos o pacientes que están recibiendo un tratamiento médico; si se van a realizar solo una recogida de muestras biológicas o, también, si se van a realizar y de qué tipo, manipulaciones o intervenciones invasivas.

En cualquier caso, la mejor garantía para un mejor uso de los procesos de investigación relacionado con la protección de los sujetos humanos es la puesta en marcha de los protocolos de consentimiento, en el que se señalan una serie de puntos que regulan la participación y el uso de muestras humanas (biológicas, genéticas, datos en general, etc.) en investigación biomédica.

Existen multitud de ejemplos en los que no se han realizado con propiedad estos protocolos de consentimiento informado, siendo

uno de los más famosos el uso llevado a cabo hasta la fecha de las células HeLa³. Estas proceden originariamente de un cáncer cervical de útero de una mujer estadounidense en los años 50 del siglo pasado, cuya utilización en ciencia ha dado lugar a numerosísimos estudios, publicaciones y patentes a lo largo de los años. La paradoja es que el uso de estas células se desarrolló con la salvedad de que nadie había pedido permiso a la paciente para utilizar sus células.

Por lo tanto, respecto a la protección de datos personales, existe una regulación expresa del uso de los mismos desde mayo de 2018, con la entrada en vigor del Reglamento General de Datos de la UE (RGPD) (2016); así, se señalan una serie de normas de obligado cumplimiento, basado en normas éticas; por ejemplo, que el consentimiento para el uso de los datos aportados por una investigación biomédica tiene que ser reversible en todo momento y su autorización debe obtenerse de manera clara.

Las normas deben proteger al ciudadano europeo (objeto de su desarrollo) y que estos tienen derecho a disponer de sus datos y que se puedan borrar y desaparecer de los sistemas de información y redes; finalmente, también desarrolla la responsabilidad institucional en los sistemas de protección de datos y la privacidad de los mismos en los proyectos de investigación (www.eugdr.org).

4. Uso dual de la investigación

La investigación de preocupación de uso dual [DURC, Dual Use Research of Concern] es un término que hace referencia a toda investigación científica que es realizada con propósitos legítimos para generar conocimiento, información, tecnologías y/o productos, que pueden ser utilizados con fines benévolos o para causar daño. La mayoría de las investigaciones científicas tienen un potencial para generar información que puede ser mal utilizada.

Sin embargo, aquellas que pueden ser utilizadas de forma inmediata y que son una amenaza a la salud pública y la seguridad

³ El nombre HeLa procede de Henrietta Lacks, de Baltimore (USA). Hoy en día es raro el laboratorio que no dispone de alguna línea de estas células, cuyo uso se ha generalizado mundialmente. En 2013 se intentó publicar el genoma de estas células por unos investigadores alemanes, lo que desencadenó la protesta familiar por la falta de permiso para ello. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39181812>

para la agricultura, la ganadería, el ambiente, los animales, o la seguridad son de gran preocupación. El manejo de los riesgos por las DURC, debe ser compartido por investigadores, editores, editoriales, comités de bioseguridad, ciencia y bioética, instituciones de vigilancia, gobiernos locales, estatales y federales. Tradicionalmente, ese «uso dual» se refería a aplicaciones militares que podían tener un desarrollo civil. Internet es un ejemplo de tecnología militar, en origen, que tuvo aplicaciones civiles posteriormente.

Existen multitud de elementos que relacionan ética y aplicabilidad «correcta» de los avances científicos. El uso de muchos de los conocimientos científicos conseguidos plantean que la libertad de investigar en lo que se quiera no puede ir separada de la responsabilidad que conlleva el uso de lo que se descubre. En este sentido, los códigos éticos tienen que estar presentes cuando a los científicos se les presenta su colaboración en trabajos de uso potencialmente peligroso (dual) y deben decidir en conciencia. En sí misma, la investigación que conduce a la construcción de un arma biológica sofisticada o difiere, por ejemplo, de las técnicas utilizadas para suprimir una pandemia. En este tipo de casos las fronteras no son de la ciencia (donde no existen *per se*) sino que son de la conciencia. Sin embargo, la técnica no tiene sentido sin la bioética. Y lo que se debe o no se debe hacer, debe marcar el límite de lo que se puede hacer.

En EU se ha establecido una política institucional gubernamental para la vigilancia de la investigación de preocupación de uso dual, aunque la literatura y la prensa están llenos de ejemplos de usos duales. De hecho, en nuestro país, el propio Ministerio de Ciencia e Innovación, a través de la plataforma CDTI, interviene en programas duales, para «atender directamente las necesidades del sector de la seguridad en materia de I+D+i empresarial, con labores de promoción, gestión, representación, asesoramiento y evaluación estratégica» (<https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=893&MN=2>).

Por otro lado, respecto a las investigaciones relacionadas con los elementos «duales», cabe destacar las conclusiones de la Comisión Fink 13, uno de los primeros informes que trataba de manera específica la relación de la seguridad de un país (USA) y las ciencias biológicas, teniendo en cuenta la mala utilización potencial de actividades de investigación biológica avanzada que pudieran crear daños graves.

La comisión identificó varios tipos de experimentos preocupantes que requieren revisión y discusión ética, al amenazar al ser humano, animales o medio ambiente: la posibilidad de hacer que una vacuna sea ineficaz; la creación de resistencias antimicrobianas; el refuerzo de la virulencia de un patógeno, su transmisibilidad, sus especies diana e incrementar las dificultades para su detección. Finalmente, la comisión establecía varias recomendaciones:

- Educar a la sociedad científica en el uso dual de la biotecnología y sus responsabilidades para atenuar sus posibles riesgos.
- Revisar los planes experimentales, estableciendo revisiones para aquellos procedimientos que fueran preocupantes debido a su potencial mal uso.
- Revisar al momento de la publicación de resultados científicos y tecnológicos.
- Establecer controles éticos y científicos mediante la creación de comités y gabinetes que asesoren, orienten y supervisen este tipo de procesos.

Por lo tanto, hay que tener en cuenta los aspectos «duales», aquellas investigaciones cuyos resultados pueden ser utilizados como beneficio y como acto de dudosa ética (ejemplo: conseguir un logro que puede tener aplicaciones en medicina y militares); pero también aspectos de uso incorrecto de datos (*misuse*, en su acepción inglesa), como puede ser que con datos recabados para una determinada actuación médica puedan sustraerse también datos personales que inciden, claramente, en una merma o invasión de la privacidad de los individuos.

Podemos indicar varios ejemplos reales sobre los peligros que pueden suponer la relación existente entre la falta de unos códigos de conducta en ciertos elementos de la comunidad científica, la libre circulación de la información, la globalización gracias al desarrollo de herramientas como Internet y la falta de sistemas de verificación adecuados; la modificación genética de organismos patógenos de bajo riesgo puede incrementar su patogenicidad, su resistencia a vacunas o aumentar su transmisibilidad. Así, en 2005, el Centro para Control y Prevención de Enfermedades reconstruyó el virus de la gripe H1N1, responsable de la epidemia que azotó a España en 1918 causando la muerte a unos 50 millones de personas en el mundo, lo que ocasionó un fuerte debate por su potencial peligrosidad. Otro ejemplo es la polémica

publicación de trabajos sobre el virus H5N1 o los relativos a la síntesis del de la viruela equina (Kupferschnidt, 2017); también, surgieron tremendas dudas sobre la posibilidad de reconstruir el virus de la viruela, enfermedad declarada como erradicada por la OMS en 1980 y que ha causado más de 300 millones de muertes (Greenfieldboyce, 2017).

Todos ellos son ejemplos de trabajos y publicaciones, cuyo propósito puede ser exclusivamente generar conocimiento para mejorar un diagnóstico temprano, el tratamiento y la prevención de estas enfermedades, pero pueden ser polémicos por plantear numerosos interrogantes relativos a la bioseguridad.

Podría existir la posibilidad de que esta información pudiese ser utilizada por grupos terroristas que llevaran a cabo amenazas biológicas basadas en el fácil acceso a la información y a la —relativa— facilidad de uso de las técnicas utilizadas. Por lo tanto, todo lo indicado obliga a valorar si la ganancia de función de estos procedimientos pueden ser considerados de riesgo o no, dependiendo de su posible uso dual y obliga a poner en la balanza los beneficios derivados de su aplicación frente a los riesgos que conlleva un uso dual, que permitiría un uso indebido a corto plazo poniendo en peligro la salud pública o la seguridad nacional. Por ello, es necesario el establecimiento de normas éticas, un mayor control del personal investigador e incluso de las publicaciones y una mayor transparencia y normativa en aquellas investigaciones que supongan un aumento de los riesgos a nivel de bioseguridad.

Finalmente, en este apartado también habría que tener en cuenta el auge tecnológico y la aparición de la mejora de las personas mediante el llamado *biohacking* o enfoques transhumanistas. Estos buscan transformar y mejorar el ser humano mediante el uso de tecnologías que sumen nuevas —o mejores— capacidades a las que ya tiene por sí mismo (Megía, 2028), del mismo modo que un hacker modifica un sistema electrónico añadiendo funciones para las que no está diseñado. Uno de los promotores de esta idea fue Josiah Zainer cuando se inyectó un preparado creado mediante la herramienta biomolecular CRISPR para editar su genoma y conseguir, así, una mejora de su musculatura. Hay más ejemplos en cuanto a cómo recuperar una función orgánica perdida o mejorarla: la realización de implantes para análisis sanguíneos, implantes por radiofrecuencia y de comunicación por campo cercano que permite intercambiar datos, la utilización de cámaras en los ojos, la utilización de campos magnéticos asociados a las extremidades o la creación de una interfaz neuronal que

permita obtener y generar estímulos en miembros prostéticos. Hay, incluso, empresas que ofrecen diseños técnicos específicos para clientes ante los retos planteados (<https://zemsaniaglobal-group.com/>).

En resumen, este movimiento se encuentra ante unos dilemas éticos y morales que hay que dilucidar de manera más conveniente antes de su aplicación. Es indudable que el movimiento *biohacking* es capaz de abrir las puertas a muchos tratamientos experimentales beneficiosos, pero hay que tener en cuenta que puede ser peligroso pasar la línea del «libre albedrío científico», y todos los actores que participan en este movimiento son conscientes de ello. Muchos de los, inicialmente, precursores y defensores iniciales de ese movimiento aducen que es preciso tener más control sanitario y más conocimientos para aplicar estas tecnologías en la especie humana, acorde con una legislación avanzada que puede regular este tipo de procedimientos de manera segura.

Un aspecto que resulta fundamental tener en cuenta respecto a las tecnologías e investigaciones de uso dual es la necesidad de desarrollar códigos de conducta. En este sentido la Comisión Europea⁴ considera lo siguiente:

«La promulgación y la adopción de códigos de conducta por parte de los científicos en el campo relevante de la Convención, con el fin de aumentar la sensibilización sobre la Convención y ayudar a los agentes relevantes a cumplir con sus obligaciones legales, reglamentarias y profesionales y a respetar principios éticos».

El problema al que nos enfrentamos en relación a la necesidad de fomentar en el personal investigador una conciencia moral/ética que le impida iniciar vías de investigación que permitan alcanzar la capacidad operacional de diseminación de agentes biológicos, ya que el primer hito que un individuo o grupo debe tener para iniciar un programa biológico es disponer de la formación técnica y científica suficiente para iniciarlo.

⁴ Parlamento Europeo. (2004 - 2009). Documento de sesión 13.11.2006 B6-0586/2006 PROPUESTA DE RESOLUCIÓN tras las declaraciones del Consejo y de la Comisión presentada de conformidad con el apartado 2 del artículo 103 del Reglamento por Jan Marinus Wiersma, Ana Maria Gomes y Achille Occhetto en nombre del Grupo del PSE sobre la Convención sobre armas biológicas y tóxicas, bombas de racimo y sobre ciertas armas convencionales (Convenciones CABT y CAC).

En este sentido, Rihab Rashid Taha vulgarmente conocida como «Dra. Germen»⁵ fue la responsable junto con Nassir al-Hindawi del programa biológico iraquí, demostrándose que en numerosas ocasiones las motivaciones de los que inician/colaboran en un programa biológico, van más allá de los intereses económicos o de odio hacia la sociedad.

La comúnmente conocida como Convención de Armas Biológicas y Toxínicas⁶ da gran importancia al papel de los investigadores para luchar contra la proliferación de armas biológicas. En este sentido, a nivel nacional resulta prioritario desarrollar códigos de conducta en conjunción con códigos de buenas prácticas de laboratorio que permitan alcanzar un código deontológico común equilibrado y consensuado entre todos los profesionales implicados en el manejo de agentes biológicos, desde los investigadores hasta el personal auxiliar, pasando por los estudiantes y el personal de mantenimiento, ya que todos ellos, en mayor o menor medida tienen responsabilidad en el manejo y gestión de los agentes biológicos que puedan ser utilizados en acciones ilegales. Para lo cual el fomento de las medidas de biocustodia y de bioseguridad contribuye sin ninguna duda a alcanzar este objetivo.

5. Formación en ética

Dada la complejidad doctrinal, se antoja necesario dotar de una formación específica en bioética a los profesionales que vayan a tener algún tipo de intervención en la resolución de posibles asuntos en los que esté implicada la bioética. Básicamente, se trataría de integrar información biomédica con conceptos éticos para dotar de conocimientos interdisciplinares al profesional, sobre todo sobre el adecuado uso de la ciencia, sobre la vida humana y animal en su relación con otras formas de vida y con el medio ambiente. Obviamente, esta formación implica conocer los principios éticos de los protocolos clínicos y medioambientales

⁵ Miller J. (1998). Baghdad Arrests a Germ Specialist. *The New York Times* (edición online) 24 mar. Disponible en: <https://www.nytimes.com/1998/03/24/world/baghdad-arrests-a-germ-specialist.html>

⁶ Pérez Mellado, R. y Escauriza Leal, R. Convención para la prohibición de las armas biológicas: una herramienta para la seguridad internacional. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Gobierno de España (accedido 11 nov 2018). Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/biotecnologia/Divulgacion%20CABT_tcm30-190285.pdf

pero también detectar los conflictos bioéticos y abordarlos de manera conveniente.

De manera general, habría que apoyar que en todas las profesiones biosanitarias se impartiera formación en bioética. El enfoque curricular debería incluir elementos epistemológicos, humanísticos, conceptuales y pedagógicos mínimos; además, debería tenerse en cuenta la consecución de una interrelación y transversalidad entre los diferentes contenidos. Según algunos pedagogos (Sass, 2011) la bioética «puede considerarse como una disciplina académica, un principio cultural y moral y una virtud». Al igual que otros autores, Mínguez (2010) ha reconocido que la introducción de la bioética en los currículos de todo nivel hace necesario tener maestros y pedagogos que puedan dirigir el proceso educativo desde sus inicios, «que puedan enfrentarse a los rápidos cambios del entorno y a niños y jóvenes bombardeados por información al alcance de un clic».

El arte de enseñar, que durante muchos años pareció mantenerse apegado a las mismas normas, ha dado el salto a varios modelos con el fin de tratar de responder a las demandas de hoy. Respecto a las tendencias curriculares de formación en bioética, Villegas (2011) hace un análisis de lo que ha sucedido en los niveles universitarios desde el inicio del presente siglo. Su propósito es establecer los aspectos pedagógicos que mejoren las capacidades de los estudiantes en bioética y detectar aquellos aspectos pendientes de ser explorados y ampliados. Villegas concluye que es necesario incrementar la interacción entre bioética y educación superior para llegar a un desarrollo más profundo que contribuya a los procesos formativos. También afirma que el aprendizaje bioético requiere comprender que no se trata de un proceso lineal teórico-práctico. Finalmente, encontró que en el ámbito curricular analizado no se incluye la problemática ambiental y sus orígenes sociales en la vulnerabilidad y la inequidad. Por lo tanto, en la cuestión de la enseñanza bioética se reiteran constantes preguntas acerca de la función de la educación para afrontar los retos y desafíos más sentidos y actuales —como la convivencia, la crisis del medioambiente y la responsabilidad social del ser humano—, con lo cual se acepta que es la educación la que debe propender por la construcción de un sujeto con capacidades que contribuyan a su desarrollo. Anteriormente se hacía mención la necesidad de establecer unos principios éticos para las investigaciones en seres humanos. En este sentido la Declaración de

Helsinki de la Asociación Médica Mundial⁷ es uno de los referentes para reducir los peligros, pero también las consecuencias, de una falta de ética entre el personal médico en el desarrollo de su actividad profesional.

Las profesiones sanitarias han desarrollado sus códigos deontológicos, tal y como hemos señalado en apartados anteriores, algo que es necesario aprender y conocer de manera exhaustiva por parte de los profesionales. Como ejemplo, y de manera resumida, se contemplan los epígrafes de los códigos deontológicos de dos profesiones sanitarias, de las más relacionadas con las amenazas biológicas, como la medicina humana y la medicina veterinaria. En primer lugar, el código médico sirve para establecer el compromiso de la profesión médica con la sociedad a la que presta su servicio, incluyendo el avance de los conocimientos científico-técnicos y el desarrollo de nuevos derechos y responsabilidades de médicos y pacientes. Las pautas contenidas en él deben distinguirse de las imposiciones descritas en las leyes. Al tratarse de normas de obligado cumplimiento codifica las conductas y situaciones que sean asumidas por la mayoría de la colegiación, sin quebrantar la conciencia de nadie, ni violentar los fundamentos éticos que garantizan la convivencia de un amplio colectivo, que necesariamente ha de tener y mantener opiniones distintas ante algunos dilemas, que el ejercicio de una medicina cada vez más compleja plantea. Los principios esenciales de la profesión médica se traducen en las siguientes actitudes, responsabilidades y compromisos básicos:

- El fomento del altruismo, la integridad, la honradez, la veracidad y la empatía, que son esenciales para una relación asistencial de confianza plena.
- La mejora continua en el ejercicio profesional y en la calidad asistencial, basadas en el conocimiento científico y la autoevaluación.
- El ejercicio de la autorregulación con el fin de mantener la confianza social, mediante la transparencia, la aceptación y corrección de errores y conductas inadecuadas y una correcta gestión de los conflictos⁸.

⁷ Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos. Asociación Médica Mundial [pág. web]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

⁸ https://www.cgcom.es/sites/main/files/files/2022-03/codigo_deontologia_medica.pdf

Por su parte, el de veterinaria es muy similar, con un desarrollo de varios puntos:

- Relaciones entre las corporaciones integrantes de la Organización Colegial Veterinaria.
- Obligaciones de los Colegios.
- Funciones de la Organización Colegial Veterinaria Española en materia de principios deontológicos generales.
- El secreto profesional.
- Deberes básicos.
- Modalidades de ejercicio.
- Objeción de conciencia del veterinario.
- Obligación de cumplimiento de la normativa estatutaria.
- Concepto y deberes básicos del cliente.
- Relaciones con el deber de información.
- El consentimiento informado.
- Derechos de los clientes.
- Relación con los pacientes.
- Eutanasia y medidas paliativas.
- Relaciones entre sí.
- Relaciones con otros profesionales sanitarios.
- El ejercicio de la profesión al servicio de las Administraciones públicas.
- Incompatibilidades.
- Actividades profesionales en explotaciones ganaderas, mataderos⁹, etc.

En base a estos documentos y sus desarrollos normativos por parte de cada una de las organizaciones colegiales profesionales, se hace indispensable que los planes de estudio de los actuales grados biomédicos y CC de la salud (medicina, veterinaria, odontología, farmacia, enfermería, óptica, podología, fisioterapia y psicología) mantengan o, en su caso, incorporen asignaturas específicas de ética (o bioética) y deontología profesional en sus

⁹ <https://www.colvema.org/pdf/Codigodeontologico2020.pdf>

planes de manera individualizada y con una carga suficiente de créditos para su impartición. En algunos casos, esta presencia es inexistente en los planes de estudio, se imparten dentro de otras materias (con lo que pierde consistencia y profundidad), presentan un número de horas inadecuado o escaso o están colocados en los primeros cursos del grado (cuando deberían estar situados al final del grado, cuando los estudiantes tienen ya conocimientos que les permitan integrar y enjuiciar aquello que será parte integral de su actuación profesional futura.

Mediante la formación, debemos conseguir que el principal seguro que tengamos frente a la amenaza biológica sea que las personas relacionadas con las ciencias biosanitarias deban disponer de una sólida formación bioética para prevenir, dentro de lo posible, la utilización de agentes biológicos con fines prohibidos. Aunque hay que tener en cuenta que en el mundo en el que vivimos, aunque dispongamos de una formación ética disponemos de ejemplos que nos dicen lo contrario, como los ejemplos que se han citado en el apartado anterior; por ello hay que ahondar más, si cabe, en la formación en estos temas para evitar las amenazas a la salud y a la seguridad.

A modo de conclusiones, de la misma manera que señala Montaña-Mesa (2019) podemos establecer que existe la necesidad de que los docentes se formen y capaciten adecuadamente en temas bioéticos, para que el estudiante pueda acceder al conocimiento y a la experiencia con reflexiones éticas sobre las ciencias de la vida y su relación con la ciudadanía y la sociedad. También, sería muy necesario que la bioética se imparta como una asignatura en los diferentes planes de estudio, orientada a la búsqueda de una formación profesional integral y, de manera urgente, en la implantación en los estudios de posgrado.

6. Integridad científica

De acuerdo con la plataforma Ciencia Europa «lo que no podemos ni debemos hacer en ciencia» tiene relación con los términos de integridad científica: así «La integridad científica es intrínseca a la actividad de investigación y la excelencia. Está en el centro de la investigación misma. Es una base para que los investigadores confíen unos en otros, así como en el registro de la investigación, y, lo que es igualmente importante, es la base de la confianza de

la sociedad en la evidencia y experiencia de la ciencia¹⁰». En este sentido el NIH promulga una serie de valores en investigación que se deben preservar: honestidad; exactitud; eficiencia; objetividad; así, entre otras razones, la integridad científica salvaguarda los fundamentos de la ciencia y los conocimientos, mantiene la confianza pública en los investigadores y en la evidencia científica, sustenta la inversión pública continua en investigación y protege la reputación y las carreras de los investigadores. Todo ello está regulado por los Códigos de Buenas Prácticas Científicas o en Investigación, que están publicadas para prácticamente todas las instituciones de investigación, como por ejemplo las del CSIC¹¹, o las de la UCM¹², donde se describen las prácticas de investigación, en los siguientes contextos: entorno de la investigación; formación, supervisión y liderazgo; procedimientos de investigación; gestión de datos; trabajo colaborativo; publicación y difusión; revisión y evaluación. Así mismo incluye elementos como: el compromiso de comunicar contingencias sobrevenidas en los proyectos de investigación; conflictos de interés; cumplimiento de las políticas institucionales; cuestiones éticas y regulatorias; presentación de propuestas de financiación; propiedad intelectual y explotación de resultados.

Evidentemente, la conducta científica inadecuada no puede ser tolerada ya que compromete significativamente la conducta profesional adecuada de la investigación o la precisión del registro de la investigación, añadiendo resultados incorrectos o inútiles al registro científico. Además malgasta los fondos públicos, disminuye y compromete la confianza de la sociedad en sus investigadores y puede poner en peligro la vida de las personas y de los animales.

Las conductas inadecuadas pueden ser prevenidas mediante el uso de códigos de conducta estrictos, mediante la consulta con investigadores con más experiencia, senior, o con la formación en bioética e integridad científica.

7. Comités éticos

Una de las recomendaciones del Tribunal Supremo de los EE. UU. que intervino en el caso de Karen A. Quinlan a finales de los

¹⁰ <https://www.scienceurope.org/our-resources/seven-reasons-to-care-about-integrity-in-research>

¹¹ <https://www.icmm.csic.es/img/Codigo-de-Buenas-Practicas.pdf>

¹² https://www.ucm.es/hrs4r_es/codigo-ucm-de-buenas-practicas-en-investigacion

años 70 del siglo pasado fue, precisamente, la de que se crearan comités de ética en los hospitales y centros médicos que fueran capaces de enfrentarse a dilemas como los que se crearon con este caso. A partir de entonces surgen directrices sobre la reanimación, el empleo de tratamientos costosos en enfermedades terminales, etc. En los años siguientes, el avance de las ciencias básicas, sobre todo de la genética y del Proyecto Genoma Humano, en conjunción con la mejora de técnicas reproductivas y biomoleculares, amplían el campo ético y deontológico, abriendo numerosas incógnitas a muchas cuestiones que surgen sin cesar. Por ejemplo:

- Las cuestiones relacionadas con la reproducción asistida. Se plantean unos status éticos para el embrión y el feto.
- Obtención de datos genéticos que puedan servir para aplicaciones discriminatorias (inmigración), derechos íntimos de las personas y predisposición a alteraciones o enfermedades.
- Cuestiones relacionadas con investigaciones en modificaciones genéticas de líneas germinales humanas.

A nivel europeo, la directiva mencionada anteriormente (2010/63), señala que en Europa, cualquier proyecto de experimentación debe ser validado por un comité de ética y posteriormente validado por la autoridad competente que puede ser central (como en el caso de Francia o Reino Unido) o puede ser autonómica, como es el caso de Alemania o de nuestro país. Además, en España se decidió añadir un tercer comité independiente, el órgano habilitado que es el que finalmente evalúa el proyecto. Luego en España, de acuerdo a la legislación, hay tres comités que van a valorar el proyecto y su adecuación a la legislación: un comité local, uno externo independiente y la autoridad que validará el proyecto. Para ello, todas las instituciones tienen dossieres específicos, muy complejos, que hay que rellenar para realizar la investigación, y que recoge datos que justifiquen la utilización de los sujetos objetos de la investigación, sus beneficios, las posibles alternativas (si existen), qué tipo de procedimientos experimentales se realizarán, si se deben transportar, si se aplicarán métodos de reducción o refinamiento, qué tipo de alojamiento, tipos de severidad, cómo están alojados los animales, si habrá o no anestésicos o si se realizará eutanasia y cuál es la capacitación técnica certificada de cada integrante del proyecto. Además, siempre se incluyen requerimientos sobre

el tratamiento de los datos obtenidos, su almacenamiento y las condiciones para su difusión.

Existe una gran cantidad de legislación acerca de los objetivos, composición y utilización de los comités de ética en nuestro país. Básicamente, todos ellos tienen una composición multidisciplinar, transversal y con experiencia en tareas de investigación y resolución de problemas bioéticos y deontológicos asociados a los procesos de investigación. Los diferentes reglamentos señalan el funcionamiento ordinario de los mismos y acotan los mecanismos, plazos y documentación que es imprescindible aportar para aprobar cualquier proyecto o procedimiento. Como ejemplo, podemos incluir los diferentes comités éticos relacionados con la actividad investigadora que presenta la Universidad Complutense de Madrid¹³, algo muy similar a lo que ocurre en la mayoría de los centros del país. En este caso, cualquier proyecto sometido a evaluación puede necesitar la valoración de tres comités éticos:

- Si la investigación conlleva estudios con seres humanos, con muestras humanas o recogida de datos personales de seres humanos requerirá informe del Comité de Ética (CEI).
- Si la investigación conlleva estudios con agentes biológicos o estudios con organismos genéticamente modificados requerirá informe del Comité de Bioseguridad (CB).
- Si la investigación conlleva estudios con animales de experimentación requerirá informe del Comité de Experimentación Animal (CEA).

Por ejemplo, este último es el comité encargado de emitir los informes preceptivos que se le soliciten en relación con el uso de animales para experimentación y, en particular, en los proyectos de investigación que requieran el uso de animales en su desarrollo. Además valora la capacitación de las personas que van a llevar a cabo los procedimientos, su reconocimiento y su mantenimiento, además de realizar y supervisar actividades de formación continua para el mantenimiento de la capacitación del personal UCM que trabaje con animales de experimentación.

Finalmente, hay que señalar la existencia de dos comités que, por su importancia, merece la pena destacar:

Comité de Bioética de España: creado por la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica (BOE 4 de julio) como

¹³ <https://www.ucm.es/solicitud-de-evaluacion-cei-cb>

un «órgano colegiado, independiente y de carácter consultivo, que desarrollará sus funciones, con plena transparencia, sobre materias relacionadas con las implicaciones éticas y sociales de la biomedicina y ciencias de la salud». El comité quedó constituido el 22 de octubre de 2008 y está adscrito al Ministerio de Sanidad. Tiene la misión de emitir informes, propuestas y recomendaciones para los poderes públicos de ámbito estatal y autonómico sobre materias relacionadas con las implicaciones éticas y sociales de la biomedicina y ciencias de la salud. Asimismo, se le asignan las funciones de establecer los principios generales para la elaboración de códigos de buenas prácticas de investigación científica y la de representar a España en los foros y organismos supranacionales e internacionales implicados en la bioética¹⁴.

Grupo Europeo de Ética: el GEE es un organismo independiente designado por el presidente de la Comisión Europea para asesorar sobre todos los aspectos de las políticas y la legislación de la Comisión en los que las dimensiones **ética**, social y de derechos fundamentales se cruzan con el desarrollo de la ciencia y las nuevas tecnologías¹⁵. El grupo vela sobre la elaboración de códigos de conducta para la integridad en la investigación en proyectos financiados por la Comisión Europea.

8. Bibliografía

- Blackburn, P. (2006). *La ética: fundamentos y problemáticas contemporáneas* (1.ª ed.). J. J. Trejo, (trad.). México, D.F., México, Fondo de Cultura Económica. P. 17.
- Código buenas prácticas de laboratorio. CSIC. [Consultado el 10.10.2022]. <https://www.icmm.csic.es/img/Codigo-de-Buenas-Practicas.pdf>
- Código de buenas prácticas en investigación, UCM. [Consultado el 10.10.2022]. https://www.ucm.es/hrs4r_es/codigo-ucm-de-buenas-practicas-en-investigacion
- Código deontológico Consejo Oficial de Colegios Médicos de España. [Consultado el 10.10.2022]. https://www.cgcom.es/sites/main/files/files/2022-03/codigo_deontologia_medica.pdf

¹⁴ <http://www.comitedebioetica.es/>

¹⁵ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/ege/ege_integridad_cientifica.pdf

- Código deontológico Consejo Oficial de Colegios Veterinarios de España. [Consultado el 10.10.2022]. <https://www.colvema.org/pdf/Codigodeontologico2020.pdf>
- Comité de Bioética de España. (2007). [Consultado el 10.10.2022]. <http://www.comitedebioetica.es/>
- Cortina, A. (2000). *Ética mínima* (6.ª ed.). Madrid, España, Ed. Tecnos. P. 37.
- Gisbert Calabuig, J. A., y Verdú Pascual, F. A. (2000). Moral médica, bioética y deontología. En: *Medicina legal y toxicología*. 5.ª ed. Barcelona, Masson. Pp. 102-115.
- Capó Martí, M. A. (2016). *Principios de bioética global: una aproximación a la bioética animal, la ecoética y la ética de los organismos transgénicos*. Madrid, Ed. Tébar Flores.
- CDTI. Programas duales. Ministerio de Ciencia e Innovación. [Consultado el 10.10.2022]. <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=893&MN=2>
- Greenfieldboyce, N. (2017). Did Pox Virus Research Put Potential Profits Ahead of Public Safety? Shots: health news from NPR. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2018/02/17/585385308/did-pox-virus-research-put-potential-profits-ahead-of-public-safety?t=1541692661239>
- Grupo Europeo de Ética. (1991). [Consultado el 10.10.2022]. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/ege/ege_integridad_cientifica.pdf
- Kupferschmidt, K. (2017). How Canadian researchers reconstituted an extinct poxvirus for \$100,000 using mail-order DNA. *Science Mag*. <https://www.sciencemag.org/news/2017/07/how-canadian-researchers-reconstituted-extinct-poxvirus-100000-using-mail-order-dna>
- Keiichi, T. (2005). Unit 731 and the Japanese Imperial Army's Biological Warfare Program. *The Asia-Pacific Journal*. 2005;3(11). Disponible en: <https://apjjf.org/-Tsuneishi-Keiichi/2194/article.html>
- Montoliu, Ll. (2020). *Ética e integridad en la investigación*. Cursos de El Escorial. Universidad Complutense de Madrid.
- (2021). *Mantenimiento de la capacitación para la experimentación animal y otros fines científicos*. UCM. <https://www.youtube.com/watch?v=zg9koNuEDKM>
- Reglamento general de protección de datos, CE. (2016). <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

- Megía, R. (2018). Biohackers: biología de garaje para mejorar el ser humano. *Genética Médica.News*. https://genotipia.com/genetica_medica_news/biohackers/
- Metraux, D. A. (1995). Religious Terrorism in Japan: The Fatal Appeal of Aum Shinrikyo. *Asian Survey* .1995; 35(12):1140-1154. <https://doi.org/10.2307/2645835>
- Mínguez, R. (2010). La escuela hoy en la encrucijada. Hacia otra educación desde la ética de E. Lévinas. *Teoría de la Educación, Revista Interuniversitaria*. 22(2), pp. 43-61.
- Montaña Mesa, P. A. (2019). La educación en bioética en la formación integral del futuro oficial del Ejército de Colombia. *Revista Científica General José María Córdova*. 17(25), pp. 25-46. <https://doi.org/10.21830/19006586.340>
- National Research Council. (2004). Conclusiones del Informe Fink. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/10827/bio-technology-research-in-an-age-of-terrorism>
- Nie, J. B. (2004). The West's dismissal of the Khabarovsk trial as 'communist propaganda': ideology, evidence and international bioethics. *J Bioeth Inq*. 2004;1(1):32-42.
- Pérez Juanes, A. (2021). La organización terrorista Aum Shinrikyo y su impacto en la seguridad internacional. TFG. Madrid, Universidad Pontificia de Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/47540/TFG-%20Perez%20Juanes%2C%20Ana.pdf?sequence=2>
- Plataforma Ciencia Europa. (2015). Seven Reasons to Care about Integrity in Research. doi: 10.5281/ZENODO.5060023
- Potter, V. R. (1970). *Bioethics: Bridge to the Future*. Ed. Prentice-Hall.
- Rosenau, W. (2002). Aum Shinrikyo's Biological Weapons Program: Why Did it Fail? *Studies in Conflict and Terrorism*. 24 (4), pp. 289-301.
<https://doi.org/10.1080/10576100120887>
- Sass, H. (2011). El pensamiento bioético de Fritz Jahr 1927-1934. *Aesthetika*. 6(2), pp. 20-33.
- Serrano, J. M. (1992). *Cuestiones de bioética*. Madrid, Ed. Sperio.
- Simons E. (2006). Faith, Fanaticism, and Fear: Aum Shinrikyo--The Birth and Death of a Terrorist Organization. *Forensic Examiner*. 2006;15(1):37-45.

- Takahashi, H. *et al.* (1993). Bacillus anthracis incident. *EID*. 2004;10(1):117-120. Tokyo, Kameido. doi: 10.3201/eid1001.030238
- Villegas, E. (2011). Tendencias de la formación bioética en los currículos universitarios. *Revista Colombiana de Bioética*. 6(1), pp. 103-124.
- Villarreal, E. A. (2013). Importancia de la enseñanza de Ética Profesional Militar en los Cursos de Capacitación para Oficiales como factor de profesionalización. Tesis doctoral. Uruguay, Instituto Militar de Estudios Superiores.
- Working, R. (2001) The trial of Unit 731. *The Japan Times* (ed. online) 05 jun. 2001. Disponible en: <https://www.japantimes.co.jp/opinion/2001/06/05/commentary/world-commentary/the-trial-of-unit-731/>