



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



E.T.S.
INGENIERÍA
INFORMÁTICA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática Universidad
de Málaga

Graduada en Ingeniería de la Salud con Mención en: INGENIERÍA BIOMÉDICA

Curso 2016-2017, Febrero 2017

Trabajo de Fin de Grado (TFG)

**Deontología Profesional: Influencia de la ética en el ejercicio de la
Ingeniería Biomédica**

**PROFESSIONAL DEONTOLOGY: INFLUENCE OF ETHICS IN THE
PRACTICE OF BIOMEDICAL ENGINEERING**

Marina Calderón Chacón

DNI: 25742226M

Tutor/a: Prof. Dra. Marta Postigo Asenjo

Departamento de Filosofía

Área de Filosofía Moral

Resumen: El gran avance de la tecnología en el mundo sanitario hace que surjan un conjunto de dilemas éticos por parte de los profesionales de la Ingeniería Biomédica. La falta de regulación ética ha hecho que se emitan leyes y declaraciones sobre la actuación de estos profesionales que no aclaran si sus actuaciones son éticas o no. Este trabajo analiza los conceptos y términos que resultan relevantes para definir la profesión de Ingeniería Biomédica como tal con el objetivo de discutir la vigencia y viabilidad de un código de conducta ético (deontología) del cual se sirvan sus profesionales para ejercer la profesión de forma íntegra. El trabajo está basado en un estudio ensayístico y argumentativo que examina las condiciones actuales en las que se estudia la bioética. Mientras que en la actualidad, la Ingeniería Biomédica ofrece un panorama prometedor y ambicioso, no deberían descuidarse los retos éticos que plantean los avances en dicho campo. Por lo tanto, este Trabajo de Fin de Grado invita a reflexionar sobre la creación de un Código Ético de la Ingeniería Biomédica, que esté estudiado y diseñado por los propios profesionales. Para ello, aboga por una formación ética desde el inicio del estudio de este ámbito.

Palabras claves: técnica, ética, profesión, excelencia, bioética, comités de bioética, carácter profesional, principios, UNESCO, biomedicina, código ético.

Abstract: The vast advancement of technology within the healthcare industry has entailed the appearance of a series of ethical dilemmas which affect the professionals involved with Biomedical Engineering. The lack of regulations in a moral aspect has led to the enactment of laws which regulate the doings of these professionals in legal terms but that do not, however, determine whether such doings are in fact ethical or not. This work discusses the concepts and terms that must be taken into account in order to assimilate the Biomedical Engineering profession as such, from which an appropriate code of ethical conduct can be developed, one that its professionals can use to perform their vocations holistically. This investigation is carried out as an argumentative essay which examines the current conditions in which bioethics is studied. Modern times put forward an ambitious technical outlook in the field of Biomedical Engineering which is, nonetheless, at high risk of neglecting the ethical implications that such advancements imply. Thus, this work discusses the creation of an Ethical Code of Biomedical Engineering to be studied and developed by the professionals themselves. To this effect, an ethical formation from the initial study of this field is advocated for.

Keywords: technique, ethics, profession, excellence, bioethics, bioethic committees, professional outlook, principles, UNESCO, biomedicine, code of ethics.

Índice:

1. Introducción.....	2
2. Técnica y Ética.....	5
3. Profesión y Excelencia.....	8
4. La bioética como ética aplicada. Comités de bioética nacionales e internacionales.....	12
5. Leyes, Declaraciones y códigos deontológicos y éticos.....	21
6. Conclusiones.....	25
7. Bibliografía.....	28

1. Introducción

En este trabajo se ha llevado a cabo el estudio de la deontología profesional en la Ingeniería Biomédica. El tema fundamental se define como la responsabilidad ética de quienes ejercen la profesión que se encarga de desarrollar a nivel tecnológico los avances en aplicaciones, técnicas y dispositivos que afectan al campo de la sanidad (Monzón 1999).

El avance tecnológico en el mundo sanitario pone en tela de juicio, en reiteradas ocasiones, las prácticas que se llevan a cabo durante el desarrollo de las tareas realizadas dentro del ámbito de la Ingeniería Biomédica. Esto incluye las condiciones en las que se aplican los resultados de las investigaciones o los productos obtenidos a partir de empresas que desarrollan su actividad en este campo. Por ello, para crear un adecuado clima social en términos de confianza y respeto al ser humano es necesario asumir una forma y actitud de trabajo correcta con respecto a estas tareas.

Pero para tratar este tema debidamente, hay que tener en cuenta que la Ingeniería Biomédica, en ocasiones, no está reconocida formalmente como una profesión y que, por lo tanto, hay una falta de delimitación en los asuntos éticos que le afectan. Por ello, a lo largo del trabajo se definen apropiadamente las características que reúne una profesión para ser asumida como tal y se aplican al estado actual en el que se encuentra la Ingeniería Biomédica. Para ello, se estudian las definiciones etimológicas de ética, técnica, profesión o excelencia y de qué forma se asumen para delimitar las responsabilidades morales de esta ingeniería.

El interés fundamental que ha impulsado el desarrollo de este trabajo ha sido la supuesta inexistencia de códigos éticos o deontológicos que afectan de forma explícita y directa al desarrollo de la Ingeniería Biomédica. Para comprobarlo, se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos: hasta qué punto se asume la Ingeniería Biomédica como profesión, desde qué campo se estudia la ética en asuntos de ingeniería o biomedicina, o qué personas, grupos o instituciones son las encargadas de tratar dicha ética. A su vez, se ha asumido

un interés académico que trata de ampliar la visión ética desde un punto de vista universitario, a nivel de educación, para con ello, poder asumir temas éticos de forma consistente desde el inicio del estudio de la Ingeniería Biomédica.

La metodología de trabajo, como fue aclarado en el documento del “Anteproyecto”, consiste en un estudio de fundamentación, principalmente ensayístico, que conlleva un análisis teórico, crítico y comparativo como base para una argumentación en profundidad. Esta no es la metodología convencional que se lleva a cabo en el terreno de la ingeniería, pero sí ofrece una vista crítica del desarrollo de sus funciones, algo también relevante en el adecuado avance de la Ingeniería Biomédica. La interpretación y el estudio de los términos que influyen en la obtención de conclusiones del trabajo, así como, la lectura en profundidad de documentos oficiales, como Estatutos, Declaraciones, Leyes o Códigos Deontológicos existentes, han supuesto el cuerpo de la investigación para la debida resolución de las conclusiones.

Por todo esto, los objetivos son, en primer lugar, estudiar el alcance de la responsabilidad ética de los profesionales dedicados al desarrollo de tecnologías de mejora en la Ingeniería Biomédica, mediante la asimilación de conceptos básicos para entender lo que implica la responsabilidad profesional. En segundo lugar, estudiar los organismos y comités éticos reguladores de la deontología profesional en referencia a todo lo que pueda afectar a esta ingeniería, así como la legislación influyente en la base de dichos documentos. La investigación se centra en el campo de la bioética, y el estudio de la multidisciplinariedad que le afecta. En tercer lugar, se llevará a cabo la investigación y el estudio de códigos deontológicos que guíen a otras profesiones como la medicina, u otras ingenierías, y la medida en la que se podría aplicar a la Ingeniería Biomédica. Por lo tanto, el objetivo principal del trabajo es comprobar la falta de códigos de conductas que rijan la profesión de Ingeniería Biomédica tanto a nivel de investigación como a nivel de aplicación y ponerla en relieve de forma argumentada.

Por consiguiente, el trabajo sigue la siguiente estructura:

En primer lugar, se analizan los términos de “técnica” y “ética” y sus definiciones, además de la relación que hay entre ellos, y su relevancia en el avance de la ingeniería.

En segundo lugar, se analizan también los términos de “profesión” y “excelencia”. Teniendo en cuenta que la profesión es donde confluyen la técnica y la ética, y por lo que hacen a la profesión excelente.

En tercer lugar, se lleva a cabo el estudio de la bioética como ética aplicada y los principios iniciales y fundamentales que rigen el desarrollo moral en la biomedicina, conformando los dogmas de la bioética. También, se estudia el carácter de los comités de bioética, tanto nacionales como internacionales, en qué medida influyen a efectos prácticos, quiénes los conforman y cómo funcionan según sus Estatutos.

En cuarto lugar, se analizan lo que se han considerado las leyes fundamentales que afectan al tema del trabajo, como la Ley de Investigación Biomédica a nivel nacional, o la Declaración Universal de los Derechos Humanos y el Genoma Humano a nivel internacional. También se estudian algunos códigos deontológicos, como el que afecta a la profesión de Medicina, e incluso, los códigos éticos existentes que hay en referencia a la ingeniería.

Por último, se expondrán los resultados en forma de conclusiones de la investigación, para demostrar la falta de Códigos de Ética específicos en la Ingeniería Biomédica, y proponer su regulación para un desarrollo íntegro de la profesión.

2. Técnica y Ética

En este capítulo se definen los conceptos de técnica y ética. La técnica es uno de los componentes fundamentales del ejercicio de ingeniería y es de relevancia comprender cuál es su significado formal y en qué contexto se aplica. En el caso de la ética, se estudia como la forma de comportamiento del

hombre, para finalmente, deducir que ambos términos han de confluir en el ámbito de la práctica profesional que nos ocupa.

Inicialmente, el concepto de técnica parte de la idea básica de que el ser humano es incompleto. Por este motivo, la inteligencia y sus manos lo han llevado a desarrollar actividades para sobrevivir al margen de lo que la propia naturaleza le proporciona. A lo largo de la historia se han ido perfeccionando hasta tal nivel, que actualmente giran en torno a esas actividades necesidades sociales y vitales del hombre, como relacionarnos, desplazarnos o incluso, para algunas personas, es necesario el uso de productos de la técnica para respirar o controlar los ritmos cardíacos (Ortega y Gasset, 2015).

Para definir el concepto de técnica de forma adecuada, se ha escogido la definición dada por Ortega y Gasset, por ser la más apropiada para el contexto de este tema. En la obra *Meditación de la técnica*, Ortega y Gasset establece que la técnica tiene las siguientes características:

- “1º Asegurar la satisfacción de las necesidades, por lo pronto, elementales.
- 2º Lograr esa satisfacción con el mínimo esfuerzo.
- 3º Crearnos posibilidades completamente nuevas produciendo objetos que no hay en la naturaleza del hombre (...)” (Ortega y Gasset 2015, 76).

Teniendo en cuenta esta definición, la técnica es una fuente de progreso que nos ayuda a reducir el esfuerzo que invertimos en trabajos impuestos por la naturaleza, para poder seguir evolucionando.

Al mismo tiempo, la propia evolución de las técnicas está marcada por desapariciones, retrocesos o pérdidas. Y es en este caso cuando más se puede hablar del progreso de la técnica. Para Ortega y Gasset, hablar de técnica supone fundamentalmente asumir el progreso de ésta como algo dinámico, y no como algo estático, por lo que no se podría hablar de progreso absoluto. Sería esta capacidad de evolución la principal baza para el mundo de la ingeniería (Ortega y Gasset 2015, 75).

Si nos ocupamos ahora de la ética, ésta se puede considerar una ciencia práctica. Para hablar de ética seleccionaremos las palabras de Adela Cortina. A su juicio, la persona nace teniendo una capacidad moral y cultivándola a base de aplicar buenas conductas, lo que llamaremos virtudes, promueve la práctica de una buena ética. Eso inevitablemente le lleva a una vida feliz y justa. Tenemos que entender que la ética es la forma de la que se sirven los seres humanos e inteligentes para lograr una vida buena, y de hacer que lo que realicemos tenga un buen fin (Cortina 2015, 1).

Por lo tanto, se concluye con que ambas ciencias deben encontrarse en el ejercicio profesional, pero asumiendo sus verdaderos objetivos. Por un lado, mediante la técnica se estudia un mecanismo de actuación por el cual se consigue un fin determinado, pudiendo ser un producto o un sistema que lo obtenga. Teniendo esto en cuenta, englobaría a las posibilidades de las que disponemos para que algo “pueda ser posible”, algo que nos dé más de lo que tenemos o nos lo haga más fácil. Mientras que por otro lado, la ética tiene el objetivo de conseguir un buen fin, refiriéndose a la forma moral y adecuada de usar la técnica. En este caso, la ética sería el “deber ser” de la técnica; es el conjunto de hechos y conciencia universal e imparcial para lograr que en su conjunto, la técnica sea usada para un buen fin.

Para entender el punto común entre técnica y ética pondremos como caso práctico el diseño del marcapasos. El ingeniero o conjunto de ingenieros tienen que poseer la técnica para obtener el producto final, recurso manual imprescindible evidentemente. Pero a su vez hay que tener en cuenta la capacidad moral necesaria para tener un conocimiento reflexivo sobre lo que se está desarrollando y eso implica al ingeniero de forma directa. En este caso concreto sería dar una vida digna al paciente, y además, asumiendo esa dignidad por parte de la ingeniería.

Aquí vemos la clara intervención de la ética en el quehacer del ingeniero. A su vez tiene una peculiaridad dentro de todas las disciplinas prácticas, y es que persigue desinteresadamente una respuesta como fin, asumiendo el fin como

algo bueno, y por lo tanto, intentando alcanzar el bien (Escolá & Murillo 2002, 36). Al igual que la técnica nos ayuda a vivir mejor, la ética nos muestra cómo puede ser ese vivir mejor, definiendo el objetivo en sí. Por ello, buscar desinteresadamente el bien como fin en el desarrollo de productos mediante la técnica es una buena forma de progreso en el mundo de la ingeniería. Lo que significa que ambas ciencias se deberían estudiar conjuntamente. Llegando al final con la ética como guía del ejercicio de la técnica y el uso de sus resultados (Escolá & Murillo 2002, 36).

Como es de imaginar, el proceso por el cual se llega a un fin en términos de técnica, guiado por la ética, es la profesión. Hay muchas definiciones de este concepto, sobretodo, porque ha sido un término dinámico a lo largo de la historia, lo que antes se consideraba profesión ahora no lo es y viceversa. Por otra parte, asumir la técnica como parte de lo que entendemos hoy por profesión entra también en debate. Aunque se pueda estar más o menos de acuerdo en referencia a la influencia de la ética en la profesión, lo que sí está claro, en cualquier caso, es que en este ámbito confluyen tanto técnica como ética.

3. Profesión y Excelencia

Una vez expuestas concisamente las ideas sobre “ética y técnica” en el apartado anterior, nos centraremos en el concepto de “profesión” como contexto común entre estos dos ámbitos.

Para poder entender realmente a qué se refiere el término “profesión” se debe ir más allá de la idea generalizada que la relaciona con que es una actividad mediante la cual se obtiene la retribución económica que te ayuda a vivir en el mundo actual, lo que nos lleva a decir que generalmente se entiende como una herramienta meramente individual de conseguir dinero (Cortina & Conill 2000, 13). Por ello, es necesario definir el concepto con precisión de acuerdo al contexto en el que lo estamos tratando. Para esto, se ha escogido una definición dada por Adela Cortina y Jesús Conill en la que se puntualizan

tres aspectos fundamentales que reuniría una actividad profesional para reconocerse como tal:

En primer lugar, dejando atrás la creencia de que la profesión es una tarea meramente individual, para entenderla como la realización de una actividad que tiene el fin en sí misma, dejando atrás como objetivo principal metas que están fuera de ella, como la retribución económica. Por lo que en el ejercicio de la profesión se debería perseguir fundamentalmente el objetivo que le da sentido (Cortina & Conill 2000, 13).

En este punto, habría que diferenciar entre: los bienes externos, de carácter más individual que englobarían la ambición por el poder, el prestigio social o el ánimo de lucro, y los bienes internos, que tendrían un carácter más social o cívico y contendrían los objetivos que definiría a la profesión por sí misma (Cortina 2006, 60).

En segundo lugar, se encuentran los profesionales como conjunto de personas que conforman una comunidad y realizan su actividad en pos de alcanzar el objetivo basado en el bien interno que define a la profesión. Dicha comunidad utilizará una misma jerga y se servirán de unos procedimientos comunes que determinarían el carácter de la profesión (Cortina & Conill 2000, 15).

El carácter profesional es lo que se explica desde la ética. Anteriormente se ha definido este término como la forma de comportamiento y actuación en la que las personas persiguen un buen fin. Etimológicamente, ética corresponde al término griego *êthos*, que significa literalmente carácter. De tal modo que formar el buen carácter de los profesionales de esa comunidad, llevaría al desarrollo de la actividad de forma ética (Cortina & Conill 2000, 15).

Y en tercer lugar, la institucionalización de la actividad profesional le atribuye una identidad y un sentido de pertenencia, confiriéndole una responsabilidad social. Por este motivo, los profesionales serían capaces también de asumir el papel de juez de sus propios actos dentro de su comunidad (Cortina & Conill 2000, 16). Este protagonismo que se atribuye a sí mismo el profesional cuando

tiene que juzgar una acción que se lleva a cabo dentro de los límites de su actividad, hace que tome conciencia, dignifique su profesión y determine por él mismo qué actuaciones son correctas y cuales son recriminables (Cortina & Conill 2000, 15).

Llegados a este punto, podemos decir que el carácter profesional se plantea como el medio para alcanzar la meta que define a la profesión en sí, basada en los bienes internos de ésta, es decir, además de los bienes externos, como el ánimo de lucro. Este planteamiento crea un importante sentimiento de confianza, tanto a nivel institucional, dentro de la misma comunidad, como a nivel social. Sin embargo, aun teniendo claro el objetivo final, la pregunta sería cómo se llega a éste haciendo honor a ese buen carácter profesional. La respuesta está en las virtudes de las cuales hace uso la profesión para alcanzar esa meta que la define y que además, hace que ésta evolucione también en sentido moral.

En esta línea, hay que mencionar que “virtud” se define en un término griego como *areté*, que a su vez, significa literalmente “excelencia”. Además, haciendo uso de la definición que Adela Cortina le da al término virtud, se considera como los hábitos precisos que hacen que se desarrollen las actividades para alcanzar los fines legítimos de la profesión (Cortina 2006, 28). Lo que quiere decir, que cuando hablamos de virtudes, hablamos inevitablemente de excelencia.

Por todo esto, la profesionalidad cuando nos referimos a ella como algo excelente, es porque la persona que la ejerce reúne tanto los recursos técnicos y de conocimiento, como el buen comportamiento que mantiene en el momento de ejecutar dichos recursos, y los invierte en lograr el fin que define a su profesión. Ejercer de forma virtuosa, es desarrollar hábitos buenos y que se lleven a cabo de manos de una “persona comprometida y moralmente responsable”. En este punto es donde se encontraría la excelencia de la profesión (Camps 2007, 1).

Por otro lado, la excelencia profesional se manifestaría a través de la vocación, que según Gregorio Marañón, sería ese sentimiento que engloba “a

profesionales íntegros, conscientes de sus deberes y resueltos a cumplirlos” (Gracia 2013, 8). Con esto se refiere a personas con un alto nivel moral, conscientes de la meta que persiguen y haciendo uso de las virtudes que son necesarias para alcanzarlas. La vocación del profesional pone sus habilidades a disposición de la meta que define a la profesión (Cortina 2010, 24). Por ello, podemos llegar a la conclusión que si las virtudes conforman la ética profesional, consideramos que la vocación es indispensable para ejercer la profesión sin faltas morales, ya que esto implica que el individuo actúa persiguiendo el fin de forma deliberada y natural tanto en su desarrollo como en su finalidad (Camps 2007, 4). Como conclusión, podemos decir que la excelencia que ofrece la vocación, es la que hace al buen profesional.

Uno de los principales objetivos, después de todo lo expuesto, es proponer un fin adecuado que defina la profesión de Ingeniería Biomédica. Para ello se tomará como referencia las profesiones sanitarias: la medicina y la enfermería; entendiéndose como bien interno de la medicina el de curar, y el de la enfermería el de cuidar. Se puede proponer que el bien interno, y por lo tanto el fin de la Ingeniería Biomédica es el avance hacia la mejora de recursos en el ámbito sanitario.

Consecuentemente, propuesto el fin que le da sentido a la Ingeniería Biomédica, se llevaría a cabo la creación de hábitos o virtudes que, conformando finalmente la ética profesional, es lo que definitivamente haría a la Ingeniería Biomédica excelente. Por supuesto, sería importante la influencia de la vocación en el ejercicio de la actividad, mediante lo cual también se lograría la excelencia profesional, como se ha mencionado anteriormente.

Uno de los puntos que definen a una profesión, de acuerdo con lo mencionado anteriormente, es la capacidad que tienen los facultativos de formar instituciones donde se llevara a cabo un consenso para definir el carácter profesional (Camps 2007). Esta institucionalización constituye el recurso para poder plasmar mediante códigos de conductas o éticos ese carácter que definiera la ética profesional. De este modo, se conseguiría un

reconocimiento social que implicaría poder crear una identidad profesional acompañada de un alto nivel de moralidad de cara al resto de la sociedad. Para finalmente instaurar a nivel social un sentimiento de confianza, virtud muy importante en el ejercicio de las profesiones sanitarias.

Los códigos éticos y deontológicos asumen en forma de bases generales la dimensión moral de los objetivos de una profesión. En este caso, su objetivo es la mejora y el avance de las tecnologías en el ámbito sanitario. Además, estos códigos ayudan a construir o revalorizar una buena imagen profesional (Camps 2007). En el caso de la Ingeniería Biomédica, hay poca documentación acerca de códigos que aclaren cuál es la ética de esta profesión. Por lo estudiado anteriormente, se puede considerar algo necesario para el avance de la ingeniería, tanto a nivel técnico como ético.

Cuando se realiza una búsqueda de códigos deontológicos de forma concreta en la Ingeniería Biomédica, no se obtienen resultados claros. Pero sí que existen numerosas leyes de regulación ante los progresos de la biomedicina en general, a nivel nacional e internacional. Detrás de estas legislaciones, en la mayor parte de los casos, de forma directa o indirecta, están los comités de bioética. Estos comités están compuestos por profesionales de diferentes disciplinas que estudian las consecuencias de los avances y los comportamientos necesarios para que éstos se lleven a cabo de forma controlada.

En el próximo apartado se estudiará con más detenimiento en qué consiste la bioética como ética aplicada, al igual que las funciones concretas que tienen los comités de bioética.

4. La bioética como ética aplicada. Comités de Bioética nacionales e internacionales.

Llegados a este punto, se han puesto en relieve los recursos necesarios para llevar a cabo una buena práctica, las virtudes necesarias para alcanzar el bien interno de la profesión, la vocación que invoca por definición estos bienes, y en

resumen, la conciencia moral necesaria cuando se trata de profesiones sanitarias.

Teniendo claras estas ideas, en este apartado se explica en qué consiste una ética aplicada a la biomedicina, sirviéndose de los principios fundamentales que le afectan. Además, se estudia la institucionalización de dicha ética en forma de comités de bioética, tanto a nivel nacional como internacional.

El avance de la biomedicina hace que cada vez sea más complicada la toma de decisiones con respecto al mundo tecnológico que afecta a la salud. Los procedimientos y las consecuencias que implican ciertas prácticas biomédicas ya no solo atañe a médicos o enfermeros, sino que cada vez compromete a más profesionales con otros perfiles más tecnológicos. Igualmente involucrados en atender los avances con la prudencia y sensatez necesaria para resolver debidamente los conflictos que ponen en riesgo principios éticos fundamentales (Camps 2007, 5).

Para poder englobar a estos profesionales en un marco concreto, se hablaría de una ética aplicada a la que llamaremos bioética. La ética aplicada nace de la necesidad de “reflexionar y ofrecer un marco desde el cual se puedan aplicar las normas, valores, principios y procedimientos que se han explicitado como válidos para la actividad concreta de personas” (García-Marzá & González 2014, 147). De esta manera se estudiaría una ética centrada en temas concretos de aplicación, lo que conllevaría un estudio más específico que supondría una mejoría en la calidad de éste. El desarrollo científico-tecnológico de los últimos años ha sido uno de los ámbitos donde más se ha denotado la necesidad de una reflexión moral, llamando de esta forma a la bioética.

Para ponerle una sólida base a la bioética, la obra que por excelencia es la que ha marcado las normas morales bajo las cuales se ha construido esta ética aplicada es *Principles of Biomedical Ethics* escrito por Tom L. Beauchamp y James F. Childress (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 1). Este texto impulsa la ética biomédica bajo cuatro principios fundamentales: principio de

autonomía, principio de no maleficencia, principio de beneficencia y principio de justicia. Dicha obra se publicó en el año 1979, momento en el cual se marcaron unos principios de igual importancia que les daba a los profesionales de la biomedicina unas bases teóricas éticas por las que actuar, aunque teniendo en cuenta que eran principios generales y necesitaban especificidad en cada caso práctico (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 5).

Estos cuatro principios se consideran el mantra de la bioética, y por este motivo es necesario entender el sentido de cada uno de los preceptos:

En primer lugar, el respeto a la autonomía está basado en brindar la información lo más completa posible al paciente, de la manera más objetiva, minimizando el entendimiento ambiguo acerca del tratamiento, el diagnóstico o las técnicas a las que se va a someter al paciente para que éste pueda decidir de forma autónoma. De este modo se elimina el comportamiento paternalista que se había asumido hasta entonces por parte de los profesionales sanitarios, delegando en las manos del propio paciente la toma de decisiones como someterse o no a ciertos tratamientos, o decidir si sus muestras biológicas se usen o no en determinadas investigaciones (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 5).

En segundo lugar, la no maleficencia se determina como la actuación del profesional de “no hacer daño intencionadamente” (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 5), teniendo en cuenta el concepto de intencionalidad, como no exponer al paciente a posibles riesgos previamente conocidos por el profesional y por su conocimiento exhaustivo de la materia.

En tercer lugar, la beneficencia se entiende como el principio de procurar el mayor bien, la obligación moral de conseguir los mejores resultados y actuar en beneficio de los demás. Este principio expresa explícitamente la búsqueda del buen fin de la profesión, atendiendo al mundo de la biomedicina, es hacer el mayor bien a la persona a la que se aplica los recursos de este ámbito (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 5).

Por último, en cuarto lugar, está el principio de justicia. Basado teóricamente en que las personas con iguales derechos serán tratadas con igualdad entre ellas. También se refiere al reparto equitativo de los recursos en función de los derechos, necesidades, capacidades y utilidades (Beauchamp & Childress, 1979 [2011] 5). Por otro lado, el debate sobre la justicia es muy amplio y nos lleva a una discusión aparte.

Nos encontramos con que estos cuatro principios fueron emitidos hace aproximadamente cuarenta años, cuando la biomedicina avanzaba, y por lo tanto, la bioética estaba tomando forma, y empezando a abrirse camino en un mundo donde la tecnología progresaba, pero el control sobre ésta estaba todavía por determinar. Actualmente, la bioética clínica, la que se refiere al campo de la medicina y la biotecnología, siendo la que influye de manera directa a la ingeniería biomédica, es la herramienta que podría marcar un recorrido controlado a los avances tecnológicos, concretamente en el mundo sanitario (Osorio García & Macraigne, 2014, 694). Para ello existen los llamados Comités de Bioética, que aplican estos cuatro principios fundamentales de la bioética.

El órgano que se ha estudiado con más detenimiento a nivel nacional ha sido el Comité de Bioética de España, CBE (Comité de Bioética de España 2016). Tiene su origen a partir de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica. El CBE se conforma a partir de la emisión de dicha ley, en el Título VII, Artículo 77 se determina la formación de “el comité de Bioética de España, como órgano colegiado, independiente y de carácter consultivo, sobre materias relacionadas con las implicaciones éticas y sociales de la Biomedicina y Ciencias de la Salud” (Ley 14/2007, Ley de Investigación Biomédica).

En este título determina que las funciones de dicho Comité son las de emitir informes, propuestas y recomendaciones tanto para poderes públicos como privados, a nivel estatal y autonómico, sobre materias relacionadas con la ética en la Biomedicina y ciencias de la salud que el Comité considere relevantes. Además de establecer códigos de buenas prácticas de investigación

Biomédica, también supone la representación de España en foros y organismos supranacionales e internacionales. Junto a ello, tiene la función de colaborar con otros comités para fomentar la relación entre ellos sin ningún tipo de prejuicio, además de realizar otras actividades (Ley 14/2007, Ley de Investigación Biomédica).

Por un lado, el perfil de los miembros del CBE es multidisciplinar, como generalmente se exige en este tipo de disciplinas. El Comité cuenta con doce facultativos que provienen de áreas como medicina, biología, farmacia, las que son de carácter más sanitario, y de economía, filosofía, derecho e incluso teología, las que podrían considerarse más humanísticas. Ciertamente, el perfil de los integrantes no está exento de polémica; la participación de profesionales referidos al mundo de la ingeniería es cada vez más esencial, ya que, actualmente, la precisión técnica es aún más fundamental en la redacción de los informes.

Como se ha mencionado anteriormente, el órgano es exclusivamente consultivo, es decir, a petición de otros órganos institucionales de conocer la resolución ética sobre un determinado tema implicado en un proyecto de ley, o decreto, u otra forma legislativa, el CBE se limitaría a emitir un informe con una aprobación o reprobación sobre dicho tema.

Dicho Comité ha publicado durante el último año algunos informes en los que se tratan temas muy variados con respecto a los riesgos éticos de diferentes campos de investigación. De ellos, sólo algunos se refieren a los riesgos de la biotecnología. Más concretamente, el documento “La Biología Sintética. Informe conjunto del Comité de Bioética de España y del Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida de Portugal” del año 2011. En este documento se valoran los riesgos y las responsabilidades científicas que acarrea la investigación con organismos modificados genéticamente (OMGs). También se menciona la ingeniería como factor importante en el desarrollo de estas investigaciones y, por lo tanto, directamente implicado y afectado por las

controversias éticas de estos proyectos (Comité de Bioética de España y del Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida de Portugal 2011).

Por otro lado, a nivel internacional, nos encontramos con otro conjunto de comités de bioética. Este conjunto está formado por tres órganos consultativos que son; el Comité Internacional de Bioética, el Comité Intergubernamental de Bioética y la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y Tecnológico, todas ellas organizadas y compuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO). El objetivo principal de estos órganos es la capacitación en el terreno de la bioética a nivel institucional, mediante los comités nacionales, y a nivel profesional, mediante la formación en ética. A su vez, esta capacitación se sostiene en las Declaraciones Universales referidas a los Derechos Humanos que se explicará en el siguiente capítulo.

El primero de estos órganos es el *International Bioethics Committee of UNESCO, IBC*¹. Este comité fue establecido dentro de los límites de la UNESCO en 1993 y sus Estatutos fueron aprobados en 1998 (UNESCO 1993a, en línea).

El mismo está formado por treinta y seis miembros designados por, actualmente, la Directora General de la UNESCO, teniendo en cuenta la diversidad cultural y demográfica, que serán propuestos a su vez de entre los Estados Miembros y los Estados Miembros Asociados y no Asociados que conforman la UNESCO. Estos miembros son personas ilustres y especialistas en ciencias de la vida, humanas y sociales, así como, profesionales en derecho, derecho humano, filosofía, educación y comunicación (UNESCO 1998d, Artículo 3).

En los Estatutos del IBC se determinaron como funciones fundamentales la promoción de la reflexión de los asuntos éticos en los avances tecnológicos referidos a las ciencias de la vida, humanas y sociales, así como el intercambio

¹ Comité Internacional de Bioética de la UNESCO

de ideas y la cooperación entre cualquier grupo, gubernamental o no gubernamental que trabaje en asuntos de bioética. Además, el fomento de acciones para la concienciación bioética a nivel social, tanto en grupos especializados como no especializados. Del mismo modo, la contribución a la adecuada difusión de los principios bioéticos dispuestos en la Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos, emitida por la UNESCO en 1997. Todo ello se pone en práctica mediante la emisión de consejos y recomendaciones, que son examinados exhaustivamente por el siguiente órgano consultativo, el Comité Intergubernamental de Bioética (UNESCO 1998e, Artículo 2).

En segundo lugar, está el mencionado *Intergovernmental Committee of Bioethics, IGBC*². Según los Estatutos del IBC, el IGBC forma parte activa en la toma de decisiones y consultas del IBC (UNESCO 1998e, Artículo 11). El Comité Intergubernamental de Bioética fue creado en 1998 según el Artículo 11 del Estatuto del Comité de Bioética Internacional, y está compuesto por treinta y seis miembros elegidos por la Conferencia General de la UNESCO. En este comité está definido las Normas de Procedimiento, pero no se encuentra un Estatuto oficial. La función principal que define al IGBC es la de analizar los consejos y las recomendaciones que emite el IBC, así como emitir sus propias opiniones y presentar sus puntos de vista propios con sus consecuentes proposiciones (UNESCO 1998b, en línea).

En tercer lugar está la *World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, COMEST*³(UNESCO 1998c, en línea). Su Estatuto fue aprobado simultáneamente al Estatuto del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO, el 7 de mayo de 1998. En su Estatuto son mencionados como funciones principales la de ser un foro internacional de intercambio de ideas y experiencias, llevar a cabo un estudio de posibles situaciones de riesgos éticos, así como aconsejar a órganos superiores en la toma de decisiones, y también,

² Comité Intergubernamental de Bioética de la UNESCO

³ Comisión Mundial en Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología de la UNESCO

promover el diálogo entre comunidades científicas (UNESCO 1998d, Artículo 2).

Esta Comisión está compuesta por dieciocho miembros, designados por la Directora General de la UNESCO. Los miembros que conforman la Comisión son elegidos entre personalidades ilustres del campo de las ciencias, así como de la ingeniería, derecho, filosofía, cultura, religión y política. Siempre teniendo en cuenta la justa distribución geográfica y cubriendo las máximas disciplinas y líneas de pensamiento. Además están incluidos los presidentes de los principales Consejos Internacionales, así como el presidente del IBC y del IGBC y también los presidentes de los cinco programas científicos intergubernamentales⁴ (UNESCO 1998d, Artículo 3).

El procedimiento reglamentario que rige a estos tres grupos está basado en la reunión de cada uno de ellos a partir de las cuales se obtienen borradores preliminares sobre los temas de bioética aplicados a diferentes ámbitos, previamente propuestos por los distintos miembros de los comités. Con fecha del 12 al 16 de septiembre de 2016 se llevó a cabo la reunión de los tres comités en París, siendo la 23^o Sesión Ordinaria del Comité Internacional de Bioética, la Sesión Conjunta del mencionado Comité Internacional con el Comité Intergubernamental de Bioética, la Sesión Extraordinaria del Comité Intergubernamental, así como la 9^o Sesión Extraordinaria de la Comisión Mundial en Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST).

Esta Asamblea dio lugar a borradores preliminares de informes, pero de forma más concreta, es de interés mencionar los temas tratados en la Sesión Extraordinaria del COMEST, basados fundamentalmente en la “ética del agua” y la “ética de los robots”. En el próximo capítulo se mencionará con más detenimiento qué códigos éticos han influido en la creación del borrador preliminar emitido por el COMEST con respecto a la ética de los robots.

⁴ Programa Hidrológico Intergubernamental (PHI), Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), Programa Internacional de Ciencias de la Tierra (PICG), Programa Internacional de Ciencias Fundamentales (PICF).

Después de haber estudiado la composición y el origen de los principales comités de bioética internacionales y sus funciones, según sus estatutos y sus normas de procedimiento, se denotan algunos puntos de interés.

En primer lugar, mencionar la influencia de la UNESCO, ya que hemos podido observar como estos comités dependen directamente de la UNESCO, siendo ésta un importante organismo a nivel internacional para tratar temas de relevancia en el campo de la bioética. Los comités de bioética de la UNESCO tienen como principal objetivo el estudio, formación y educación de la población, así como el análisis de las consecuencias en términos preventivos de ciertas faltas de ética en los avances actuales.

En segundo lugar, se puede comprobar la condición no vinculante y solo consultativa de estos informes en casos prácticos. Su función, basada en la emisión de borradores, hace que el mismo carácter de éstos no haga decisiva su influencia en la legislación a nivel nacional de los Estados Miembros de la UNESCO y aún más difícil en los Estados que no están incluidos en la UNESCO.

En tercer lugar, poner en relevancia la participación explícita de ingenieros como miembros de la Comisión Mundial en Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST). En los otros comités figura entre la composición de sus miembros “profesionales de las ciencias de la vida, humanas y sociales”, mientras que en los miembros de la COMEST figuran “profesionales de las ingenierías” como parte de los integrantes de ésta. Esto es relevante para la objetividad en las declaraciones de informes, por la visión técnica que pueden ofrecer.

Finalmente, en el apartado sucesivo se hará un análisis de algunos informes emitidos tanto a nivel nacional como internacional en temas referidos a la ética en el campo de la ingeniería aplicada a la biomedicina. También se estudiarán los códigos deontológicos que puedan afectar a la tratada Ingeniería Biomédica, pudiendo ser los códigos deontológicos médicos y los códigos éticos de la ingeniería. Por último se analizarán, las declaraciones y leyes

también a nivel nacional e internacional, que influyen en la actuación de los comités de bioética mencionados a lo largo de este apartado.

5. Leyes, Declaraciones y Códigos Deontológicos y Éticos.

En este último capítulo, se lleva a cabo un estudio de los documentos, que han hecho posible el impulso de los diferentes grupos de bioética estudiados en el capítulo anterior. Estos documentos son los impulsores de la regulación de la investigación biomédica a nivel general, siendo generados por los grupos de bioética, que reflexionan e investigan en campos más concretos de la biomedicina.

A lo largo de este capítulo se exponen las leyes y declaraciones relacionadas con la biomedicina tanto en ámbito nacional como internacional, el Código Deontológico Médico y los códigos éticos dentro del ámbito de la ingeniería.

A nivel nacional, en un principio, se regularon los avances tecnológicos, sólo en pos del interés general y sin ninguna restricción, a través de la Constitución Española de 1978 (artículo 44.2), pero el ritmo frenético de dichos avances ha generado un vacío tanto jurídico como ético que ha requerido una regulación a través de la Ley 14/2007, de Investigación Biomédica, para cubrir la necesidad de regulación de la investigación en el campo de la biomedicina. Fundamentalmente en el trato de datos genéticos, el uso de material humano, material embrionario, el trasplante de órganos, el consentimiento informado y el trato de los avances en términos de técnicas de clonación, entre otros temas.

Esta Ley ofrece una regulación lo suficientemente completa para controlar jurídicamente el alcance de investigaciones biomédicas, abarcando los campos más importantes y representativos que implican a la biomedicina. En referencia al alcance ético, como se ha mencionado en el capítulo anterior, el Título VII de la Ley de Investigación Biomédica es el que impulsa la creación del Comité de Bioética de España, asumiendo la naturaleza de carácter consultivo. A su vez, determina funciones como: la emisión de informes, propuestas y recomendaciones hacia las instituciones públicas, acerca de los temas que el

comité considere relevantes desde un punto de vista ético-social, la responsabilidad de “elaborar las pautas de los códigos de buenas prácticas de investigación científica” (Ley 14/2007, Ley de Investigación Biomédica), la representación de España en reuniones con implicación bioética, la elaboración anual de actividades y en “cualesquiera otras que les encomienda la normativa de desarrollo de esta Ley” (Ley 14/2007, Ley de Investigación Biomédica).

Su objetivo es hacer compatible la legislación con el respeto por los derechos humanos y la dignidad, como refleja el preámbulo de esta Ley, donde se puede leer que los avances en investigación biomédica “generan importantes incertidumbres éticas y jurídicas que deben ser convenientemente reguladas, con el equilibrio y la prudencia que exige un tema tan complejo que afecta de manera tan directa a la identidad del ser humano” (Ley 14/2007, Ley de Investigación Biomédica).

A nivel internacional se han de mencionar dos declaraciones que impulsan y promueven la creación y difusión de los Comités de Ética de la UNESCO referidos en el capítulo anterior, el IGBC y el IBC. Estas dos declaraciones se conocen como la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, datada del 11 de noviembre de 1997, y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos del 19 de octubre de 2005.

Es necesario hacer referencia a la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos que reconoce las posibilidades que ofrece el conocimiento exhaustivo del genoma humano, para beneficio de la salud de los individuos, pero también advierte la especial atención que se tiene que prestar a la dignidad, la libertad y los derechos del ser humano. Con el objetivo de evitar la discriminación que pueda provocar las diferentes características genéticas. Esta Declaración hace un llamamiento a los Estados y los insta a “intentar garantizar el respeto de los principios enunciados en la presente Declaración” (Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos 1997, Artículo 22). Estos principios están basados en la dignidad del ser humano y la responsabilidad ética y social de los profesionales que desarrollen

la biomedicina y reclama a los investigadores y los profesionales involucrados el respeto hacia estos preceptos.

Junto a ello, en el Artículo 24 de esta Declaración se determina la necesidad del IBC de “difundir los principios de esta Declaración y llevar a examen las cuestiones planteadas de la evolución de la tecnologías en cuestión” (Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos 1997).

Por otra parte, la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos tiene como objetivo fundamental deliberar acerca de la capacidad del ser humano de reflexionar sobre los posibles peligros éticos y morales que derivan del rápido avance de la tecnología. Para ello, esta Declaración reconoce la necesidad de crear principios morales y éticos que hagan del avance científico y tecnológico un recurso que respete la identidad, la dignidad y los derechos del ser humano.

En esta Declaración se determina la importancia de respetar “los intereses y el bienestar de la persona (...) con respecto al interés exclusivo de la ciencia o la sociedad” (Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos 2005, Artículo 3). Así como, se puntualiza el trato con relación a personas discapacitadas para dar su consentimiento, el aprovechamiento compartido de los beneficios de las investigaciones, el continuo debate abierto y pluralista entre profesionales del ámbito, la educación y la concienciación del público, fomentado por los Comités de Bioética de la UNESCO.

Una vez dadas a conocer las Leyes y Declaraciones que han puesto de relieve la importancia ética de los avances en biomedicina y la necesidad de regulación, además de haber impulsado la creación de los Comités de Bioética tanto nacionales como internacionales, pasamos a comentar los actuales Códigos Deontológicos que consideramos que afectan al Ingeniero Biomédico.

En primer lugar, por su importancia, se hace referencia al Código Deontológico Médico (Código de Deontología Médica, 2011). Aunque la Organización Médica Colegial de España emitió el primer Código de Ética y Deontología Médica en 1978, el Código vigente data de 2011, siendo éste una

versión actualizada. La relevancia de este Código reside en la cuidada redacción en principios éticos para con el trato de personas, así como, la amplitud de ámbitos morales tratados que involucran al profesional que trabaje con pacientes. Por estos motivos, se considera este Código como una referencia para la creación de principios que involucren a ingenieros biomédicos.

Entre los preceptos que aparecen en este Código, se encuentran en el Artículo 26, entre los puntos 3 y 6, se describen principios referidos explícitamente a la telemedicina y a las tecnologías que están involucradas en el ejercicio médico. En estos puntos se expresa que la telemedicina es deontológicamente correcta siempre que se consideren recursos secundarios y nunca decisivos para un diagnóstico o tratamiento.

En este Código Deontológico Médico se advierten los posibles dilemas entre el ejercicio médico y la tecnología médica, como puede ser la telemedicina, en cambio, en los códigos deontológicos relacionados con la ingeniería, no se menciona la aplicación de la ingeniería en el ámbito sanitario.

A continuación se examinarán los códigos éticos emitidos por diferentes asociaciones de ingenieros de distintos campos. Concretamente se han estudiado los que fueron mencionados en el informe publicado por el COMEST, en la 9ª Sesión Extraordinaria en París en el año 2016, sobre “ética en la robótica”, y por lo tanto, los códigos éticos que se han tenido en cuenta para contemplar la bioética en la robótica. Estos códigos éticos provienen del IEEE (*Institute Electrical and Electronics Engineers*), de la ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) y de la ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology Code of Ethics of Engineer*).

El IEEE se define como una de las mayores organizaciones profesionales dedicadas al avance de la tecnología para el beneficio humano. Tiene como parte de su política un Código de Ética datado del año 2006, en el que los principios recogidos son ambiguos y estándares definidos de forma general en

referencia al comportamiento profesional de los integrantes de la profesión (IEEE Code of Ethics 2006).

Por otro lado, analizamos el Código Ético de la ASME, Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos, cuya función es dar soporte en el campo de la ingeniería mecánica mediante la educación y el reconocimiento de la excelencia. En el Código de Ética que publica esta Asociación se recogen como principios fundamentales “el uso del conocimiento y la habilidad para mejorar el bienestar humano, ser íntegro e imparcial para servir con fidelidad a sus clientes y el esfuerzo en mejorar la competencia y el prestigio de la profesión en ingeniería” (ASME Code of Ethics of Engineers 2006). Estos principios se pueden asumir como normas de carácter general, sin tener en cuenta las posibles aplicaciones de la profesión.

Por último, la ABET, es la Junta de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología. Es una reconocida sociedad, también estadounidense, que emite certificados de calidad. Esta Asociación ha publicado un Código de Ética en los que aparecen iguales principios, aunque en diferente orden, que en el código ético de la ASME.

Por lo tanto, una vez estudiados los códigos, por un lado de la medicina y por otro lado de la ingeniería, se puede concluir que, en cada caso, se contemplan pocas referencias con respecto a las aplicaciones médico-tecnológicas. Se observa cómo el Código Deontológico Médico reflexiona, aunque escuetamente, sobre la telemedicina. En cambio, en el caso de los códigos éticos de ingeniería tomados de referencia del Informe emitido por el COMEST, no contemplan ninguna aplicación que se refiera al ámbito sanitario.

6. Conclusiones

1. Se ha demostrado la importancia de asumir que la relación entre técnica y ética es necesaria para ejercer la profesión de forma excelente, y poder hacer del profesional una persona íntegra y moral a través de las virtudes que definen su carácter profesional.

2. Se ha comprobado la falta de institucionalización de la profesión, y por lo tanto, la dificultad de las tareas de regulación de forma interna. Por esto, se ha observado que la Ingeniería Biomédica no está reconocida formalmente, de acuerdo con la definición de profesión estudiada a lo largo del trabajo.
3. Se ha constatado cómo un código ético definido por la profesión y sus profesionales revalorizan y ayuda a construir una buena imagen profesional que inspire respeto al resto de la población.
4. Se ha considerado que el bien interno de la profesión de Ingeniería Biomédica es la mejora y el avance de la tecnología en el mundo sanitario, así como, su objetivo es el bienestar de las personas que se vean afectadas por estas tecnologías, siendo este bien interno el objetivo último que define a la profesión.
5. Se ha verificado que los principios básicos a partir de los cuales se construye la ética aplicada a los avances tecnológicos en las ciencias de la vida, son la autonomía de la persona, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Comprobando como estos principios son los debidamente elegidos para los cimientos de la bioética.
6. Se ha corroborado que los grupos de bioética son organismos exclusivamente consultivos, por parte de las instituciones estatales. Sus funciones las ejercen a través de la emisión de informes no vinculantes.
7. Se asume que, actualmente, los grupos de bioética son los que tienen la capacidad de estudiar las controversias y las consecuencias éticas de los avances tecnológicos debido al perfil multidisciplinar de sus componentes, y por tanto, la amplitud de temas que pueden abarcar de forma concisa.
8. Se ha contrastado la existencia de los grupos de bioética de la UNESCO, y la rigurosa regulación que tienen en su organización interna. Así como, se ha demostrado que la UNESCO le da gran importancia a la bioética en el desarrollo de las ciencias. Sin embargo, teniendo en cuenta la influencia política en estos grupos, nos lleva a creer que el afán no sólo va en pos del interés de alcanzar el bien interno que definen a las profesiones en las que se tiene en cuenta la bioética.

9. Se ha observado cómo se está intentando regular el vacío jurídico y ético que está provocando el avance frenético de la tecnología en el mundo sanitario.
10. Se ha demostrado que la Ley de Investigación Biomédica impulsa la creación del Comité de Bioética Español, aunque lo determina nuevamente como órgano sólo y exclusivamente consultivo. De la misma manera, se ha comprobado como las Declaraciones Universales referidas a la bioética, los derechos humanos y el genoma humano, también involucran directamente a los comités de bioética de la UNESCO.
11. Se ha puesto de relieve que las leyes y declaraciones se limitan a la regulación jurídica, pero no proponen unos principios éticos consistentes de obligado cumplimiento, y menos referidos a la Ingeniería Biomédica.
12. Se ha puesto de manifiesto que el Código Deontológico Médico es una referencia para la creación de un código ético que sea exclusivo de la Ingeniería Biomédica.
13. Se ha podido denotar la existencia de códigos éticos de ingeniería escuetos, generalizados y centrados en la relación entre profesionales, más que con las personas a las que les afecta su trabajo.

Por todo ello, consideramos la necesidad de crear un Código Ético de la Ingeniería Biomédica debido a su gran influencia en el mundo sanitario. Junto a ello, creemos que es parte de la responsabilidad del Ingeniero Biomédico participar activamente en la educación y definición de una ética que rija su actividad profesional a través de este Código Ético, y de esta forma poder asegurar un desarrollo completo e íntegro de la profesión, dentro de una convicción propia del profesional.

7. Bibliografía:

- ASME Code of Ethics of Engineers. Última actualización: 2006. ASME (American Society of Mechanical Engineers). https://www.asme.org/getmedia/9EB36017-FA98-477E-8A73-77B04B36D410/P157_Ethics.aspx Consultado: Enero de 2017.
- Beauchamp, T. L., Childress, J. F. 1979 [2011]. "Principios de Ética Biomédica", *Bioética & Debat* 17. nº 64: 1-7.
- Camps, Victoria. 2007. "La excelencia en las profesiones sanitarias", *HUMANITAS Humanidades Médicas*, nº 21: 1-5.
- Comité de Bioética de España. 2016. "Comité de Bioética de España", Consultado en octubre de 2016. <http://www.comitedebioetica.es/>
- Comité de Bioética de España y del Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida de Portugal. 2011. *La Biología Sintética*. Lisboa-Barcelona.
- Cortina, Adela, Conill, Jesús. 2000. "El sentido de las profesiones", Navarra: Verbo Divino.
- Cortina, Adela. 2006. "Universalizar la aristocracia", *Revista de Santander*, 54-65.
- Cortina, Adela. 2010. Ética, servicios sociales y ciudadanía. *Els Reptes Ètics de la Intervenció Social. I Simposi d'Ètica Aplicada a la Intervenció Social*, Girona: Fundació Campus Arnau d'Escala, pp.14-26.
- Cortina, Adela. 2015. *¿Para qué sirve realmente la ética?* Barcelona: Paidós.
- Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos. 11 de noviembre de 1997. UNESCO. http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html Consultado: Enero de 2017.

- Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. 19 de octubre de 2005. UNESCO. http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Consultado: Enero de 2017.
- Escolá, Rafael, y Murillo, José Ignacio. 2002. *Ética para Ingenieros*. Navarra: EUNSA.
- García-Marzá, Domingo, y González Esteban, Elsa. 2014. *Ética*. Castellón de la Plana, ES: Universidad Jaume I.
- Gracia, Diego. 2013. "Marañón como modelo". *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 189(759), 2-10.
- IEEE Code of Ethics. 2006. IEEE (Institute Electrical and Electronics Engineers). <http://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8.html> Consultado: Enero de 2017.
- Ley 14/2007 de 3 de julio de 2007, Ley de Investigación Biomédica, *Boletín Oficial del Estado (BOE)* nº159, Título VII de 4 de julio de 2007, fecha de consulta: Diciembre de 2016.
- Monzón, Jorge E. 1999. "Teaching Ethical Issues in Biomedical Engineering", *J.Engng*, vol: 15, nº4: 276-281.
- Organización Médica Colegial de España. 2011. "Código de Deontología Médica 2011", Consultado en octubre de 2016. <http://www.unav.es/cdb/ccdomccdm2011.pdf>
- Ortega y Gasset, José. 2015. *Meditación de la técnica. Ensimismamiento y alteración*. Edición de Antonio Diéguez Lucena y Javier Zamora Bonilla. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Osorio García, S. N., & Macraigne, S. 2014. Técnica, Ética y Mejoramiento Humano. Acerca de la constitución tecnológica del ser humano. En C. Ortega Esquembre, A. Richart Piqueras, V. Páramo Valero, & C. Ruíz

Rubio, *El Mejoramiento humano. Avances, investigaciones y reflexiones éticas y políticas*. (pág. 850). Valencia: Comares S.L.

UNESCO. 1993a. *International Bioethics Committee (IBC)*. Consultado en octubre de 2016. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/international-bioethics-committee/>

UNESCO. 1998b. *Intergovernmental Bioethics Committee (IGBC)*. Consultado en octubre de 2016. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/bioethics/intergovernmental-bioethics-committee/>

UNESCO. 1998c. *World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST)*. Consultado en octubre de 2016. <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/comest/>

UNESCO. 7 de Mayo de 1998d. *Statutes of the World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST)*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/comest/statutes-of-the-comest/>

UNESCO. 7 de Mayo de 1998e. *Statutes of the Bioethics Committee of UNESCO (IBC)*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001382/138292E.pdf>

UNESCO. 2013. "1993-2013: 20 years of bioethics at UNESCO". Consultado en octubre de 2016. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002208/220865e.pdf>

