Apuntes de Bioética
Vol. 2 No. 1 (2019): Apuntes de Bioetica, 104-114
Bioethics and Media

The ethical frontiers of biotechnological applications

Gladys Girón Morazán Colegio Parroquial San Norberto. Lima, Perú

This article, tries to reflect on the ethical implications and why not say it moral that involves biotechnological progress in the life of the human being and therefore the impact that occurs in culture, in society. For this, it is necessary to become aware of the importance of ethics in society, only by recognizing the true value and the real dignity that the person possesses, technique and science will have the right place and with it the borders of Ethics in biotechnological applications will be clear. Nowadays it is of the utmost importance to make this reflection since the scientific and technical progress is made more quickly and once discovered, the next step would be to apply it, the detail is that this application is not made in something, but in “someone” , which is why ethical dialogue and debate must be governed fundamentally by the principles: respect for human life and self-determination of the human person; In addition to the rules, in the matter of scientific research and health care lies in human dignity; This dignity of man lies in his personal being, has understanding, will, freedom and awareness of his actions, self-determination, self-realization and self-awareness. Taking into account these principles and their rules, ethical judgments may be issued on current issues such as everything related to genetic manipulation in which the manipulation of genetic data, gene therapy, biological products for therapeutic use come into play with the corresponding pharmacology that is being developed, cloning, hybrid embryos, transgenic foods, among others. On the other hand we have the issues regarding the environment and its ecology to combat, reduce and eliminate environmental pollution and that in one way or another can affect the life of the human being.

Palabras claves: Bioética, Biotecnología, Ética, Persona, Dignidad humana, Genética, Técnica, Vida, Ecología

Abstract

This article, tries to reflect on the ethical implications and why not say it moral that involves biotechnological progress in the life of the human being and therefore the impact that occurs in culture, in society. For this, it is necessary to become aware of the importance of ethics in society, only by recognizing the true value and the real dignity that the person possesses, technique and science will have the right place and with it the borders of Ethics in biotechnological applications will be clear. Nowadays it is of the utmost importance to make this reflection since the scientific and technical progress is made more quickly and once discovered, the next step would be to apply it, the detail is that this application is not made in something, but in “someone” , which is why ethical dialogue and debate must be governed fundamentally by the principles: respect for human life and self-determination of the human person; In addition to the rules, in the matter of scientific research and health care lies in human dignity; This dignity of man lies in his personal being, has understanding, will, freedom and awareness of his actions, self-determination, self-realization and self-awareness. Taking into account these principles and their rules, ethical judgments may be issued on current issues such as everything related to genetic manipulation in which the manipulation of genetic data, gene therapy, biological products for therapeutic use come into play with the corresponding pharmacology that is being developed, cloning, hybrid embryos, transgenic foods, among others. On the other hand we have the issues regarding the environment and its ecology to combat, reduce and eliminate environmental pollution and that in one way or another can affect the life of the human being.

Keywords: Bioethics, Biotechnology, Ethics, Person, Human dignity, Genetics, Technique, Life, Ecology

Introducción

En 1997 se estrenó la película de ciencia ficción GATTACA (dirigida por Andrew Niccol) en ella, se muestra el avance científico en “pro” del mejoramiento humano. Hoy en día, después de 22 años de su estreno, muchas de las escenas vistas en esta película son una realidad; puesto que es innegable que nos encontramos frente a un avance acelerado de la ciencia y la tecnología; las cuales están abarcando diferentes aspectos de la vida del ser humano y que en muchos casos no sabemos las implicancias para la humanidad.

En la actualidad está puesto en práctica intervenciones biotecnológicas que con una muestra de saliva se puede detectar la propensión a algunas enfermedades a las que puede padecer una persona, también se da la selección de embriones, en materia de concepción y fecundidad se realiza la reproducción asistida, y en cuanto a la dieta estamos frente al desarrollo y crecimiento de la producción de alimentos transgénicos; y entre otros avances tecnológicos que han hecho que la vida de las personas se vean modificadas, lo cual no podemos negar que muchos de estos avances permiten mejorar de la calidad de vida.

Aunque a día de hoy es más notorio -a mi parecer- el progreso biotecnológico en diversos ámbitos, pero ya desde el siglo XIX los avances biotecnológicos en la industria de alimentos y bebidas con Pasteur (1862) en la industria de las fermentaciones, Eduard Buchne (1897) descubre la enzima zimasa, que produce la fermentación alcohólica; en 1928, Fleming descubre la penicilina, dando inicio a la era de los antibióticos, y en 1953 con J. Watson y H. Crick descubren el ADN (ácido desoxirrobonucleico), que contiene el código genético.

En 1972, nace la ingeniería genética como tal, cuando Berg y sus colaboradores consiguen el primer genoma híbrido al unir un ADN de un virus bacterial a un ADN de un virus animal, con ello en 1990 se inició el proyecto genoma humano que culminó en el 2003 con el conocimiento completo de la secuencia de pares de bases químicas que componen el ADN, y con la identificación y mapeo de genes. Si bien en cierto, en la actualidad se viene estudiando a partir de este proyecto los grandes alcances que tiene en la vida del ser humano, ya que este actúa a varios niveles como, por ejemplo: el de detección, el diagnóstico y la intervención terapéutica.

Llegado a este punto quisiera decir que mi intención aquí, no es dar un listado de investigaciones, proyectos e intervenciones de los avances biotecnológicos que existen a día de hoy, y mucho menos explicar detalladamente el proceso de acción o de ejecución de éstos, más bien me centraré en la reflexión ética de los alcances de la biotecnología en la vida del hombre y del impacto que ésta tiene en todo aquello que rodea, y abraza la existencia del ser humano.

Metodología

La metodología utilizada para el artículo es cualitativa.

Análisis y discusión

Para encuadrar el análisis y la discusión, considero necesario que recordemos algunos conceptos que nos servirán como base para tener presente a qué nos referimos o qué se entiende en el presente artículo cuando se evocan dichos términos, en cuanto a bioética, ética y biotecnología, aunque sabemos que especialmente en las dos primeras se han desarrollado diversos enfoques y concepciones de ellas.

Ética: La palabra "ética" proviene del antiguo griego y tiene dos significados. El primero procede del término éthos, que quiere decir hábito o costumbre. Posteriormente se originó a partir de éste la expresión êthos, que significa modo de ser o carácter. En la Ética a Nicómaco, Aristóteles piensa que estos términos no pueden separarse, ya que a partir de los hábitos y costumbres se desarrolla la personalidad del hombre (Aristóteles).

La ética es un tratado práctico, porque se refiere a las acciones humanas y a la vida moral no sólo para conocerlas, sino principalmente para dirigirlas. Ya que la ética es una ciencia especulativa, práctica y normativa. Pero también la ética conlleva una reflexión teórica sobre cualquier moral, una revisión racional y crítica sobre la validez de la conducta humana.

En cuanto a la **Bioética**, una de las primeras definiciones dice que: "La Bioética es el estudio sistemático de la conducta humana en el campo de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud, en cuanto que esta conducta es examinada a la luz de los valores y principios morales" (Reich, 1978).

Por otra parte, la visión personalista va a decir que: se llama "bioética a la búsqueda del conjunto de exigencias del respeto y de la promoción de la vida humana y de la persona en el sector biomédico y la atención en salud" (León, 2011).

Y por último la: **Biotecnología**, en 1992 la ONU afirma lo siguiente: La biotecnología se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. (Naciones Unidas, 1992).

Mencionaré otras dos definiciones más amplias:

La biotecnología entendida como "la utilización de organismos, sistemas y procedimientos biológicos para actividades industriales, manufactureras y de servicios" (García-Noblejas, s.f.).

Y la definición de Lolas que dice: "Las biotecnologías pueden llamarse aquellas tecnologías que manipulan lo vivo con algún propósito: utilitario, estético, económico" (Lolas, 2010).

Partiendo de estos últimos conceptos de biotecnología, apreciamos que abarca muchos aspectos en los cuales ésta puede aplicar principios científicos y de ingeniería en los organismos vivos que desea intervenir de acuerdo a los fines que se persigan, por ello se le podría clasificar en: biotecnología animal, biotecnología industrial (como por ejemplo la farmacéutica), biotecnología vegetal (por ejemplo los alimentos transgénicos), biotecnología ambiental (limpieza del medio ambiente) y por último biotecnología en salud humana (en temas de infertilidad, prevención de enfermedades, diagnósticos y terapia) (Martínez, 2004). Esto nos ayuda a constatar que su campo de acción es inmenso y por ende abarca a todo el ser humano en sí.

Necesidad de la ética en los avances biotecnológicos

Entonces, podemos ver que existe la necesidad que en la biotecnología intervenga la bioética, en primera instancia, como ética aplicada en el ámbito de la medicina y la atención a la salud (León, 2011). Pero, sobre todo, la intervención de la ética ya que a mi parecer dicha intervención es casi una exigencia en vista de que las investigaciones y avances biotecnológicos abren la puerta a una serie de cuestiones éticas, razón por ello esta línea de conocimiento científico-técnico progresivo e incluso reductivo (Sgreccia, 2014) no debe eludirse de la reflexión y de los calificativos morales que se desprendan de ella, y porque además es indudable que con los avances biotecnológicos se han modificado en la sociedad los prototipos, modelos y códigos de conducta que parecían tener raíces sólidas. Como lo afirma Sgreccia: "Es un dato comprobado que hay una relación de interdependencia entre el progreso tecnológico y las mutaciones socio-culturales del hombre sobre la tierra". (Sgreccia, 2014). Es indudable que en la actualidad la tecnología es está presente en la vida del ser humano y cobra mucha importancia en su vida cotidiana y que trasciende al punto de

generar cambios culturales, afectando o mejor dicho generando cambios en el plano de las ideas, de los valores, las mentalidades y comportamientos en las personas. Dando un paso más allá de lo que propone Sgreccia, pues la tecnología está produciendo un impacto importante, por ejemplo: en los hábitos alimenticios, la forma de trabajar, la atención a la salud, los ritmos de vida, entre otros..

Desde las diferentes posturas en el debate ético hay conformidad, en que para la reflexión ética/bioética, se debe tener en cuenta dos principios fundamentales y complementarios entre sí: el respeto a la vida humana que está en el plano de la objetividad y que debe servir de finalidad a la ética; y el principio de autodeterminación de la persona humana, que se mueve en el plano de la subjetividad y es esencial en la ética -recordemos que los principios dan una orientación que inspiran la acción- OJO: la presencia ellos no significa la ausencia o la eliminación de normas específicas como por ejemplo: la noción de medios proporcionados, el acto de doble efecto, el precepto de no matar, el consentimiento libre e informado, entre otros; como tampoco se pueden dejar a un lado la deontología médica y sus reglas específicas entre ellas: el principio de beneficencia, de benevolencia. Así mismo otros principios que influyen en la consideración bioética: por ejemplo, el de universalización, para el cual la persona siempre es el fin y no el medio, el de igualdad en dignidad y valor de todas las personas, el de justicia y equidad. . Con lo cual, cabe decir que no puede darse la reflexión ética fuera de unos principios rectores que nos van a ayudar a tener presente el fin y los medios.

Pero, no es tan sencillo al momento de entrar en el debate ético, sobre una situación concreta; por ejemplo en un comité ético no todos son participes de un mismo modelo de referencia ética, lo cual no impide que en todo momento se tiene que estar abierto y disponible al diálogo racional como un instrumento de análisis y de profundización ética, porque el resultado puede servir de referentes prácticos e incluso pueden legitimar normas morales cívicas, normas éticas y legales que vayan a regular por ejemplo la clonación, la fecundación en vitro, investigación de células madres, entre otras. (León, 2011)

Entonces, para el diálogo y debate ético, es necesaria una base común a parte de los principios mencionados y las normas, en cuestión de la investigación científica y en el cuidado de la salud radica en la DIGNIDAD HUMANA; esta dignidad del hombre radica en su ser personal, posee entendimiento, voluntad, libertad y conciencia de sus actos, autodeterminación, autorrealización y autoconciencia.

En un sentido general se entiende que algo es digno porque “Digno es aquello que debe ser tratado con respeto, es decir, con miramiento, por su intrínseco valor” (León, 2011). Por ello la dignidad de humana, es un valor esencial, es la clave para examinar los diferentes sistemas filosóficos y valorar sus resultados, de lo contrario se tendería a ver a la persona, al paciente, como algo, un objeto, una cosa; negándole en muchos casos la igualdad de derechos, lo que equivale a la negación de la igualdad de naturaleza o del ser.

En la práctica cotidiana esta negación se ve reflejada en los seres humanos no nacidos, en aquellos que nacen con alguna deficiencia notable, o en los enfermos con enfermedades terminales, crónicas, o enfermedades extrañas que puedan ser una carga para la familia; la manipulación genética, o todo aquello que se hace entrecomillas en pro-del hombre, pero cosificándolo. David Botler (como se citó en Doig K, 2000) al hablar del impacto que causa las tecnologías en el ser humano manifiesta que muchas épocas en el pasado han mostrado grandes promesas a la vez que encaraban grandes dificultades, sin embargo, nuestra época es única en el hecho de que sus problemas y sus promesas derivan de la misma fuente, de los extraordinarios logros de la ciencia y la tecnología.

No olvidemos que “El auténtico desarrollo humano posee un carácter moral y supone el pleno respeto a la persona humana, pero también debe prestar atención al mundo natural y «tener en cuenta la naturaleza de cada ser y su mutua conexión en un sistema ordenado»” (Francisco, 2015, p.8). Por lo tanto, las relaciones que se ejerzan no deben ser de dominio sino de libertad; la ciencia

y la técnica o cualquier avance científico siempre deben estar al servicio de la dignidad humana y potenciarla junto con la libertad; de lo contrario estaríamos frente a una deshumanización de la ciencia actuando e investigando en contra del hombre.

Si se pierde el sentido del por quién o al servicio de quién debe estar la ciencia y la técnica, se puede caer en el problema del imperativo tecnológico o por la libertad de la investigación científica, en ésta última se debe tener en claro que la ciencia no posee un valor supremo frente a los otros valores, cuando en realidad dicho valor radica en la persona pues se investiga para dar soluciones concretas a los problemas que ella aqueja reconociendo y respetando su dignidad. (Martínez, 2004). Se me viene a la mente la segunda frase con la que empieza la película GATTACA: “No sólo creo que alteramos a la Madre Naturaleza, considero que ella quiere que lo hagamos”

Willard Gaylin.

La reflexión ética, pasa también por saber si el intervenir la naturaleza es lícito o ilícito, o si todo aquello que la ciencia y la técnica pueden hacer será en todos los casos legítimo desde la moral, éste es otro aspecto importante que no solo los científicos deben tener en consideración. La aplicación de innovaciones científico-tecnológicas a la vida humana también han tenido su pro y su contra, sus beneficios y sus riesgos (por algo en el análisis de los actos humanos voluntarios se habla del acto de doble efecto), se debe poner atención entonces, a que los problemas técnicos nunca son solamente técnicos, también son problemas humanos, o sea problemas morales. Por ejemplo, puede objetarse la manipulación de la vida por principios filosóficos o religiosos; pero será *lícito* siempre y cuando la intención del obrar humano esté ordenada a la luz de la ley natural, -entendida como co-participadora de la ley universal o ley divina- y se dirijan, hacia el verdadero bien de la persona y a su auténtica felicidad; en cambio un acto *ilícito* es aquel que partiendo desde el objeto, es malo en sí mismo y por ende aunque el fin y las circunstancias sean buenas no dejará de ser ilícito, bajo ninguna excepción. Como son en el caso del aborto y la eutanasia.

En la Encíclica Laudato Si, del Papa Francisco, citando a su predecesor Benedicto XVI, quien dirigía unas palabras al cuerpo diplomático de la Santa Sede en relación al medio ambiente, les dijo: “el libro de la naturaleza es uno e indivisible, e incluye el ambiente, la vida, la sexualidad, la familia, las relaciones sociales, etc… el ambiente natural está lleno de heridas producidas por nuestro comportamiento irresponsable” (Francisco, 2015). Líneas más adelante señala: “El derroche de la creación comienza donde no reconocemos ya ninguna instancia por encima de nosotros, sino que sólo nos vemos a nosotros mismos” (Francisco, 2015). Muestra a sí que en la creación está todo debidamente ordenado y si por el afán del avance científico, el ser humano se deja llevar por el conocimiento, por la innovación tecnológica y/o el éxito, las consecuencias pueden ser graves para la humanidad y para toda la sociedad.

Por otra parte, Sgreccia al hablar del progreso técnico-científico-tecnológico, de la antropología y ética, realiza algunas observaciones y plantea algunas preguntas interesantes, como por ejemplo: observa que el progreso científico-tecnológico tiene un poder, el cual ha generado una ruptura; además afirma que aquel anuncio del fin del mundo que hace un tiempo atrás propagaban los estructuralista hoy en día la tecnología lo puede hacer realidad a través de los niveles de ruptura a los que ha llegado el progreso, y señala dos:

1. El de la posibilidad técnica de “*destruir*” la humanidad entera, a través de las armas atómicas y la contaminación ambiental; y
2. El de la posibilidad *de* “*introducir*” la mutación genética del hombre. Ante esto, dice que la pregunta ética sería la siguiente: ¿Qué se debe hacer o no se debe hacer para que el hombre sobreviva y siga siendo hombre? A ello responde que es necesario que la tecnología se complemente y se refiera a una antropología global, de esta manera podrá encontrar su función junto a las otras dimensiones del hombre. (Sgreccia, 2014). Dicha respuesta a mi parecer se refiere a la aplicación de la bioética personalista, cuyo centro es la persona humana frente a todos los ámbitos en que la ciencia y la técnica intervengan en pro del

desarrollo y progreso de la humanidad.

Las fronteras éticas en la biotecnología

Líneas anteriores, hemos estado reflexionando sobre la necesidad de la intervención de la ética en los avances biotecnológicos, pero cuando el empleo de la tecnología y/o de la ciencia se lleva a cabo sin un fin moral y sin norma alguna, esto podría llevarnos a una ruptura en el equilibrio de la naturaleza humana, una ruptura con la armonía de lo creado y también una ruptura a nivel social. Estás fronteras se dan sobre todo en el campo médico-biológico pero que sin duda alguna se relacionan con el campo de la ética médica y la moral. Me parece interesante la clasificación que hace Sgreccia como fundamentales de muchas otras intervenciones de la biotecnología. Siendo éstas: la manipulación genética, contaminación ambiental y el empleo de la energía atómica. (Sgreccia, 2014). Esta clasificación agrupa y relaciona un conjunto de intervenciones biotecnológicas que impactan en la vida del hombre y la sociedad. Pues, sin duda algunas en las últimas décadas estamos viendo y padeciendo una fuerte intervención de la mano de hombre, sobre todo en las 2 primeras fronteras que señala el recordado Sgreccia, mientras en la frontera que traza la energía atómica, su avance es más lento o al menos es silencioso. En esta oportunidad he preferido centrarme en algunos aspectos de la manipulación genética que es lo que más nos puede interesar por tener una estrecha relación e impacta fuertemente al ser humano.

1. La manipulación genética

La ingeniería genética, es una biotecnología moderna, a día de hoy es la más visible cuya finalidad es la modificación del genoma. Los dilemas éticos que ésta presenta sobre todo van referidos a las consecuencias sociales, a las posibilidades de intervención y también el impacto que puede causar en la economía. Entonces, para emitir un juicio moral sobre la manipulación genética, se debe tener en cuenta el tipo de terapia genética o de manipulación alteradora o eugenésica. La terapia genética será lícita por ejemplo si: No se suprimen embriones humanos, que tenga alguna posibilidad de éxito, y que no determine riesgos graves de error y alteraciones peores de las cuales se quería corregir.

Por ejemplo, la investigación con células madres embrionarias es ILÍCITO porque acarrea la destrucción del embrión y esté tiene la dignidad de persona. El fruto de la generación humana desde el primer momento de su existencia, es decir, desde la constitución del cigoto, exige el respeto incondicionado, que es moralmente debido al ser humano en su totalidad corporal y espiritual. “El ser humano debe ser respetado y tratado como persona desde el instante de su concepción y, por eso, a partir de ese mismo momento se le deben reconocer los derechos de la persona, principalmente el derecho inviolable de todo ser humano inocente a la vida”. (Congregación para la doctrina de la fe, 1988). Por cierto, hace poco se hizo público que en Japón el Ministerio de Ciencia, desde el 1 de marzo del 2020 será licito el cultivo de células madres humanas en un embrión animal (denominados embriones híbridos) y luego transferirlas a un útero animal, con la finalidad de reproducir o cultivar órganos que puedan luego ser trasplantados a personas humanas.. Aquí se abren la puerta a una serie de reflexiones éticas, si uno lo mira por el fin que se persigue y es que haya mayor disponibilidad de órganos para trasplantar, quizá se podría decir que es lícito, pero entrar en juego otros aspectos éticos, por el momento a algunos bioeticistas les preocupa que exista la posibilidad que las células humanas puedan desviarse más allá del desarrollo del órgano objetivo, viajar al cerebro del animal en desarrollo y potencialmente afectar su cognición. Y si pensamos en la persona que recibe el órgano creado, el hecho de que se cree y se desarrolle en un animal, ¿puede traer efectos colaterales negativos al momento de su funcionamiento en la persona receptora? Como vemos, se abren una serie de interrogantes, que son necesarios reflexionar y analizar desde el campo de la ética, en vista del bien de la persona humana y su dignidad.

DIFICULTADES: Esto a través del conocimiento detallado del genoma individual, que facilita los datos sobre ascendientes y descendientes, susceptibilidad a dolencias o predisposiciones y así

constituir motivo para estigmatizar o discriminar en los sistemas laborales y de cuidado de la salud. En la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y de los DDHH números 6 y 7, hacen referencia a que nadie puede ser discriminado por sus características genéticas, ya que se atenta contra sus libertades fundamentales, sus derechos humanos y el reconocimiento de su dignidad; así mismo en el Nro. 7 alude a la protección y confidencialidad de los datos genéticos, según lo estipulado por la ley. (Declaración Universal sobre el Genoma Humano y de los Derechos Humanos, 2000).

Es un intento de modificación del genoma para restablecer la salud. La terapia génica consiste en introducir un gen funcional que reemplace los genes defectuosos o predisponentes a enfermedades. Por lo tanto, va a remediar las causas y a eliminar los síntomas.

La experimentación en humanos en la terapia de genes crea muchas cuestiones. Tras el deceso de Jesse Gelsinger, en 1999 en EEUU cuyo caso salió a la luz. Jesse padecía una enfermedad genética bastante rara, conocida como deficiencia de ORNITINA TRANSCARBAMILASA (OTC en sus siglas en inglés), la cual afectó su habilidad de eliminar el amoníaco de su cuerpo. A partir de este caso, las expectativas y promesas de la tecnología en terapia genética se han visto reducidas y aún resulta muy peligrosa por el factor de impredectibilidad de los métodos que se utilizan para llevarla a cabo. Con el caso Gelsinger tanto al gobierno y a los investigadores se vieron obligados a: valorar de nuevo el marco actual y la estructura de la investigación en terapia de genes; reexaminar los procedimientos de consentimiento informado; y tomar responsabilidad pública por sus acciones (Kolehmainen, 2009).

Para emitir un juicio ético sobre terapia génica, conviene distinguir las células en las que se lleva a cabo, así como la intencionalidad con la que es realizada. En la actualidad, la terapia génica surge exclusivamente para tratar enfermedades hereditarias monogénicas, es decir, provocadas por la alteración de un único gen. El carácter experimental de una intervención no es motivo de prohibición absoluta, y puede ser aceptable, aunque sea con riesgo grave si tiene carácter terapéutico, bien distinto del puramente experimental; ahora bien, hasta que tenga suficientes posibilidades de éxito, esa terapia debe hacerse en animales (López Moratalla & Santiago, 1987). También, existe un peligro real, estamos frente a la eugenesia cuya finalidad de mejorar a la persona que no sufre alguna enfermedad.

También en el campo de la farmacología se han venido realizando investigaciones para hallar y elaborar sustancias de uso terapéutico. Como lo mencioné al inicio de esta exposición; recordemos que la insulina fue el primer producto biológico y que se comercializó en 1982.

Por otra parte, se investigaba y experimentaba con hormonas las cuales venían extrayéndose de los distintos órganos de animales de consumo, en procesos caracterizados por un bajísimo rendimiento, pueden ser ahora obtenidas en grandes cantidades mediante fermentaciones convencionales de bacterias y levaduras, a cuyo genoma ha sido incorporado el segmento genético responsable de la síntesis de la sustancia activa en la especie humana.

También la bioindustria nos ofrece el activador del plasminógeno tisular, o TPA (Tissue Plasminogen Activator), que es una proteína capaz de disolver los coágulos evitando la formación de trombos, También se podrían citar la caquectina, o TNF (Tumor Necrosis Factor), que presenta una poderosa actividad antitumoral “in vitro”. O la albúmina, proteína empleada en los medios sanguíneos reconstituidos; o el factor antihemofílico A (o factor VIII) que restaura la capacidad de coagulación de la mayoría de los hemofílicos.

Así mismo, la interleukina-2, podría renovar la lucha contra las infecciones o contra el desarrollo de los tumores estimulando las defensas naturales del organismo. Y la eritropoyetina, o factor de maduración de los glóbulos rojos, podría aportar mucho al tratamiento de ciertas formas graves de anemia. La hormona de crecimiento humano o HGH (Human Growth Hormone).

Sin embargo, esta nueva estrategia no carece de riesgos. Las sustancias obtenidas mediante síntesis bacteriana, en el cuerpo humano, son objeto de una regulación extremadamente ajustada. Sus efectos pueden desencadenar una serie de contra efectos difícilmente previsibles. Por otro lado, estas sustancias son con frecuencia inestables, o más aún, tan sólo funcionan en dosis muy superiores a las que se encuentran en el organismo en estado normal, lo que puede provocar respuestas no deseadas (Gros 1993).

Sin caer en la ingenuidad, estas investigaciones y experimentos en animales, se estarán observando detenidamente para que quizá algún día se haga realidad en la especie humana. De por sí las implicancias éticas son muchas a priori basta solo con recordar la dignidad de la persona humana, y que es valiosa por ser un ser personal y no un objeto, además por los alcances adversos que puede tener el individuo clonado.

1. La manipulación de datos genéticos (proyecto genoma humano)
2. Terapia génica
3. Productos biológicos de uso terapéutico y farmacología
4. La clonación: aunque está solo se permite aplicar a los animales, además facilitaría una multiplicación de estos animales genéticamente manipulados aquí se puede combinar las técnicas de transgénesis y clonación, de acuerdo a los fines que se persigan: si es para la producción de sustancias convirtiéndolos en una suerte de fábricas vivas de fármacos, o si es en para una alimentación saludable como la llaman hoy en día. Esta producción de animales mediante reproducción asexual, supone la uniformidad y empobrecimiento de la especie, así como un aumento de su vulnerabilidad -debido a la reducción de la diversidad genética- lo que acrecienta el grado de indefensión ante los agentes patógenos. (García-Noblejas, s.f.)
5. Biotecnología aplicada a vegetales

Conocidos en el mercado como alimentos transgénicos, que consiste en la transferencia de genes fijadores del nitrógeno, también se dice que son vegetales o alimentos superiores.

Su modificación genética le aporta características como: aumento de contenido de una determinada vitamina o una sustancia de reserva, puede ser que el producto sea más voluminoso, más resistente a las plagas o pesticidas, o se acelera su crecimiento o retarda su maduración.

Los alcances en la vida del ser humano no se saben a ciencia cierta unos plantean problemas de falta de seguridad sanitaria para el hombre, también se estudia si suponen un riesgo ambiental ya sea por difusión de genes entre las plantas modificadas a otras plantas vecinas y los insectos que van de una a otra, serían portadores.

1. El empleo de la energía atómica: su empleo masivo desencadenaría unos daños irreversibles y graves tanto a nivel ecológico como genéticos que aún no se pueden prever y que la ciencia no estaría preparada para hacerle frente. (Sgreccia, 2014).
2. La contaminación ambiental: la vida de las personas puede verse afectada y dañada de forma indirecta debido a la contaminación medioambiental, atmosférica y alimenticia, si la aplicación de las tecnologías en la explotación de los recursos naturales, en los productos que se emplean para la agricultura que ya hemos hablando en los alimentos transgénicos o en los desechos que vierten las fábricas, lo cual pueden conducir a la degradación del medio ambiente. (Sgreccia, 2014).

Conclusiones

Podemos concluir diré que el debate y la reflexión ética no está finalizada, vemos como el avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología que muchas veces no deja cerrar las reflexiones éticas, ni por tampoco la regulación normativa. Siempre estamos ante nuevos dilemas, ante nuevos hallazgos,

pero no por ello se debe cesar en esa búsqueda del bien, la verdad y la libertad del hombre que es la única que lo llevará a su plenitud. Ni la más alta biotecnología podrá hacernos plenamente felices.

Es una exigencia para el mundo científico y tecnológico (como para los demás saberes) poner a la persona poseedora de una dignidad que lo eleva al grado más alto de esta existencia, en el centro de toda investigación y no como simple medio o instrumento que facilita el hallazgo de algo que se quiere saber y/o poseer.

Bibliografía

Doig K, G. (2000). *El desafio de la tecnología.* Lima: Siklos S.R.Ltda.

El Espectador. (26 de Julio de 2019). *Japón aprueba primeros experimentos con embriones híbridos entre humanos y animales*. Obtenido de El Espectador: https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/japon-aprueba-primeros-experimentos-con-embriones-hibridos-entre-humanos-y-animales-articulo-872995

León, F. J. (2011). *Bioética.* Madrid, Madrid, España: Ediciones Palabra.

BIBLIOGRAPHY Aristóteles. (s.f.). Ética a Nicómaco. En Aristóteles, *II.*

Congregación para la doctrina de la fe. (1988). *Vatican*. Recuperado el 1 de Ocubre de 2018, de Vatican: http://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_con_cfaith_doc_19870222_respect-for-human-life_sp.html

Declaración Universal sobre el Genoma Humano y de los Derechos Humanos. (3 de Febrero de 2000). *UNESCO.* Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de UNESCO: http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122990So.pdf

Francisco, S. (24 de Mayo de 2015). *Vatican.* Recuperado el 10 de Octubre de 2018, de http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.pdf

García-Noblejas, M. P. (s.f.). *Bioética Web*. Recuperado el 17 de Septiebre de 2018, de Bioética Web: https://www.bioeticaweb.com/biotecnologasa-aplicaciones-y-problemas-acticos-dra-ml-sarricolea/

Kolehmainen, S. (5 de Junio de 2009). *Actionbioscience*. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de Actionbioscience: http://www.actionbioscience.org/esp/biotecnologia/kolehmainen.html

León, F. J. (2011). *Bioética: La promoción de la dignidad de la persona en el ámbito biomédico.* Madrid: Ediciones Palabra S.A.

Lolas, F. (2010). *Atenea (Concepción)*. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de Revista SciELO Analytics: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622010000200002

López Moratalla, N., & Santiago, E. (1987). Manipulación genética por transferencia de genes. Navarra, España: EUNSA.

Martínez, O. M. (2004). Aspectos éticos y jurídicos de la biotecnología:especial referencia a la clonación y a la reproducción asistida. *Eúphoros*, 293-316.

Naciones Unidas. (1992). *Convention on Biological Diversity.* Recuperado el 15 de Octubre de 2018,

de https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf

Reich, W. T. (1978). *Encyclopedia of Bioethics, Volumen 1.* New York: Free Press.

Rifkin, J. (1998). *The Biotech Century.* New York.

Sgreccia, E. (2014). *Manual de Bioética: Fundamentos y ética biomédica, Tomo I.* Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos

References

1. Doig K, G. (2000). El desafio de la tecnología. Lima: Siklos S.R.Ltda.
2. El Espectador. (26 de Julio de 2019). Japón aprueba primeros experimentos con embriones híbridos entre humanos y animales. Obtenido de El Espectador: https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/japon-aprueba-primeros-experimentos-con-embriones-híbridos-entre-humanos-y-animales-articulo-872995
3. León, F. J. (2011). Bioética. Madrid, Madrid, España: Ediciones Palabra.
4. Aristóteles. (s.f.). Ética a Nicómaco. En Aristóteles, II.
5. Congregación para la doctrina de la fe. (1988). Vatican. Recuperado el 1 de Ocubre de 2018, de Vatican: http://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_con_cfaith_doc_19870222_respect-for-human-life_sp.html
6. Declaración Universal sobre el Genoma Humano y de los Derechos Humanos. (3 de Febrero de 2000). UNESCO. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de UNESCO: http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122990So.pdf
7. Francisco, S. (24 de Mayo de 2015). Vatican. Recuperado el 10 de Octubre de 2018, de http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.pdf
8. García-Noblejas, M. P. (s.f.). Bioética Web. Recuperado el 17 de Septiembre de 2018, de Bioética Web: https://www.bioeticaweb.com/biotecnologasa-aplicaciones-y-problemas-acticos-dra-ml-sarricolea/
9. Kolehmainen, S. (5 de Junio de 2009). Actionbioscience. Recuperado el 14 de Octubre de 2018, de Actionbioscience: http://www.actionbioscience.org/esp/biotecnologia/kolehmainen.html
10. León, F. J. (2011). Bioética: La promoción de la dignidad de la persona en el ámbito biomédico. Madrid: Ediciones Palabra S.A.
11. Lolas, F. (2010). Atenea (Concepción). Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de Revista SciELO Analytics: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622010000200002
12. López Moratalla, N., & Santiago, E. (1987). Manipulación genética por transferencia de genes. Navarra, España: EUNSA.
13. Martínez, O. M. (2004). Aspectos éticos y jurídicos de la biotecnología:especial referencia a la clonación y a la reproducción asistida. Eúphoros, 293-316.
14. Naciones Unidas. (1992). Convention on Biological Diversity. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf
15. Reich, W. T. (1978). Encyclopedia of Bioethics, Volumen 1. New York: Free Press.
16. Rifkin, J. (1998). The Biotech Century. New York.
17. Sgreccia, E. (2014). Manual de Bioética: Fundamentos y ética biomédica, Tomo I. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.