

Cuadernos de **Elementos**

n ú m e r o

3



Control del envejecimiento mediante biotecnología ¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

Beatriz Hernández Martínez | Yolanda Castañeda Zavala

elementos

REVISTA DE CIENCIA Y CULTURA

Cuadernos de Elementos

n ú m e r o

3

***Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad
del transhumanismo?***

Beatriz Hernández Martínez | Yolanda Castañeda Zavala



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

rector, José Alfonso Esparza Ortiz

secretario general, José Jaime Vázquez López

vicerector de investigación y estudios

de posgrado, Ygnacio Martínez Laguna

ELEMENTOS

revista trimestral de ciencia y cultura

director, Enrique Soto Eguibar

subdirector, José Emilio Salceda

consejo editorial, Itziar Aretxaga (INAOE), Beatriz Eugenia Baca

(ICUAP, BUAP), María Emilia Beyer Ruiz (DGDC, UNAM),

María de la Paz Elizalde, (ICUAP, BUAP), Ana Lidya Flores Marín

(IBERO Puebla), Marcelo Gauchat (FUNDACIÓN FORMA, A.C.),

Sergio Segundo González Muñoz (COLPOS Montecillo),

Federico Méndez Lavielle (Facultad de Ingeniería, UNAM),

Jesús Mendoza Álvarez (CONACYT), Ricardo Moreno Botello

(Ediciones de Educación y Cultura), Francisco Pellicer Graham

(Instituto Nacional de Psiquiatría), Adriana Pliego Carrillo (Facultad de

Medicina, UAEM), Leticia Quintero Cortés (ICUAP, BUAP), José Emilio

Salceda (Instituto de Fisiología, BUAP), Gerardo Torres del Castillo

(Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP), Catalina Valdés

Baizabal (Instituto de Neurociencias de Castilla y León, Universidad

de Salamanca, España), Enrique Vergara (ICUAP, BUAP)

diseño: Mirna Guevara

corrección de estilo: Leopoldo Noyola

email: esoto24@gmail.com

www.elementos.buap.mx



INTRODUCCIÓN

Es premisa generalmente aceptada en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) que la tecno-ciencia no es producto del ingenio de una sola persona, ni de un equipo o empresa; tampoco sigue un camino propio o inexorable, ya que para que se desarrolle y consolide la actividad tecnocientífica se requiere la convergencia de varios factores, tales como: inversión monetaria, política, ideología, intereses particulares, valores sociales, aceptación en su uso. (Thomas & Santos, 2016).

En las últimas dos décadas surge un auge en la corriente ideológica del transhumanismo que propone alcanzar el mejoramiento humano mediante el uso de la tecnología. Uno de sus objetivos es el control del envejecimiento mediante el desarrollo tecnológico, el cual parece promisorio con los avances que tienen la nanotecnología, biotecnología, informática y ciencias cognitivas (NBIC). En particular, la ingeniería genética ha logrado un avance vertiginoso que va del mapeo genético y su lectura, hasta la actual técnica de edición genética llamada CRISPR-Cas9.¹

Los promotores de estas investigaciones afirman que el envejecimiento es un error biológico, un subproducto evolutivo que ha traído más muertes que cualquier otra guerra o desastre (De Grey, 2007; Church & Regis, 2012; Kurzweil, 2010). Consideramos que su discurso se presenta emotivo, exaltado y convincente.

1 Acrónimo de Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, (“Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente Interespaciadas). Cas9 es el nombre de una serie de proteínas, principalmente unas nucleasas, que las llamaron así por CRISPR associated system (“sistema asociado a CRISPR”). Es el nombre de una tecnología para editar” o “corregir” el genoma de cualquier célula. (Moran, 2015)

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

Esto acontece en el contexto actual que filósofos, sociólogos, antropólogos denominan el Antropoceno, donde se critican los valores del humanismo en vista de las desigualdades, prejuicios racistas, de género, incluso de especie (Braidotti, 2014; Haraway, 1985) así como por el modo de producción esquizofrénico capitalista (Deleuze y Guattari, 1985) que conduce a un consumo desenfrenado y con ideales de seducción pasajeros que buscan llenar un vacío sin fondo, (Bauman, 2008; Lipovetsky, 1983) y donde se ha atribuido a la tecnología la facultad de erradicar todos los males, que nos ha llevado a un sonambulismo tecnológico, que no solo ha permitido la posibilidad de riesgos, sino de daños inminentes a la humanidad y a la biosfera en general, con el estandarte de progreso y evolución. (Winner, 1985; Beck, 1998).

En México, el desarrollo biotecnológico en genética, biología sintética, y en general de las tecnologías emergentes, es aún incipiente, por lo que podría parecer controvertida la posibilidad de evaluación temprana que lleve a una construcción social de la tecnología. Sin embargo, ante lo que ya resulta obvio de que la tecnología es política, y su alcance trasciende fronteras en nuestro mundo globalizado, resulta pertinente una discusión racional en la que confluya una pluralidad de puntos de vista y opiniones sobre la posibilidad de entender si los objetivos que se proponen son una quimera, una propaganda publicitaria para un mercado en expansión, o bien la solución a frenar el envejecimiento en el ser humano y las enfermedades que se desencadenan en la vejez. Esta discusión pretende realizarse mediante juicios prudentiales, reflexivos, críticos, con el conocimiento de que las opiniones serán expresadas con base en una subjetividad particular que parte de un marco cultural e ideológico espacial y temporal, que lleve a examinar el proceso de producción científico-técnico de las NBIC en cuanto a control del envejecimiento humano y empezar a abrir la caja negra. (Bijker & Pinch, 2009)

MÉTODO

Para lograr dar respuesta a nuestra inquietud, elegimos grupos sociales relevantes ²(GSR) a partir de la experticia, el conocimiento y la práctica. (Pinch y Bijker, 1987) Se consideró el capital social, cultural y simbólico de cada GSR, entendiendo por el primero “el agregado de los recursos reales o potenciales que se vinculan con la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento o reconocimiento mutuo” (Bourdieu, 1985, p. 248) con cierto rango de poder, esto es la relación de fuerzas, (Deleuze, 1987; Giddens, 1979) que implicara interés en tres ejes: social, jurídico y ético.

Según la tradición interpretativa, el sujeto es quien crea significados sociales y culturales en relación con los otros, pues pese a la influencia de las estructuras posee espacios de libertad y es portador y productor de significados sociales, por lo que se recurre al método cualitativo, que permite valorar la pluralidad (Vela, 2013).

Al permitir expresar concepciones divergentes, coincidentes, con puntos de tensión, se entiende que los resultados obtenidos no pueden considerarse como verdades finales o definitivas, pero sí podrán ser guías que logren exploraciones y explicaciones en construcción.

La entrevista, así, es entendida como una situación construida con la finalidad de que un individuo pueda expresar ciertos conocimientos esenciales sobre sus referencias pasados y presentes, así como sus anticipaciones e intenciones futuras (Kahn y Cannell, 1977).

2 De acuerdo al constructivismo social, los GSR son una categoría de análisis. Son quienes constituyen el artefacto, el cual describen y explican según la interpretación de cada uno de ellos de acuerdo a sus diversos enfoques que cambiarán en razón de intereses, utilidad, ideología. son portadores del proceso social del desarrollo tecnológico, este concepto da cuenta de la multiplicidad de visiones aun cuando se trate de un mismo artefacto, no ven simplemente los diferentes aspectos de un artefacto, pueden construir socialmente su funcionamiento (Bijker, 1993)

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

Por lo anterior, se recurrió a la entrevista semiestructurada, pues se presentó un cuestionario con una serie preestablecida de preguntas con un conjunto de categorías de respuestas, se abrieron espacios para que el entrevistado pudiera expresar cualquier consideración distinta de las anticipadas y a partir de las respuestas fue posible ampliar las preguntas que al momento de la entrevista se consideró oportuna e importante para orientar la conversación hacia el tema que nos ocupa. (Bernard, 1988)

LA EVOLUCIÓN DEL SER HUMANO

La construcción social del conocimiento científico y desarrollo tecnológico que se amalgama actualmente en las tecnociencias de la vida, han propiciado investigaciones y especulaciones no solo sobre el significado de la vida, sino también sobre su evolución y ahora su manejo y control.

Podemos ver cómo el conocimiento paradigmático sobre la evolución del ser humano se ha desarrollado e influido en forma recíproca en teorías sociales como la limpieza de razas, epigenética e incluso el transhumanismo. El punto actual es que nos encontramos frente a la cuarta revolución industrial, (Schwap, 2016), (Kuhn, 1989) así como la primera revolución antropogénica, que no solo plantea transformar lo que hacemos y cómo lo hacemos, sino también quiénes somos. (Harari, 2014, 2016)

Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) propuso la teoría de la evolución basada principalmente en la idea de la sucesión de formas vivientes. Su principal postulado es que cada especie se guía por el medio ambiente y las variaciones de este alteran los requerimientos del organismo, que responde cambiando de comportamiento, para lo cual utiliza unos órganos más que otros. Sin embargo, sus postulados no fueron aceptados por completo por la comunidad científica de la época y lo mismo ocurrió con la teoría celular

de la fertilización de Gregor Mendel (1822-1884), que expone que el elemento masculino es una célula y el elemento femenino otra, de modo que hay simetría entre ellos (Barahona, Pinar & Ayala, 2003).

Charles Darwin fue quien sustentó las paradigmáticas tesis de la evolución en su libro *El origen de las especies* (1859). La primera tesis postula que todos los organismos descienden con modificaciones de ancestros comunes y la segunda sostiene que el principal (mas no el único) agente de modificación, es la selección natural, sobre la selección de las especies.

Como principio de evolución se presenta la selección natural, o sea, la lucha por la vida y la supervivencia de los mejor adaptados. Esta teoría se complementó con los estudios de Thomas Malthus (1838), quien expuso que las poblaciones acaban sobrepasando con su crecimiento geométrico los recursos que les proporciona el medio. (Murherjee, 2017)

Este fue un punto de inflexión importante, pues dio cabida a sostener teorías sociales como la elaborada por Francis Galton que apoyaban la discriminación de razas y la selección de los seres humanos para lograr su perfeccionamiento, eliminando lo que se consideraba defectuoso mediante la eutanasia. Si la selección natural era la fuerza que había producido al ser humano y lo había elevado a la cima de las demás criaturas, lo correcto sería potenciar ese “impulso ascendente” para que la especie humana alcanzara un nivel aun superior. Estas ideas fueron compartidas por Herbert Spencer (1820-1903) y Julian Huxley (1887-1975).

Es así como durante la primera mitad del siglo pasado, se legitimó las prácticas de eutanasia positivas (esterilización a quienes se consideraban débiles mentales) y negativa (el exterminio masivo de personas consideradas de raza inferior). (Murherjee, 2017), (Arsuaga & Martín Loecher, 2013).

Pero la percepción de anomalías en la comunidad científica dio paso a nuevas explicaciones mediante la síntesis moderna de la evolución, la cual

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

postula que la selección natural es un mecanismo azaroso que va probando combinaciones y explorando nuevas combinaciones de funcionamiento de los organismos. Entre sus precursores está George Gaylor Simpsom, quien sostuvo que la selección natural solo es la supervivencia o la reproducción de algunas variantes genéticas en comparación con otras, en condiciones ambientales prevalecientes.

Por tanto, la selección natural, al ser tan mecánica, no equipa a una especie para afrontar contingencias novedosas futuras y por lo mismo carece de propósito. Los factores que pueden haber transformado el genotipo de un animal simiesco pre-humano en la dotación genética humana actual son las mutaciones, la reproducción sexual, la deriva genética, el aislamiento geográfico. Entonces, de acuerdo con esta teoría, el ser humano no va a evolucionar en un ser mejor, más bien la tendencia es a la uniformidad. (Arsuaga *et.al*, 2013)

Encontramos aquí un punto de contradicción, pues hay científicos que piensan que la evolución humana no se ha detenido. Aseguran que al menos el 8% del genoma humano ha cambiado bajo esta presión selectiva reciente. Nuestra naturaleza es dinámica, no estática (Wade, 2015).

Esta tensión permite sustentar la búsqueda de conocimiento científico que avale la posibilidad de continuar con la evolución del ser humano a un ser mejorado tecnológicamente.

Otro giro de tuerca en las teorías de la evolución se presentó a partir del descubrimiento, en 1869, de la unidad de información de la vida, la molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico) por Friedrich Miesher. Más tarde, Francis Crick y James Watson, desentrañaron la estructura del ADN, después de ello, la investigación científica se aceleró y empezó la competencia para el conocer el orden de los tres mil millones de pares de bases o letras (A, T, C, G) que conforman el genoma humano, en el Proyecto Genoma Humano, en

el cual debe destacarse el interés y apoyo de diversos países para obtener tal conocimiento en competencia con *Celleric Genomis*.

Son varias las investigaciones que desde entonces han abonado para desentrañar las funciones de los genes, las interacciones con una o más proteínas, con factores externos como el ambiente, los hábitos y la alimentación. Destaca en este momento la investigación y consolidación de la técnica de edición genética llamada CRISPRcas9, que junto con tecnologías emergentes como las NBIC, prometen además de abatir enfermedades, mejorar al ser humano.

EL TRANSHUMANISMO Y SUS OBJETIVOS

El impulso tecnológico antes reseñado ha sido imbricado paralelamente con el auge de la ideología del transhumanismo:

[...] The terms “transhuman” harnesses the prefix “Trans” as in across or beyond or acts as an abbreviation for transitional human. The transhuman occupies an intermediate stage between a normal biological human and one of the posthuman variety, a being whose capacities so far outstrip those ordinary, everyday mortals as to constitute a new and separate species.³

Retoma la filosofía humanista que impregnó la cultura occidental a finales de la Edad Media con la idea central de considerar al hombre como la cúspide de la creación, ejemplo de perfección.

3 En traducción libre: “El término ‘transhumanista’ aprovecha el prefijo ‘trans’, para denotar ‘más allá’ o actúa como una abreviatura de transición humana. El transhumanismo ocupa una etapa intermedia entre un ser humano biológico normal y uno de la variedad poshumano, un ser cuya capacidad que va superando los mortales comunes y corrientes como para constituir una nueva y separada especie” (Church, 2014: 227).

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

Desde una lógica de mercado y de la fuerte publicidad que genera deseo, poder, necesidades creadas, apoyadas por una tecnocracia⁴ en potencia, el transhumanismo impone un concepto que daría lugar a la creación de una nueva clase de humanos mejorados física y cognitivamente a través de la tecnología: los poshumanos.

Uno de los objetivos que se propone el transhumanismo es controlar el envejecimiento, la prolongación indefinida de la vida e incluso llegar a cierto tipo de inmortalidad tecnológica (Diéguez, 2017; Harari, 2016).

Países como Estados Unidos, Reino Unido, España entre otros, están realizando inversiones millonarias en el desarrollo de biotecnologías que buscan abatir el envejecimiento y la amortalidad. Peter Thiel, multimillonario y cofundador de Pay Pal en Silicon Valley, tiene la intención de vivir 120 años; Dimitry Itskov, millonario ruso, considerado el padrino de la internet en Rusia, busca vivir diez mil años.

En el año 2010, Thiel y sus socios en Founder Fund invirtieron quinientos mil dólares en Halcyon Molecular, compañía biotecnológica que pretende crear un mundo libre de cáncer y de envejecimiento. (Regalado, 2015)

En 2012 el mercado de la medicina regenerativa movía alrededor de 1,600 millones de dólares y está previsto que esta cifra supere los 20,000 millones de dólares en 2025. (De Haro, 2015)

En Reino Unido, Aubry de Grey fundó en 2003 la Fundación Matusalén con el fin de investigar las terapias de prolongación de la vida. Esta fundación instituyó el Premio Ratón Matusalén para quienes realicen avances importantes en el desarrollo de estas terapias aplicadas a los ratones. El objetivo es permitir que el animal viva hasta llegar a su mediana edad y, recién entonces,

4 “La tecnocracia puede ser entendida como la cesión a la comunidad tecnológica de la autoridad sobre los asuntos humanos que trae consigo el ascenso de los capacitados en perjuicio de los detentadores tradicionales de poder” (Meynaud, 1964:237-238).

comenzar a reparar los daños celulares. La fundación cuenta con diversos patrocinadores, entre ellos la BBC, Google, el New York Times y Peter Thiel; en tan solo tres meses, de agosto a noviembre del 2005, el premio pasó de 1.5 millones de dólares a 3 millones de dólares. Cuenta también con un presupuesto federal de más de cuatro millones de dólares al año (Guvi, 2013).

Llama la atención el importante financiamiento y las inversiones con las que cuentan empresas transnacionales tan poderosas como Google que, en el año 2013, fundó una organización llamada CALICO⁵, que tiene como objetivo la investigación y desarrollo de biotecnología para combatir el envejecimiento y las enfermedades asociadas, con miras a lograr la amortabilidad, entendida como la longevidad extendida por intervenciones biotecnológicas. (CALICO, 2015)

De este modo, las investigaciones antienvjecimiento comprenden desde el estudio de las causas de la senescencia celular, la identificación de genes que desencadenan el proceso de envejecimiento, el remplazo de órganos y terapias con células madre, biología sintética, uso de nanotecnología e inteligencia artificial. (De Grey, 2007, Church, 2014; Blasco, 2010; Kurzweil, 2010; Sinclair, 2009; Bostrom, 2005; López-Otín, 2015; Fernández Capetillo, 2012; Gems y Partridge, 2013; Kirkwood, 2005; Vijg y Campisi, 2008).

¿Es el progreso de estas tecnologías un proceso ineluctable, que avanza sin consideración por nuestros deseos o es indiferente a nuestros sentimientos, y se trata de un proceso cuya fuerza demanda nuestra sumisión a los avances tecnológicos?

¿En realidad implican una mejor calidad o representan la amenaza de un cambio implacable e inexorable, que presagia una crisis y una tensión continua? ¿Cuántos grises existen en medio?

5 El nombre de la empresa es un acrónimo de "Life Company de California".
(<https://www.calicolabs.com>)

**Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?**

México se encuentra inmerso en el proceso de globalización que, lejos de traer riqueza, conocimiento y equidad entre los países, ha propiciado crisis económica, de desigualdad, ambiental, entre otras. En nuestro país, el desarrollo de las investigaciones en ingeniería genética, bio-nanotecnología, bio-cibernética encuentra una amplia brecha con respecto a los estudios que se llevan a cabo en países como Estados Unidos, Gran Bretaña o España. ¿Tendremos la capacidad de participar en el proceso de construcción social de estas tecnologías?

Resulta no solo oportuno sino necesario intervenir como país independiente en la elaboración de un análisis en prospectiva sobre la percepción de la posibilidad de concretar estas tecnologías, descifrar si solo se trata de un mito comercial o si es el reflejo del grado de egocentrismo patológico de una élite de nuestra actual sociedad. Uno de los objetivos de los estudios CTS es que la democracia se extienda también a la tecnología, desde los primeros momentos de su diseño, y no cuando estas ya se han impuesto y estabilizado. De este modo se busca que las tecnologías que lleguen al mercado hayan sido evaluadas por la participación ciudadana no solo de los países en los que se desarrollan, sino también en los países en los que sus efectos impactarán. (Rip, 2008)

PERCEPCIÓN ENVEJECIMIENTO-MUERTE

Se seleccionaron GSR en México, por el grado de conocimiento de las tecnologías a estudiar. Por la naturaleza de su constitución o bien por los objetivos es que se eligieron los grupos que tienen relación con este tipo de tecnología o con la problemática que pretende solucionar (el envejecimiento y la muerte). Los GSR pueden considerarse como diseñadores de este enramado de tecnologías que pretende evitar el envejecimiento, o bien, lograr una longevidad prolongada en los seres humanos.

Así, con base en los criterios aquí señalados, se eligió como actores no-
dales al Instituto Nacional de Medicina Genómica, pilar de investigaciones
genómicas en México, y al Instituto Nacional de Geriátría, ambos con vincu-
laciones internacionales.

En el ámbito jurídico se consideró a magistrados integrantes del Poder Ju-
dicial Federal, quienes, al resolver sobre la aplicación de la legislación posi-
tiva en casos prácticos, poseen la sensibilidad y el conocimiento para antici-
parse a controversias en las que se pueda pugnar contradicción de derechos.

En el contexto ético participó la Comisión Nacional de Bioética, tam-
bién con relaciones y actividades internacionales. Todas estas instituciones
cuentan con fondos y financiamiento público que las obliga a rendir cuen-
tas de sus resultados.

En la academia, la Facultad de Filosofía y Letras, a través de uno de sus
académicos, la maestra Susana Carapia, manifiesta la percepción ética- filo-
sófica que se buscaba.

En el sector empresarial, CENEGENICS México mostró un perfil único en
tratar el envejecimiento tanto a nivel celular como integral.

En el contexto de las instituciones privadas de la sociedad civil, se eligió
a la *World Future Society* Capítulo Mexicano A.C. Esta Sociedad cuenta con
vínculos internacionales importantes que facilitan entender el tema desde la
perspectiva de los desarrolladores tecnológicos.

Analicemos ahora cómo los GSR entienden el envejecimiento: en tér-
minos generales, el envejecimiento se concibe como un proceso biológico
irremediable con características negativas, tales como deterioro, fragilidad y
dependencia, así como uno de los principales factores de enfermedades de-
generativas, “proceso que conduce a la fragilización de las personas a tra-
vés del tiempo (...) al avanzar en edad lo más común es en llamar las enfer-
medades crónicas no transmisibles” (Gutiérrez, 2017), “(...) yo lo englobaría

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

en desastres a nivel de óxido, reducción y procesos que a lo mejor tienen que ver con deterioro celular a nivel de DNA acortamiento de los telómeros a nivel energético celular y un montón de radicales libres, a lo mejor que no se pudieran estar manejando bien metabólicamente y también un proceso de senescencia celular” (Avendaño, 2016). “El envejecimiento lo entiendo como desgaste normal celular”. (Arreola, 2017)

Estas opiniones fueron emitidas por científicos, lo que evidencia el aspecto biológico celular del envejecimiento. Desde el punto de vista de los juristas, el concepto está relacionado con factores sociales y económicos, lo que implica la protección de este proceso por parte del Estado que ameritaría darle un tratamiento especial (Rangel, 2016), “tienen que tener una situación de privilegio en muchos sentidos para fines de su trato” (Herrera, 2016). La percepción negativa persistió en la mayoría de los entrevistados, incluso cabe destacar que el magistrado Herrera calificó el proceso de envejecimiento como “algo muy triste...que lacera al ser humano”.

La visión de mayor introspección sobre la vejez la brindó la maestra Carapia, quien la percibe como una construcción socio-cultural, un proceso compartido entre la vivencia de la temporalidad personal, sin olvidar la connotación biológica:

[...] Envejecer también significa ir adquiriendo conocimientos, habilidades, experiencias y madurez de la que carecíamos antes, lo cual permite equilibrar el impacto negativo al explicar la vejez, más como una ganancia, con sus ventajas y sus desventajas, de manera que esta se integra en el proceso de vida de acuerdo con la experiencia vital individual. Creo que la dignidad de la vejez estriba en seguir siendo una posibilidad de excelencia, una posibilidad de vida en una vida que ya ha recorrido un camino y que tiene mucho que compartir con quienes aún no se encuentran en ese punto. (Carapia 2017)

El carácter institucional de la Comisión Nacional de Bioética, solo procuró una parca referencia del envejecimiento como “procesos de cuidados paliativos”. (Carrizosa, 2017)

La percepción del fenómeno de la muerte también encontró convergencias, ya que se le entiende como parte inherente de la vida, (Gutiérrez, 2017) el término de la misma, (Avendaño, 2016). “Suceso inevitable natural” (Arriola, 2017). Los actores con formación más humanística también identificaron construcciones sociales paralelas al fenómeno de la muerte. Para ellos la muerte es un proceso natural, pero a la vez artificial o al que se le ha construido tantas cosas alrededor (Sarawuatari, 2016), lo que permite entender que los juristas entrevistados además involucraran consecuencias como “un detonante económico y jurídico importante relevante en la vida de los demás” (Rangel, 2016) “un fenómeno que te impacta en muchas situaciones (...) en temas patrimoniales” (Herrera, 2016).

Más que el fin de la vida biológica la muerte se puede apreciar como un “aproximamiento multidimensional a este aspecto de la muerte, entendido como un proceso físico, pero también emocional, no solo de la persona que muere sino lo que se genera alrededor de ella espiritual, emocional y también hay una dimensión social”. (Carrizosa, 2017)

La idea sobre la muerte que sostiene la maestra Carapia, hace referencia al miedo que se le tiene, dado el sentido de pérdida para siempre de la individualidad irremplazable del fenecido, es un estadio inexorable. Pero al ser la única especie sobre este planeta en la que sus individuos saben que morirán, somos la única especie mortal. Esto nos lleva a ver la otra cara de la moneda y contemplar en la idea de la maestra Carapia la muerte como un aliciente a vivir. En sus palabras: “No hay por qué temer la muerte como un mal de privación de la vida, sino abrazarla como la temporalidad de la que estamos

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

hechos, la temporalidad que somos, la temporalidad por la cual existimos con finalidad”. (Carapia, 2017)

No puede perderse de vista el sentido práctico que le imprime el Doctor Arreola cuando señala que “[...] si bien vamos a morir, el objetivo es que la muerte se presente en un proceso saludable. Vamos a cambiar esa muerte que nos lleva enfermos, tenemos que cambiar esa muerte que nos implica gastos cuando ya no somos autosuficientes”. (Arriola, 2017)

Desde una perspectiva de resolución de problemas actuales, uno de los escenarios es modificar el proceso de envejecimiento sin que esto implique dependencia económica:

[...] tenemos que crear un esquema en el que no tengamos que retirarnos a los 65 años; que tengamos cubiertos nuestro futuro mediano, no se lo estoy cargando socialmente a nadie, ni a nuestros gobiernos ni a nuestras familias, entonces tenemos que pensar en longevidad sana; también tenemos que pensar en longevidad económica. (Arriola, 2017)

En una visión más acorde con el determinismo tecnológico, la posición de Millán Bohalil supera la concepción tradicional de muerte:

La muerte virtual queda en términos de permanencia, ya no existe muerte real, porque queda precisamente el proceso virtual de la conciencia y eso queda para siempre [...]. Si bien se podría considerar que teníamos inmortalidad desde el momento que podemos grabar cosas y desde el momento en que pudimos sumar esta inteligencia y llevarlo a un registro y llevarlo a un control, y llevarlo a la nube, en el mantenimiento de la existencia de la mente humana y la conciencia de la mente humana “proyectar por todo el tiempo la mente de una persona y registrarla” ahora esta concepción trasciende con la muerte de la muerte. (Millán, 2016)

La percepción del licenciado Millán tiene sustento en los estudios y análisis que se encuentran desarrollando, entre otras personas, Raymond Kurzweil

(2013), quien considera que lo importante no será ya el sustrato biológico, sino la mente aumentada debido a que las nuevas tecnologías superarán las actuales en un proceso de aceleración intrínseca, por medio de un fenómeno llamado Ley de los Rendimientos acelerados que implica un desarrollo exponencial. Al respecto señala:

[...] ¿cómo combina la constitución biológica con el pensamiento? está dentro del proceso exponencial de conocimiento y su logro está a muy corto plazo. Para efectos de la humanidad está mañana, estamos enfrente del cambio más importante del ser humano desde su creación, su evolución va a llegar al punto que vamos a cerrar el círculo de su propia creación. (Millán, 2016)

MITO O REALIDAD

No podemos dejar de advertir que el deseo de la eterna juventud y de la inmortalidad han estado presentes en el imaginario colectivo de la humanidad. Desde el Génesis de la teología judeo-cristiana (Biblia, 3:22) donde la pareja bíblica pierde la inmortalidad por haber comido del fruto prohibido, así como el mito griego sobre Titono, quien alcanzó la inmortalidad, mas no la eterna juventud, se hace manifiesto tal deseo. En *El retrato de Dorian Grey*, Oscar Wilde (1890) pone énfasis en la pretensión narcisista de Dorian por permanecer en continua juventud, mostrando una actitud superficial y vacía. El doctor Fausto (Goethe, 1808-1832), infeliz y decepcionado por la insuficiencia del conocimiento religioso, humano y científico, acepta pactar con Mefistófeles para alcanzar conocimiento infinito y placeres. Ocurre ante una bruja para tomar una poción para recobrar su juventud. Goethe sitúa la ciencia y el poder en el contexto de una metafísica moralmente interesada en placeres vacuos.

**Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?**

Ante ello surge una interrogante obligada ¿es posible controlar el envejecimiento humano y llegar a cierto tipo de amortabilidad como parte de una evolución tecnológica o es parte de nuestros deseos egocentristas?

En el punto de desarrollo en que nos encontramos, han tomado preocupación e interés las acciones y discursos de la posverdad que se refieren a las circunstancias en las que los hechos objetivos son menos influyentes en la formación de la opinión pública, que apela a la emoción y la creencia personal. Esto implica mentiras recurrentes y falsas promesas que se presentan sobre todo en campañas políticas, que llevan el engaño generalizado, flagrante, apologético y con frecuencia exitoso promovido por agentes poderosos. (Lynch, 2017)

El ámbito de influencia no solo se da en lo político, sino también en el ámbito científico y es aquí donde debemos poner atención, ya que la ciencia ha asumido un papel relevante en la credibilidad de lo que se considera objetivo, cierto y, por tanto, deseable. En ella descansa una nueva fe generalizada.

Hay que atender que el término de posverdad designa un discurso y entonces debemos preguntarnos quién lo pronuncia para que sea así catalogado, ya que no cualquier persona que pronunciara un argumento con las características de la posverdad tendría relevancia para ser estudiado como un hecho que importara a los estudios CTS, pues para que estos se ocupen de ellos, deben tener cierto grado de agencia, de poder.

El objetivo que se busca al emitir este tipo de discursos es lograr una manipulación a nuestras emociones y deseos para obtener, más que poder, legitimación e influencia en la sociedad en general.

Si atendemos a los libros, publicaciones y discursos de los investigadores más populares en el tópico antienvjecimiento mediante biotecnología, como Aubry de Grey, María Blasco, Raymond Kurzweil, Carlos López-Otín, ante todo se impondrá el grado de experticia sobre el tema y, aun cuando

muchas de las publicaciones de divulgación científica pretendan un lenguaje claro, hay muchos conceptos y procesos que resultan complicados de entender para el lego.

El discurso no se basa en especulaciones, sino en afirmaciones que solo para los expertos involucrados en el tema pueden llegar –o no– a desmentir. Sin embargo, aun cuando existe evidencia actual que pudiera dar cuenta de la dificultad y complejidad de lograrlo en un límite aproximado de ciento veinte años de vida, de acuerdo con la publicación en la revista *Nature*, realizada por S. Jay Olshansky (2016), casi ningún científico lo calificaría como imposible, por lo que el término de posibilidad abre puertas de distinta índole: de financiamiento, de poder, de miedo, de control.

Así se desprende de la opinión del director de investigaciones del INMEGEN al referirse al Centro de Investigación Antienvjecimiento ubicado en *Silicon Valley* CALICO:

[...] Pero eso es publicidad, es mercadotecnia; lo que sí considero es que conforme avance nuestro conocimiento. Primero que nada, sobre la fisiología humana. Necesitamos conocerla, y la genómica es una parte. La cuestión de expresión: la epigenética; cómo se modifica el DNA y las proteínas accesorias para que haya expresabilidad en los genes en ciertos momentos, en ciertos tejidos. Es de un grado de complejidad muy grande, y no considero, a pesar de los grandísimos avances que hemos tenido, que podamos seguir avanzando a esa misma velocidad en la adquisición del nuevo conocimiento. Aunque estamos adquiriendo mucho conocimiento, por ahora nos ocuparemos de la integración del mismo, y el nivel de complejidad es mucho más alto... con lo que sabemos y con lo que podemos intervenir, la vida humana tiene un límite. No hay nadie que yo se sepa con certeza que haya vivido más de 122 años. Entonces pareciera ser que ahí hay un límite ¿Lo podemos modificar? Sí, ¿cuándo? Yo considero que en poco tiempo, pero la complejidad es muy elevada; no la conocemos, y el que lo propone lo hace con fines que yo diría que no son del todo ciertos. Sin embargo, facilitan la investigación. Sí, le digo a un filántropo o al gobierno, tengo este plan de que ahora vamos a vivir bien, sanos, contentos, felices

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

toda la vida, me van a dar mucho dinero. Me van hacer una empresa de no sé qué, y voy a investigar y voy a sacar unos resultados extraordinarios... Ese dinero va a estar muy bien invertido si se aplica en la ciencia con criterios científicos y bien hecho ¿sí? Y les sobrevendí la idea, les dije: ¡hijole, es que no era tan fácil!, (risas) pero mientras, ya avanzamos un montón... ¿cuánto puedo intervenir en cuestiones que pueden afectar la vida de gente sin que yo tenga un grado de certeza? nunca la tenemos, pero de que hay un grado de probabilidad alto, adecuado, aceptable de éxito, sí lo hay [...]. (Morett, 2016)

La opinión un tanto escéptica sobre el alcance del control del envejecimiento celular vertida por el director de investigaciones de INMEGEN, es compartida por el director del INGER, doctor Luis Miguel Gutiérrez, quien para calificar las tecnologías cuestionadas refirió:

[...] Todos esos calificativos (importantes, trascendentes, utópico, mercantilista, peligrosa) caben. El mercantilista en el anti-aging que tiene el anti envejecimiento que vemos todos los días en la televisión y que tiene que ver con el flagrante engaño sobre lo científico hasta la intervención meramente cosmética y toda la gama intermedia, todo lo que se vende como anti age y anti envejecimiento en todas las clínicas de bienestar, en general todas estas tiendas que están alrededor de este anti-age tienen un fundamento teórico pseudo científico y una base real muy endeble. En investigación estamos hablando de posibilidades, pero que están muy lejanas de la aplicación cotidiana... Es más que evidente que es posible, esto es bastante claro por el nivel de entendimiento que tenemos de los procesos biológicos que están detrás, por la capacidad que tenemos para decodificarlo y los resultados ya están en mamíferos. O sea, que eso no es “a ver si se puede”, porque ya se pudo. Lo que aún no sabemos son cuáles van a ser todas sus consecuencias; ya hemos podido incrementar varias veces la esperanza de vida promedio de nuestra especie más allá de la basal, vamos a decir del nómada paleolítico por debajo de los treinta años y ya estamos en tres veces más; de acuerdo a las proyecciones antes del 2050 vamos a rebasar los 90. Hay proyecciones bien fundamentadas y todo esto ha sido a través de la modulación del proceso de envejecimiento, a través de hacer un entorno más propicio para el desarrollo humano, y ahí es donde el ser humano ha ganado muchísimo terreno y esto puede ser en alguna medida a través de la modulación de la expresión genética, por una vía epigenética

y por otros mecanismos que aún no imaginamos, porque no conocemos los mediadores biológicos de la modulación del proceso de envejecimiento entre lo social y lo biológico, lo cual es el mediador. Lo intuimos, algo se comienza a entender, pero lo conocemos muy mal. Todavía no sabemos por qué los pobres envejecen más rápido y se deterioran más aceleradamente, cuáles son los mediadores biológicos que determinan ese diferencial...eso es algo que empezamos apenas a entender. (Gutiérrez, 2017)

La maestra Garviñe Sarawuatari, (jefe del Departamento de Estudios Jurídicos, Éticos y Sociales del Instituto Nacional de Medicina Genómica) mostró ante todo preocupación de que no se generen falsas expectativas, que no se difunda una idea de milagro y que la gente se someta a cuestiones riesgosas o estafas.

Ella aboga para que no se difunda una idea de milagro, e insta a la gente a no someterse a cuestiones riesgosas o a estafas. Advirtió sobre la necesidad de que tales investigaciones se prueben de manera suficiente, y no se trasladen al ser humano hasta no saber qué riesgos puede haber. En sus palabras: “No deberían saltarse determinadas fases, y yo creo que por la carrera científica y por decir quién publica primero esto, y en parte, también, por sacar un producto o una patente antes”. (Sarawuatari, 2016)

En ese sentido, la postura de la maestra Sarawuatari frente a las investigaciones para frenar el envejecimiento resulta ambivalente, ya que por un lado destaca la percepción de utopía, pero no deja de advertir la importancia en las investigaciones antienvjecimiento, ya que considera que el proceso de investigación podría llevar a encontrar causas de otras enfermedades, con la posibilidad de que el sector salud no tendría que estar invirtiendo tanto.

[...] porque si se pone uno a pensar en todos los miles de variantes del genoma, más aparte las variantes de las proteínas, de las variantes ambientales y las variantes sociales [...] Es importante invertir en eso y estudiarlo, pero yo creo que ahora es un poco utópico. (Sarawuatari, 2016)

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

No obstante, la postura es ante todo conservadora, ya que resalta el principio precautorio:

[...] Se ha sido muy precavido en esta institución. Todos los proyectos pasan por los comités y son evaluados, revisados, y además hay revisores externos; para hacer un contrapeso y no porque algo suene novedoso, vamos a lanzarnos. Entonces, yo me atrevería a decir que la postura sería como de principio de precaución. Vamos analizando los panoramas prospectivamente y ya luego tomaremos una decisión. (Sarawuatari, 2016)

INMEGEN perfila sus propias investigaciones relacionadas con el envejecimiento humano enfocando su atención en los problemas crónicos degenerativos, pues el factor de riesgo para ese tipo de padecimientos es principalmente la edad:

[...] Si bien no nos enfocamos en cómo resolver problemas de la edad avanzada, sí nos dedicamos a entender los mecanismos básicos fisiológico/patológicos de las diferentes enfermedades complejas, de las enfermedades metabólicas, incluidas obesidad y la diabetes. Nos enfocamos en enfermedades cardiovasculares y tratamos de entender todo desde el punto de vista genético. A partir de las susceptibilidades genéticas de las diferentes poblaciones [...] estamos entendiendo la diversidad genómica de nuestras poblaciones y entendiendo la propensión a los diferentes padecimientos de los diferentes grupos y entendiendo también nuestra variabilidad. Hemos descubierto unos cuantos genes que al estar alterados generan este tipo de problemas. Para muchos la investigación es mundial, para muchos otros ya sabemos cuáles son los genes responsables y hemos encontrado en nuestras poblaciones variantes que no están en otras poblaciones (Morett, 2016).

Por su parte, la doctora Selma Avendaño (2016), investigadora de la misma institución, considera que tales investigaciones son extremadamente trascendentales. Dice:

Es posible extender la longevidad, no sé si a corto plazo. Sé que se va a poder hacer porque lo hemos hecho. Más o menos hemos triplicado nuestro promedio de vida extendida ya como población, entonces no me extrañaría que lo siguiéramos haciendo.

La percepción de los juristas sobre las tecnologías para control del envejecimiento se encuentra en tensión, pues si bien el Derecho regula la conducta del ser humano en sociedad cuando esta se ha exteriorizado, pues trata de crear el orden social, también es verdad que se ha involucrado, por el estímulo de ciertas necesidades que se dan perentoriamente en la vida social, en la urgencia de certeza y seguridad, al tiempo que la necesidad de cambio progresivo permite estimular o prohibir ciertas actividades (Recaséns, 2000). Por lo anterior, antes de emitir una opinión que marque una postura sobre la posible regulación, prohibición o promoción de este tipo de investigaciones, la perspectiva de uno de los magistrados integrantes del Poder Judicial Federal es de reserva:

[...] pues hasta no tener conocimiento claro, no se puede externar una postura. Hasta ese momento se generaría el bagaje jurídico para ver cómo se aplicaría. Desde luego que deben contemplarse los riesgos médicos que esto puede implicar, pero yo creo que finalmente hasta que esto se haya acabado, se termine, se logre concluir estas investigaciones [...] hasta que no existan bases ciertas de que esto realmente es factible, yo creo que en ese momento el derecho sí se podría preocupar, pero por lo que he logrado entender, esto está nada más en un tramo de investigación, y no creo que ahorita sea algo relevante para el derecho; es una investigación que no ha concluido, que no ha salido a la luz pública, pues simplemente sigue en esa fase. (Herrera, 2016)

No obstante, consideró que deben respetarse en estas investigaciones los bienes jurídicos más relevantes, como la vida y la salud “[...] ver en qué medida este tipo de procedimientos [ya una vez que se logren poner en marcha],

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

pudieran comprometer la vida, la salud. Yo creo que esos son los bienes jurídicos importantes o relevantes ahorita”. (Herrera, 2016)

La posición del magistrado Rangel es de más sensibilidad al tema, ya que, aunque advierte que por el momento no hay un gran interés del legislador mexicano en adentrarse en este tipo de temas, sino más bien son espectadores de los mismos, ya el poder judicial ha tenido que resolver problemas relacionados con las tecnologías de la vida.

Sería irresponsable desconocer que en México ya se ha presentado arrendamiento de úteros y los problemas que ello ha originado: ¿quién es la madre? El legislador aún no se ha ocupado de estos temas no para prohibirlos sino para regularlos en forma responsable, pero no veo una legislación que se ocupe de manera seria y responsable de este tipo de temas. (Rangel, 2016)

El magistrado Rangel reconoce que en este momento el sistema jurídico mexicano no tiene la cultura, ni la preparación adecuada para enfrentar un fenómeno tecnológico de esta índole:

[...] todavía no estamos preparados, se ha trabajado en función del incremento de la longevidad, pensando en que cada año se incrementa uno o dos años la expectativa de vida, pero el proyecto que se está planteando trasciende en el triple o cuádruple por el momento de esas expectativas. [...] Todavía no hay una capacidad de respuesta, ni siquiera en el ámbito ético, cultural, financiero o de políticas públicas que puedan hacer frente a una problemática de esta índole. Me parece que se va a recibir por un sector de la población con gran alegría el hecho que se anuncie que llegamos a una mortalidad de 200 años, pero también me parece que no estamos preparados desde el aspecto cultural y religioso que esto significa, y que todo el mundo esté dispuesto a participar en esta revolución tecnológica que, insisto, así como se orientan las investigaciones y por los costos que representan y como industria, tiene que haber un sistema de recuperación. Me parece que genera un sistema discriminatorio. (Rangel, 2016)

Por lo tanto, este magistrado advierte sobre la necesidad de preparar el terreno jurídico para lo que él llama “revolución tecnológica”, que nos va a complicar la existencia en todos los sentidos. En sus términos:

porque no podemos limitarnos a pensar solo en el lado feliz de aumentar la longevidad, sino también debemos ponernos a pensar detenida y seriamente en todas las problemáticas que ello generaría, y en este instante todavía suena utópico, y por esa razón no nos hemos puesto a pensar de aquí a cien años cómo vamos a sortear esta clase de problemas.

En un ejercicio de deducción, el magistrado Rangel (2016) señala la necesidad de entender y sensibilizarnos con temas de avances tecnológicos, como el que aquí se le plantea, en aras de valores jurídicos compartidos por la ética, tales como la dignidad e igualdad del ser humano:

[...] estas investigaciones deben ir acompañadas de estudios éticos, jurídicos, sociales, morales, incluso hasta religiosos. ¿Cómo vamos a compaginar esta nueva vida? ¿Hacia dónde vamos a llegar? aspectos como la reproducción asistida ya están generando conflictos éticos, religiosos [...] yo no quisiera pensar qué va a suceder cuando alguien contraiga matrimonio con una persona que le lleve más de cincuenta años y que orgánicamente esté en condiciones de procrear. Es ahí donde me parece que el concepto de dignidad tiene que evolucionar para bien, y no permitir discriminaciones. [...] Me parece que las investigaciones científicas deben estar encaminadas a salvaguardar la dignidad del ser humano en enfermedades como el Alzheimer, cáncer, diabetes, hipertensión, que traen efectos colaterales que terminan con la vida digna del ser humano, de nada me sirve tener 90 años si finalmente tengo 40 donde tendré un mar de achaques. La tecnología tendría que ir encaminada a mitigar los efectos del envejecimiento, pero no para detener la muerte, sino para tener una muerte sin dolor, llegar al día de la muerte valiéndome por mí mismo, sin necesidad de que el Estado o los terceros se tengan que hacer cargo de mis cuidados. Entonces me parece que las investigaciones científicas tendrían que ir encaminadas a salvaguardar el concepto de vida digna más que a prolongar la longevidad. (Rangel, 2016)

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

Así que, si bien desde la posición del magistrado Rangel no deben restringirse estas investigaciones por el derecho, mucho menos prohibirse, está consciente de que generar mayor dependencia y consumo tecnológico conlleva un costo económico y social, con todo lo que ello implica; pero sí debe haber un fomento responsable en esta clase de tecnología,

[...] porque frenarlo implicaría condenar al país a una dependencia económica para la adquisición de esta clase de tecnologías. Entonces, el tema inequidad se va a hacer más patente. Tiene que haber una difusión adecuada para que la población entienda que esta tecnología existe y que no tiene nada que ver con un desconocimiento a los principios religiosos o morales que nos rigen a cada quien, simplemente que son tecnologías que van a estar al alcance de todos, a las que se podrán acceder, pero sin tabús. (Rangel, 2016)

La posición institucional de la Comisión Nacional de Bioética expresada en boca de la maestra Sandra Carrizosa Guzmán, directora del Centro de Conocimiento Bioético de tal comisión, es de reserva respecto a las investigaciones antienvjecimiento. Principalmente porque no ha habido desde el Plan Nacional de Desarrollo una línea de la cual se pueda desprender un estudio específico de las acciones contra el envejecimiento:

De llegar a un mayor desarrollo de esta tecnología y si en algún momento alguna institución o la propia Secretaría de Salud o dentro del Consejo de la Comisión existiera alguien que pusiera este tema a discusión al interior de la institución, sería posible su análisis, dado que estos desarrollos se hacen por la vía de investigaciones en las que participan seres humanos. (Carrizosa, 2017)

Si bien el envejecimiento solo se ha tocado de manera transversal en los estudios que se realizan en la Comisión Nacional de Bioética, apuntan al estudio y análisis de la transición epidemiológica, entendida como:

[...] una inversión en la pirámide de población que pasamos de ser un país constituido por mayoría de gente joven, para llegar a ser un país en un futuro constituido mayormente de personas adultas, de edad avanzada; entonces ese es el sentido de la transición que, en México, está previendo la necesidad de desarrollar políticas que atiendan a esta población que seremos nosotros o gente de mi generación, que en un futuro seremos la mayoría en este país, y a raíz de eso habrá que desarrollar políticas de atención en la salud, pero no solo en la salud, sino en otras dimensiones que tienen que ver con el trabajo, la alimentación, la vivienda y todo lo que requiere una persona en la edad adulta para llevar una buena calidad de vida [...] es un tema que no solo se vive en México, y por lo tanto las políticas que se van a desarrollar para una cuestión más adecuada de las personas adultas, está este tema en discusión a nivel mundial. (Carrizosa, 2017)

Actualmente, al analizar la transición epidemiológica, la CONBIOETICA tiene relaciones para mesas de estudio con la OMS, donde tiene ya parámetros de análisis en cuanto a cómo realizar las políticas sobre envejecimiento, lo mismo la UNESCO, el consejo de Europa también hace reflexiones sobre cuáles deben ser los cuidados y la atención de las personas adultas mayores (Carrizosa, 2017).

En general, la postura que pudiera presentar la CONBIOETICA es la de promover que las investigaciones que se realicen en México se lleven a cabo en apego a estrictos parámetros éticos, con el análisis previo de un Comité de Ética que garantice que hay un enfoque multidimensional de los procesos de protocolo, que hay una participación de profesionales de diversas disciplinas, que estén capacitados para analizar este protocolo de investigación, que estén sensibilizados con la protección de los participantes. (Carrizosa, 2017)

Por lo que respecta a la postura que guarda la academia en este tipo de investigaciones que involucran la vida misma del ser humano y su deterioro, nos encontraremos frente a diversas posturas. En la academia de filosofía en

Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

México, que abarca la dimensión ética entre otras, encontramos distintas posiciones, incluso contrarias. En opinión de la maestra Carapia:

No podemos hablar de una sola posición que englobe la totalidad del pensamiento filosófico, ni en México ni en ninguna parte. Hay quienes aceptan y quienes rechazan este tipo de investigaciones, cada parte con sus respectivas justificaciones. Aunque también estamos quienes, sin rechazar la investigación científica, sí creemos que debe estar regulada, circunscribirse a límites éticos claros y estar dirigida a un fin benéfico para el bienestar humano, específicamente el terapéutico que es, por el momento, uno de los más necesarios en cuanto a calidad de vida se refiere. (Carapia, 2017)

Desde la perspectiva de la maestra Carapia (2017), en forma general, las guías que debieran orientar la investigación biotecnológica –no solo en México sino a escala global– son las sustentadas en los principios de la bioética perfilados en la década de 1970-1979, cuando en Estados Unidos se crearon los primeros grandes centros de bioética y se establecieron las primeras comisiones de ética de carácter nacional, con cuatro principios fundamentales: el de la autonomía, el de la beneficencia, el de no maleficencia y el de justicia (Hottis, 2004).

La sociedad civil que preside el licenciado Julio A. Millán Bohalil (2016) manifiesta una postura dinámica, de apoyo y difusión de conocimiento a nivel internacional, sobre este tipo de investigaciones y, en su caso, sobre los avances tecnológicos a través de un *net working*, al servicio del intercambio de información en investigación a fin de darle un valor agregado y exponencial a la información.

En opinión del licenciado Millán (2016), esta sociedad genera en México las maestrías sobre Prospectiva, y así le da valor agregado al proceso de información; propician investigación y tienen documentación e información para compartir. Y su tarea conjunta se ha concretado en la Universidad Singularity

que, de acuerdo con lo dicho por él durante la entrevista, implica la muerte de la muerte. La organización genera el proceso de cierres, son pasos y potencialidades que se van haciendo.

Como presidente de la World Future Society, Capítulo México A. C., estima necesario este tipo de investigación para desarrollar conocimiento y tecnología como la que se estudia. En su opinión se debe fomentar una política de Estado integral, que abarque el contexto de salud, el de la inteligencia y el desarrollo tecnológico. Y agrega que:

[...] debería hacerse un proyecto holístico que juntara todo, que no seccionara como hoy los secciona, la tecnología, la innovación de un lado, la salud por otro lado, la agricultura; un conjunto que se uniera como política de Estado, si hiciéramos una política de Estado integral holística, la capacidad en nuestro país la mejoría, en la capacidad intelectual sería casi exponencial. (Millán, 2016)

Aun cuando pudiera haber problemas sociales de atención inmediata en México, como la corrupción o la inseguridad, el licenciado Millán considera importante participar en mesas de discusión para abordar este tipo de temas:

El proyecto que nosotros hacemos es para neutralizar los problemas disruptivos del corto plazo, ese es nuestro trabajo, y creamos las líneas para eso. Tenemos la autoridad moral para hablar de eso, pero nosotros no vamos a combatir la corrupción, no vamos a combatir la ineficiencia, pero creamos los mecanismos para que esto suceda. (Millán, 2016)

La postura mostrada por la empresa CENEGENICS México sobre el desarrollo de conocimiento y tecnologías antienvjecimiento en estudio es, en primera instancia, de oportunidad comercial:

**Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?**

En la Universidad de Stanford acaban de hacer una investigación con la que pudieron lograr que los telómeros de la piel se recuperaran diez años en una semana. Es la fuente de la eterna juventud [...] ¡Imagínate la implicación! Vamos a futurear: se acabarían las cirugías plásticas, tú imagínate que yo te diga: Te voy a recuperar diez años en piel con esto. Entonces tú compras el producto. (Arriola, 2017)

Es indudable que el área empresarial puede ver un gran nicho comercial en una de las más grandes aspiraciones del ser humano: la juventud.

CENEGENICS México muestra interés en desarrollar conocimiento y tecnología al respecto:

Desde el principio les pido autorización a los pacientes (que están pagando una fuerte suma de dinero), pero les digo que están siendo parte de una investigación de todo, desde una vitamina D hasta algo cardiovascular, y estamos desarrollando una plataforma científica, por supuesto que sí, no solo es negocio, estamos desarrollando una plataforma científica, ya que en mi opinión no hay nada si no tienes escritos, desarrollo científico, desarrollo básico, desarrollo clínico, solo es anecdótico. Yo lo estoy desarrollando por mi cuenta, esto es un área de oportunidad. Tanto para el desarrollo científico como desarrollo económico [...] investigación básica, me refiero a investigación básica clínica, no estamos investigando con nuestros pacientes, no es investigación en humanos, no en animales, no in vitro, esas investigaciones para que ya nosotros podamos meterlas en humanos es porque ya pasaron la serie 3. (Arriola, 2017)

La posición mostrada es de oportunidad:

Yo soy muy optimista. La inmortalidad tecnológica de la que estamos hablando es de data; nosotros estamos basados en data, el data ya está en eso. No tenemos a Einstein aquí, pero sí su información, ya es una amortabilidad tecnológica, yo no lo veo mal, pues estamos llegando a una amortabilidad tecnológica, aunque no lo queramos. Voy a hacer un congreso, va a ser el primer congreso de la inmortalidad, el cual habla del data tecnológico y de la energía, pero es inmortal, entonces hay que pensar en eso. (Arriola, 2017)

No obstante que en opinión del doctor Arriola en México hay extraordinarios institutos de investigación y extraordinarios investigadores, es necesario darles forma:

[...] primero capacitarlos, primero organizarnos entre la gente que estamos en esto, porque si nos podemos organizar entre nosotros y creando primero las bases, escuelas de medicina, vamos a hacer bases, vamos a desarrollar materia aprendiendo junto con nuestros estudiantes tales materias, y hay que cambiar esquemas, y hay que cambiar nuestras mentalidades, nuestra forma de enseñar a los estudiantes, porque nosotros llevamos una medicina tradicional donde no damos opción a medicina alternativa y pudiera ayudar [...] tenemos que tener a la ley de forma que nos favorezca para poderlo hacer, además de las legislaciones, los institutos que nos apoyen económicamente para poderlo hacer sin depender de nadie. Imagínate, INMEGEN es el instituto número uno en México y sabes que no puede medir telómeros ¡eso no puede ser! Nosotros tenemos una estrecha colaboración con Life Length.⁶ Life Length está interesadísimo en venir a México y enseñar a nuestros propios científicos a medir telómeros en México, pero ¡No hay colaboración de nada! INMEGEN dice que no. O sea que puede haber colaboración pero que ellos no tienen la tecnología. Nosotros podemos traer la tecnología, pero necesitamos dinero, que tampoco es tanto, no creas que son millones de dólares, se gastan mucho más en poner una sala de urgencias que lo que necesitamos nosotros para empezar a medir telómeros en México. Es el colmo, pero no hay conocimiento de causa y no hay acercamiento. (Arriola, 2017)

Desde otra perspectiva, el doctor Arriola (2017) muestra un interés de índole social, en el sentido de hacer extensivo el beneficio que se brinde al mayor número de población posible, y ayudar a nuestros países. Que México sea cada día más sano y que implique a futuras generaciones de todo mundo.

6 Life Length es una compañía industrial en biotecnología surgida en España, que promueve mejorar la salud y el estilo de vida mediante la medición de telómeros y telomerasa. En: <<https://lifelength.com>>.

CONCLUSIONES

La participación de los GSR fue dinámica, se mostró interés y entusiasmo en la mayoría de los entrevistados, salvo algunas reservas mostradas por la directora del Centro de Conocimiento Bioético de CONBIOÉTICA, quien no emitió una opinión personal que pudiera comprometer una posición de carácter institucional, lo cual resulta comprensible si se toma en consideración que debe ajustarse a los diversos procedimientos internos que son regulados en esa institución.

En general la percepción del proceso de envejecimiento es considerado en su aspecto negativo, que implica dependencia, fragilidad, deterioro y solo desde una óptica de introspección y reflexión el envejecimiento puede ser visto como una ganancia en la vida, de madurez y sabiduría (ello con independencia, y debe puntualizarse que no todas las personas que envejecen alcanzan la madurez y el conocimiento equilibrado de sí mismos, lo cual puede ser explicado por la imposición de los modelos sociales, económicos y publicitarios actuales, que están enfocados en la juventud como nicho comercial).

La muerte en general fue concebida como un proceso natural e inevitable de todo ser viviente, reconociendo la construcción socio-cultural en torno a ella, con consecuencias sociales, patrimoniales y emocionales.

Solo el presidente de la World Future Society, Capítulo México A.C., afirmó como un hecho inminente que será posible en breve trascender a la muerte por la vía de la tecnología, siguiendo así un determinismo tecnológico.

Llama la atención que ninguno de los entrevistados hizo referencia a las causas sociales y culturales que nos han llevado a concebir el envejecimiento como el proceso de deterioro, dependencia y fragilidad, y la falta de preparación para llegar a esa etapa, lo que podría explicar el auge de las tecnologías que buscan controlar sus efectos, pero no prevenir sus consecuencias.

Existe una serie de matices en la percepción de una tecnología que controle el envejecimiento como una situación posible, pero no inmediata, y con muchas aristas, y aunque puede haber reticencias, la calificación de tecnologías utópicas va perdiendo fuerza en los estudios de control envejecimiento.

Se puede advertir cómo en el proceso para lograr un control tecnológico del envejecimiento puede haber engaños, manipulación, experimentaciones riesgosas, dada la complejidad que involucra la senescencia, donde no se conocen las consecuencias de la manipulación genética y de los múltiples factores que convergen en la expresión de determinados genes.

Por tales razones la postura es más bien conservadora y de reservas, y aun de cierto escepticismo sobre poder lograr desarrollar una tecnología que controle el envejecimiento en la forma que lo propone el transhumanismo, misma que se percibe engañosa.

Si en el estado actual de cosas se encuentran evidencias de no ser aún realizable, y con muchísimas complicaciones para obtener ingeniería genética que permita una longevidad prolongada en seres humanos ¿qué es lo que acarrea tanto éxito en el desarrollo de estudios, publicidad, difusión y financiamiento de la “posverdadera longevidad humana”? La respuesta podría encontrarse en nuestra necesidad de creer en una situación idílica, cargada de mensajes directos y subliminales, de anteponer la juventud y el vigor como un modelo social, es producto de la sociedad vacía y pragmática, consumista. (Baudrillard, 2009/Bauman, 2007).

Se reconocen los problemas que conllevan el aumento de una población que envejece, los costos sociales, económicos y de salud (INGER), así como la crisis de morbilidad que estamos atravesando al invertirse la pirámide poblacional de mayor densidad en la población de la tercera edad, como lo expuso la maestra Carrizosa.

**Control del envejecimiento mediante biotecnología
¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?**

Es claro que en el sector empresarial el control del envejecimiento se percibe como el nicho de oportunidad comercial que se amplía en determinados sectores que buscan un control del envejecimiento, no solo en cuanto a la apariencia externa, sino también interna. Es evidente que ese sector es de un nivel económico alto que permite experimentar a un nivel comercial, como se vio en CENEGENICS.

No obstante, como lo apuntaron los juristas, es necesario ir preparando las condiciones que nos permitan tener la sensibilidad y el conocimiento sobre cómo regular este tipo de tecnologías, haciendo hincapié en valores que por lo general son aceptados, tales como la dignidad de las personas, la igualdad y la posibilidad de acceso.

En ese mismo sentido, el licenciado Millán advierte la necesidad de difundir el conocimiento que se está generando en estas investigaciones. Pero, pese a lo anterior, es importante destacar que ninguno de los entrevistados contempla la posibilidad de que en México se desarrolle una tecnología propia que controle el envejecimiento, capaz de igualar o competir con la tecnología que hoy día se desarrolla en países como Estados Unidos, Reino Unido o España, pues aun el INMEGEN no toca esa línea de investigación, sino solo la de identificar poblaciones de mayor longevidad. Solo CENEGENICS contempla la posibilidad de colaborar con otras instituciones nacionales e internacionales en ese sentido.

Ante la diversidad de criterios, pudimos encontrar puntos de tensión y convergencia, e identificar un engranaje que ha llevado a la necesidad de reflexionar y discutir sobre el desarrollo de tecnología que, más que posible, parece inminente; la postura de marcar límites éticos a la imaginación investigadora, así como regular las fronteras y los conflictos planteados por los avances en la biotecnología; compartir y comunicar los resultados de las investigaciones en curso es un inicio para entender y participar en cómo queremos que se

perfil este tipo de tecnologías, al menos aquellas que pudieran implementarse en México, sin perder de vista que se avecina una acuciante situación social y económica por el incremento de la población envejecida.

BIBLIOGRAFÍA

- Arsuaga JL y Martín-Loeches M (2013). *El sello indeleble*. Barcelona: Random House Mondadori.
- Barahona A, Pinar S y Ayala FJ (2003). *La genética en México. Institucionalización de una disciplina*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bauman Z (2008). *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbres*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Ulrich B(1998). *La sociedad del riesgo*. México-Barcelona: Paidós.
- H. Russel B (1988). Unstructured and Semistructured Interviewing En *Resarch Methods in Cultural Anthropology*. Berverly Hills.
- Bijker, Wiebe y Pinch T (2009). *Cómo está hecha la tecnología. Esa es la cuestión*. Estados Unidos: Universidad de Cambridge.
- Bourdieu P (1980). *El capital social. Las formas del capital*, editado por John G. Richardson. Westport, CT: Greenwood Press.
- Baudrillard J (2009). *La sociedad de consumo. Sus mitos, sus estructuras*. Madrid: Editorial Siglo XXI.
- Blasco M (2015). Entrevista. En *El País*. Madrid, 12 de abril.
- Blasco M (2010). *Lychnos España 2*. Recuperado de: http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/entrevistas/entrevista_maria_ablasco
- Braidotti R (2014). *Lo posthumano*. Madrid: Editorial Gedisha.
- Bostrom N (2003). *Transhumanist values*. En: <http://www.nickbostrom.com/ethics/values.html>
- Changeoux JP y Ricoeur P (1998). *Lo que nos hace pensar. La naturaleza y la regla*. Barcelona: Ediciones Península.
- Church GM & Regis E (2014). *Regenesis*, Basic Book. Nueva York: Perseus Book Group.
- Diéguez A (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano*. Barcelona: Herder.
- De Grey A y Rae M (2007). *El fin del envejecimiento. Los avances que podría revertir el envejecimiento en nuestra vida*. Berlín: Lola Books.
- Deleuze G y Guattari F (1985). *El antiedipo. Capitalismo y esquizofrenia*, 10a. impresión (2015). Barcelona, Buenos Aires, México: Editorial Paidós.

Control del envejecimiento mediante biotecnología ¿Promesa ilusoria, potencialidad o realidad del transhumanismo?

- De Haro JL (2015). Los inmortales de Silicon Valley y el suculento negocio de la vida eterna, en *El Economista*. Recuperado de: <http://www.economista.es/tecnologia/noticias/6530487/03/15/Los-inmortales-de-Silicon-Valley-y-el-suculento-negocio-de-la-vida-eterna.html>
- Fundacion Matulasen (s/f). Recuperado de: <https://www.mfoundation.org/>
- Fuller S (2017). Embrace the inner fox: Post-truth as the STS Symmetry Principle Universalized. Recuperado de: <https://social-epistemology.com/2016/12/25/embrace-the-inner-fox-post-truth-as-the-sts-symmetry-principle-universalized-steve-fuller/>
- Giddens A (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Madrid: Editorial Taurus.
- Gems D & Partridge L (2013). *Genetics of Longevity in Model Organisms: Debates and Paradigm Shifts*. Londres: Institute of Healthy Ageing and Department of Genetics, Evolution and Environment/ University College London. Recuperado de: <http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-physiol-030212->
- Goethe JW (1856). *Fausto*. México: Editorial Porrúa. [Madrid, 2009]
- Guvi DT (2013). Singularidad para 7000 millones. En: <https://singularidadpara7000millones.wordpress.com/tag/fundacion-matusalen/>.
- Haraway D (1984). *El manifiesto Cyborg*. España: Puente Aéreo Ediciones.
- Harari YN (2014). *De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. México: Penguin House.
- Harari YN (2016). *Homo Deus. Breve historia del mañana*. Barcelona: Penguin Random House.
- Khun T (1989). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kahn RL & Cannell CF (1977). Entrevista. Investigación social, en Sills, David (comp.) *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*. Madrid: Ed. Aguilar
- Kirkwood TBL (2005). *Understanding the Odd Science of Aging*. *Cell*. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15734677>
- Kurzweil R (2012). *La singularidad está cerca. Cuando los humanos trascendemos la biología*. Belín: Lola Books.
- Winner L (1985). ¿Tienen política los artefactos?, publicación original Do Artifacts Have Politics? (1983) En Mackenzie, D. (ed.) (1985). *The Social Shaping of Technology*. Philadelphia: Open University, Press.
- Lynch M (2017). STS Symmetry and post-truth En *Social Studies of Science Journals*. Recuperado de: sagepub.com/home/sss
- López-Otín C et al. (2015). NF-κB Activation impar somatic cell reprogramming ageing. En *Nature Cell Biology*. Recuperado de: http://www.nature.com/articles/ncb3207.epdf?referrer_access_token=5lfoPwyBOb9YeggCistBBNRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0NMCYPNVcwjzeS_JT1chq9ZGB-xAn3Cin-lw0lym0qr_zZwo9UDMA0BO07bN1VHdBpiEUCX_8UsvCXVD6a_D9a17AeNUhzmzifFHBp5ajhXx1C8t08RoubSKDbwLYscD9p-9stNZ057WUwGWINptiH&tracking.

Morán A (2015). DCIENCIA ¿Qué es la tecnología CRISPR/Cas9 y cómo nos cambiará la vida? Recuperado de: <http://dciencia.es/que-es-la-tecnologia-crispr-cas9/>.

Murherjee S (2017). *El gen: una historia personal*. Barcelona: Penguin Random House.

Pinch T & Bijker W (1987). La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la tecnología pueden beneficiarse mutuamente En Thomas, H. y Buch, A. (coords.). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Rosenberg N (1978). *Dentro de la caja negra: Tecnología y economía*. Barcelona: La Llar del libre.

Regalado A (2015). El inversor en biotecnología que quiere abatir el envejecimiento. En *MIT Technology Review*. Recuperado de: <https://www.technologyreview.es/s/4796/el-inversor-de-biotecnologia-que-quiere-vencer-al-envejecimiento>.

Rip A & Te Kulve H (2008). Constructive Technology Assessment and Sociotechnical Scenarios En Fisher, Erik; Selin, Cynthia, Wetmore, Jameson M. (eds.), *The Yearbook of Nanotechnology in Society, vol. I: Presenting Futures*. Recuperado de: https://www.utwente.nl/en/bms/steps/research/colloquia_and_seminars/seminars/files/2012-2013/rip_tekulve.pdf.

Schwap K (2016). Foro Económico Mundial en Davos, Suiza. Recuperado de: <http://ceal.co/algunas-conclusiones-foro-economico-mundial-davos-2016/>.

Sinclair D et al. (2014), *Declining NAD+ Induces a Pseudohypoxic State Disrupting Nuclear-Mitochondrial Communication during Aging*. Cambridge, Massachusset, Harvard: National Center for Biotechnology Information/U.S. National Library of Medicine. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4076149/>.

Thomas H y Santos G (2016). *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*. Buenos Aires: Editorial Lenguaje Claro.

Vela F (2013). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En Tarrés, María Luisa (comp.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social cualitativa*. México: El Colegio de México/Flagso.

Olshansky (2016). The limits to human lifespan must be respected. En *Nature*. Recuperado de: <https://www.nature.com/news/the-limits-to-human-lifespan-must-be-respected-1.20728>.

Vijg J, Campisi & Puzzles J (2008). Promises and a cure for ageing. En *Nature*. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18756247>.

Wade N (2015). A troublesome inheritance. Genes, race and human history. En *Una herencia incómoda. Genes, raza e historia humana*. Barcelona: Editorial Planeta.

ELEMENTOS

www.elementos.buap.mx

Cuaderno de Elementos No. 3
Se publicó en agosto de 2016