

# De la postgenómica a la condición posthumana\*

## *From a Post-genomic to a Post-human Condition*

## *De uma condição pós-genômica a uma pós-humana*

José Vicente Bonilla Pardo\*\*

### *Resumen*

La ponencia plantea la relación entre los conceptos y aplicaciones de la postgenómica con la ideología del posthumanismo, actualmente en curso de elaboración tanto en contextos científicos, filosóficos, como sociales. El autor sigue una línea de análisis definida en la perspectiva histórica de las relaciones biología-sociedad, para mostrar cómo los efectos sociales provocados por las teorías biológicas han producido situaciones políticas, jurídicas y culturales que van desde una pretendida justificación científica de prejuicios y políticas sociales, hasta la promesa infundada de proporcionar soluciones totales a los problemas humanos. La ponencia desarrolla tres momentos cruciales de la historia de la biología, conectados con la respectiva conceptualización sobre la vida, construidas en cada período, y muestra que hoy no hay un concepto científico claro, definido, pero en cambio, sí existe un gran desarrollo técnico-instrumental cuyas aplicaciones cubren el plexo de la vida social, que perfectamente hacen posible una materialización biológica y social del posthumanismo, en la medida que se dirigen a la transformación biológica del ser humano, lo que para algunos, es el origen de un nuevo ser referido como posthumano.

**Palabras clave:** Bioética, posthumanismo, postgenómica, eugenesia, vida.

### *Abstract*

This paper explores the relationship between the concepts and applications of post-genomics with the ideology of post-humanism, currently under development both in scientific, philosophical, and social contexts. The author follows a line of analysis defined in the historical perspective of biological-societal relations, to show how social effects caused by biological theories have produced cultural, political, and legal situations, ranging from alleged scientific justifications of preconceptions and social policies, to the unfounded promise of providing total solutions to human problems. The paper expounds on three crucial moments in the history of biology, connected with the respective conceptualization of life, built in each period, and shows that today there is no clearly defined scientific concept, but rather a great technical development, whose technical applications cover the entirety of social life, which perfectly enables biological and social realization of post-humanism, to the extent that the developments target the biological transformation of the human being which, for some, is the origin of a new being referred to as post-human.

**Keywords:** *Bioethics post-humanism, post-genomics, eugenics life.*

\* Esta ponencia es original. El autor tiene la responsabilidad del contenido y originalidad del documento. Contiene las ideas y argumentos de la ponencia presentada por el autor, en el XXI Seminario Internacional de Bioética, Transhumanismo y Posthumanismo realizado el 21 y 22 de agosto de 2015, por el Departamento de Bioética de la Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Documento entregado el 28 de agosto de 2015 y aprobado el 9 de diciembre de 2015.

\*\* Licenciado en biología, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia; D.E.A., máster en Filosofía e Historia de las ciencias, Universidad París X Nanterre, Francia; candidato a Doctor en Filosofía, Universidad París 8 Vincennes-Saint Denis, Francia. Profesor catedrático de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá, Colombia. Correo: jbonillapardo@yahoo.com

## Resumo

*Este artigo explora a relação entre os conceitos e aplicações da pós-genômica com a ideologia do pós-humanismo, atualmente sob desenvolvimento nos contextos científico, filosófico e social. O autor segue uma linha de análise definida na perspectiva histórica de relações biológicas e sociais, para mostrar como efeitos sociais causados por teorias biológicas produziram situações culturais, políticas e legais, variando de justificativas supostamente científicas de preconceitos e políticas sociais à promessa infundada de fornecer soluções absolutas para os problemas humanos. O artigo é fundamentado em três momentos cruciais na história da biologia, conectados com a respectiva conceituação de vida construída em cada período e mostra que, hoje em dia, não há um conceito científico claramente definido, mas, sim, um grande desenvolvimento técnico, cujas aplicações abrangem toda a vida social, possibilitando perfeitamente a realização biológica e social do pós-humanismo, na medida em que os desenvolvimentos visam a transformação biológica do ser humano que, para algumas pessoas, é a origem de um novo ser definido como pós-humano.*

*Palavras-chave:* Bioética, pós-humanismo, pós-genômica, eugenia

## Introducción

La biología como ciencia diferenciada siempre ha producido debates sociales sobre el lugar del ser humano en el contexto de los seres vivos en general, de su historia (evolución), funcionamiento y herencia (genética). Antes de acabarse el siglo XIX, las tesis darwinistas y el creacionismo se enfrentaban en escenarios políticos y culturales, discusiones no siempre académicas, sino de poder acompañadas con medidas restrictivas al conocimiento científico.

La genética, al comienzo del siglo XX, ya había sido apropiada social y políticamente para promover políticas eugenésicas que se desbordarán con el vergonzoso episodio del nazismo de los años 1940. Posteriormente, con la emergencia de la biología molecular, máxima revolución científica de la biología, la sociedad conocerá las posibilidades de modificar genéticamente los organismos, según criterios médicos y agroindustriales, gracias a las técnicas de la ingeniería genética. Actualmente, el debate social y cultural se centra en las posibilidades y en la pertinencia de estas aplicaciones en la propia especie humana.

Leyes de bioética limitan hoy el alcance de estas aplicaciones, sin embargo, es claro que la medi-

cina ha desplazado sus fines terapéuticos a fines comerciales de mejoramiento, y las técnicas de postgenómica hacen posible modificaciones puntuales en la fisiología y anatomía humanas. Esta ponencia tiene como objetivo plantear la necesidad de elaborar una evaluación social de las tecnologías biológicas, sensible a valores y tradiciones humanas que trascienda el enfoque economicista tradicional, único criterio aplicado hasta ahora.

## 1. DESARROLLO

La ponencia seguirá tres momentos cruciales de la historia de la biología, concepto organización, código y programa genético, y postgenómica, para relacionar sus conceptos y técnicas disciplinares con sus impactos y consecuencias sociales. Analizará el estado actual del análisis sobre los riesgos y desafíos de la actualidad técnica científica de las ciencias biológicas.

### 1.1 ORGANISMO Y SOCIOBIOLOGÍA

La biología, cuya emergencia histórica como ciencia diferenciada tiene lugar en la segunda mitad del siglo XIX, elabora inicialmente una representación conceptual sobre su objeto de conocimiento, definido como la vida. En términos

de un nuevo vitalismo, ya no metafísico ni teológico, sino racional, el concepto de «organización» se sitúa como operador del mundo viviente; es decir, que para su análisis la totalidad del organismo se constituye en un conjunto integrado de funciones y de órganos. El biólogo a diferencia del historiador natural, ya no trata de considerar el estudio de cada una de las partes del ser vivo, sino el todo, la composición de un organismo en su conjunto. La noción de «organismo» se asocia a un fin y este se identifica con la vida. Así conocemos a finales del siglo XIX, según Jacob<sup>1</sup>, un primer concepto científico de la vida: unas fuerzas ocultas que unen en un todo funcional y estructural las distintas partes de un organismo; a ese todo funcional y armonioso se le llamará «vida».

Esta concepción biológica se inscribe en un contexto más general en el terreno científico y social, pues aparece cuando las ciencias naturales con un éxito indiscutible y un desarrollo vertiginoso ya han impactado el plexo de la vida social con la profusa creación tecnológica del siglo XIX. El telégrafo y el ferrocarril serán los epicentros de la revolución de las comunicaciones y de los transportes que acelerarán el ritmo de la vida social y la reorientarán hacia un sentido práctico y utilitarista. La ciencia y la investigación en general, que ya no pueden en esas condiciones, concebirse filosóficamente como la feliz experiencia del conocimiento; es decir, que los intereses que animan la ciencia son exclusivamente los intereses del conocimiento. Se establece una estrecha relación ciencia-industria, la primera se hace a la vez económicamente fuerza productiva, y con el desarrollo de la segunda se establece rápidamente un estado de cultura definido como el absolutismo económico. Hay una supremacía de la tecnología y la ciencia sobre los demás aspectos de la cultura y la vida de la sociedad.

Si bien a finales del siglo XIX y comienzos XX la joven ciencia biológica no tiene el mismo estatuto que las demás ciencias naturales como la física o la química, es en el campo de la medicina y la fisiología donde encontrará un horizonte de gran desarrollo, potenciado en importancia cuando se crea la medicina experimental y la fisiología toma la forma de bioquímica.

De todos los campos de conocimiento que la biología había diferenciado, es la teoría de la evolución darwiniana la que hace fuerte presencia social en los debates políticos e ideológicos; por ejemplo, la confrontación radical con la tradición creacionista o la justificación científica de prejuicios sociales de tipo racial, tesis surgidas en el marco de la llamada sociobiología. El alcance cultural y político de ese debate se expresa claramente en la idea expresada en el inquietante aforismo que dice «se quería despertar el sentimiento de soberanía del hombre, mostrando su nacimiento divino: este, ahora, ha llegado a ser un camino prohibido pues a su puerta golpea un mono»<sup>2</sup>. Se ve ya como la biología, en tanto ciencia moderna muy naciente aún, desborda sus problemas teóricos y disciplinares para intervenir polémicamente en los asuntos de la sociedad y el individuo humano; situación no extraña a ninguna ciencia o cualquier práctica de saber, pues todo conocimiento es una experiencia social cuya forma, desarrollo y contenido se inscriben en el marco de una sociedad con sus distintos intereses, contradicciones y proyecciones, en el amplio espectro de la cultura.

Es precisamente con el avance científico en un aspecto que Darwin mismo reconoce débil en su momento y necesario de atenderse rigurosamente, para fortalecer y comprender globalmente la teoría de la evolución y la com-

<sup>1</sup> JACOB, Francois. *La lógica de lo viviente*. Barcelona: Salvat, 1986, p. 86.

<sup>2</sup> NIETZSCHE, Federico. *Obras Completas V*, Buenos Aires: Aurora, 1951, par. 49.

preensión de la vida, que la biología encontrará un posicionamiento relevante y posteriormente hegemónico entre las ciencias en general. Será un valioso desarrollo que posicionará de nuevo el saber biológico, en el centro de los debates públicos, esta vez con alcances políticos y sociales mucho más polémicos: los estudios sobre la herencia y su relación con prácticas de discriminación y racismo. En efecto, la genética, disciplina que se inicia con el redescubrimiento de los trabajos de Mendel en 1900 y que toma la forma de genética cromosómica, adquiere muy rápido un fuerte alcance disciplinar y un gran prestigio social.

Las tesis sobre la eugenesia, según una perspectiva evolucionista de la selección artificial, sostienen que con esta práctica del mejoramiento de las especies se «puede producir una raza de hombres altamente dotados mediante una sabia política de matrimonios a lo largo de varias generaciones consecutivas»<sup>3</sup>, estas tesis constituirán la base ideológica de una relación de la genética con la política social. Posteriormente en 1904 aparece una nueva versión atenuada de la eugenesia, en cuanto a la discriminación y racismo, presentada como el «estudio de los factores socialmente controlables que pueden incrementar o disminuir las calidades raciales de las generaciones futuras, tanto física como mentalmente»<sup>4</sup>.

Galton<sup>5</sup> va más allá y aboga por que las prácticas eugenésicas sean introducidas en la con-

ciencia nacional, y que las personas mejor dotadas las practiquen, pues considera que mejorar la raza humana es uno de los fines más elevados que la sociedad debe alcanzar. Estas tesis eugenésicas en un contexto de percepción social creciente de la genética, tuvieron mucho eco en la comunidad científica, en las prácticas políticas, y en el imaginario cultural. En 1910 se creó una Oficina de Archivos Eugenésicos en Cold Spring Harbor, en Long Island, laboratorio que se posicionó como el más importante del mundo, en investigación en citogenética hasta la primera mitad del siglo XX. El Archivo abierto por Davenport<sup>6</sup> recogía datos de todo el país sobre el historial genético de prisioneros, desadaptados, enfermos, en general, de personas consideradas defectuosas.

Davenport recibía financiación de la Carnegie Institution, de John D. Rockefeller Jr. y de otros «reformadores progresistas» del momento. No es extraño entonces que se formaran sociedades de eugenesia, se ofrecieran cursos universitarios y se promovieran leyes, para impedir la reproducción de aquellos con genes indeseables. Más de 60.000 americanos, entre prisioneros, enfermos mentales y pobres fueron esterilizados en los 29 estados que aprobaron leyes de esterilización forzosa. En Suecia y Alemania se aplicaron estas leyes. Se conoce bien como terminaron estas políticas, después de 1945 cuando habían alcanzado niveles de genocidio con el holocausto nazi. Los científicos igualmente constatan que no es seleccionando los mejores dotados para obtener las mejores descendencias, pues la lotería genética interviene decididamente.

Se suele decir que la primera mitad del siglo XX fue de la física y la segunda de la biología. Con

<sup>3</sup> GALTON, Francis. *Heredity Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences*. Londres: McMillan, 1869, p. 1. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbot ediciones, 2007, p. 95.

<sup>4</sup> GALTON, Francis. Citado por TESART, Jacques. «De la procreación asistida a un nuevo eugenismo». En EL-HAGGAR, Nabil (Dir). *Le vivant, L'Harmatton*. París, 2005, p. 47. Citado por TIBON-CORNILLOT, Michel. «La movilización general de organismos el fin de los antibióticos?».

<sup>5</sup> GALTON, Francis. *Essays in Eugenics*. Londres: Education Society, 1909, p. 42. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbo ediciones, 2007, p. 96.

<sup>6</sup> DAVENPORT, Charles. *Heredity in Relation to Eugenics*. Nueva York: Henry Holt & Company, 1911; Nueva York: Arno Press, 1972, p. 271. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbo ediciones, 2007, p. 96.



sobrada razón la física no solo representaba el paradigma de la ciencia, sino que a comienzos del siglo XX suscitó una revolución científica comparable en sus alcances e impactos a la realizada por Galileo en el siglo XVII. La física de lo infinitamente pequeño se desarrollará creando nuevas ciencias físicas que traerán como primera consecuencia la suspensión de la histórica hegemonía del pensamiento científico clásico, de su fundamento y método analítico cartesiano. Nuevo espíritu científico con la relatividad, la cuántica y física de partículas, irreductible a una unidad de naturaleza, de espíritu (sujeto) y método. Nueva concepción misma de la ciencia, de la naturaleza y del conocimiento. Ciencias de lo inexacto, de lo indeterminable, de la incertidumbre y el azar. El científico aprende que no busca una verdad eterna en espera de ser conocida, se contenta con lo parcial, lo provisional, pues la racionalidad de lo verdadero y lo falso, de acuerdo con Kuhn<sup>7</sup>, se revela en perspectiva de la comunidad de pares, ya no solo de los hechos; comunidad científica que sanciona su verdad según juicios, puntos de vista, técnicas y métodos que constituyen en cada momento y a su modo el presente una ciencia cualquiera.

## 1.2 DE LA ORGANIZACIÓN AL MENSAJE

No es sorprendente que en esta profusa conmoción científica tenga lugar la más grande revolución en biología: la emergencia de la biología molecular en la década de los años cuarenta. Un doble movimiento disciplinar y a la vez un desplazamiento de una tercera disciplina, la citogenética, constituirán las condiciones de posibilidad de su aparición y su consolidación como nueva ciencia de la herencia.

Los físicos cuánticos, premios nobel todos ellos, se dirigen a los estudios sobre herencia;

por otra parte, los bioquímicos igualmente concurren en ese campo, estudios que no eran los suyos. Ambas disciplinas traen sus propios métodos, técnicas instrumentales y lenguajes y los aplicarán al estudio de la herencia. Los cuánticos trabajan con microscopio electrónico y sobre moléculas y átomos; los bioquímicos hacen electroforesis para separar moléculas orgánicas y describirlas en sus propiedades. El organismo ideal para sus estudios son las bacterias y los virus y su blanco de investigación serán las moléculas implicadas en la herencia, en contraste con la citogenética que con grandes logros en el establecimiento de las relaciones entre cromosomas (cuerpos celulares visibles al microscopio óptico), y expresiones fenotípicas trabaja sobre plantas (maíz, tabaco) o animales (mosca de la fruta o erizos). Es interesante notar como las tecnologías utilizadas cumplen un papel relevante en las formas del pensar del investigador, como le determinan una pauta, unos márgenes para la acción y por su puesto son decisivas también en la forma como se va hablar sobre lo investigado y la delimitación misma de lo posible a ser investigado.

El caso es que esta doble incursión disciplinar produce en un tiempo muy corto, no más de 15 años, el desplazamiento de la citogenética como disciplina rectora en biología para los estudios de genética. En su lugar se instala la biología molecular hablando de «información», noción física entendida como grados de «orden» de una estructura. Cuando los bioquímicos identifican el ADN como molécula de la herencia en 1944, puede decirse que comienza la biología molecular con su extraordinario desarrollo experimental y conceptual: se le da soporte físico al gen, contenido en el ADN; se construye según la noción de información los conceptos de código y programa genético. Se crea una nueva teoría sobre la herencia cuya primera consecuencia es redefinir que es la vida, el organismo, el individuo.

<sup>7</sup> KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Cap. XII. México: FCE, 2001, pp. 224-246.

Por segunda vez la biología se ve abocada a definir qué es la vida. Lo resolverá acudiendo a las nociones ya citadas, información, código, programa: «Nada impide considerar un organismo como un mensaje»<sup>8</sup>, expresión locuaz y categórica atribuida no a un biólogo molecular, sino a un matemático, Norbert Wiener<sup>9</sup> fundador de la cibernética, ciencia del control y la comunicación en animales y máquinas, hoy teoría de sistemas. La vida un código químico, el organismo un mensaje. Esta biología sobrevalora el concepto de gen, lo carga de determinismo al sostener que todo está en los genes, y reduce cualquier análisis de la vida al análisis de los genes. Técnicamente, se presentará como una teoría molecular del código genético que implica, por una parte, nociones relativas a la estructura química del material genético hereditario y de la información que este material porta (código genético: relación lineal ADN-Proteína), y por otra, mecanismos moleculares de expresión morfogénica y fisiológica de esta información (Programa genético: relación ADN-Organismo). De esa manera se formula su dogma central: ADN forma el ARN, el ARN forma las Proteínas y Las Proteínas forman el Organismo.

Nociones y mecanismos moleculares comunes a todos los seres vivos, de la bacteria hasta el hombre. Igualmente, este modelo molecular se comprenderá como una «lógica» de la vida. La replicación molecular del ADN, en el proceso de la división celular, corresponde en últimas a la reproducción del organismo. En otras palabras la «reproducción» pasa a ser operador del mundo viviente. Los biólogos moleculares se dedican a buscar, mediante sus investigaciones

la comprensión de la estructura y el modo de funcionamiento de los genes, sus sistemas de regulación, sus expresiones, inhibiciones, sus relaciones y sus cambios. Consideran que los seres vivos son paquetes o grupos de genes que se valen del organismo para reproducirse y conservarse en el tiempo. La singularidad del individuo, de no importa que especie, se reduce a sus genes.

En lo social, la genética molecular se configura como explicación y a la vez única solución de los males humanos. Los malos genes son causas de los malos comportamientos, las dificultades y problemas sociales son en primer lugar genéticos; los genetistas moleculares sueñan, entonces, con corregir los cuerpos, corrigiendo sus genes y así corregir la sociedad. Debates intensos sobre la moral, la responsabilidad, el destino que se quiere no sean más de la filosofía y ligados a la existencia y vivencias humanas, sino determinaciones fisicoquímicas de los genes. Sus extraordinarios resultados en el curso de tres décadas les permiten enseguida pasar a actuar sobre el funcionamiento mismo de uno o varios genes con fines aplicados.

### 1.3 INDETERMINISMO Y COMPLEJIDAD BIOLÓGICA

Las investigaciones en genética molecular en los años 1970 produjeron un acontecimiento sorprendente y a la vez transformador: a la capacidad técnica y conceptual para estudiar los genes se agrega la capacidad de actuar sobre su expresión. En esos años surgen las técnicas de ingeniería genética que permiten aislar los genes, modificarlos y transferirlos de un organismo a otro. Nueva tecnología que marcará fuertemente la dirección y el sentido fundamental de la investigación biológica hasta el presente.

Los resultados experimentales, las elaboraciones teóricas y sus subsiguientes desarrollos

<sup>8</sup> WIENER, Norbert. *Cibernética o el control y comunicación en el animal y la máquina*. Tusquets, 1985.

<sup>9</sup> La frase se hizo célebre después de los descubrimientos de la estructura de doble hélice del ADN en 1953. Wiener publicó *Cibernética o el control y comunicación en el animal y la máquina*, en 1948.



producirán un nuevo momento de corte epistemológico en la biología, pues, el descubrimiento de los genes móviles, el transposón en genética bacteriana, el conocimiento de los retrovirus, los mecanismos de reparación génica, y sobre todo el conocimiento de los fenómenos de epigenética, tienen como consecuencia nada más ni nada menos que poner en cuestión el dogma central, y finalmente invalidarlo y desplazarlo del corpus conceptual de la biología molecular con la entrada en escena de la genómica (secuenciación génica de organismos) gracias a las técnicas de la ingeniería genética.

Que todo está en los genes, verdad incontable en los años dorados de la biología molecular, termina revelándose como pura ilusión, idea ingenua, pues la genómica mostrará que si bien los genes son relevantes, no lo son sin las otras biomoléculas igualmente vitales, pero sobre todo, sin la red de reacciones químicas que constituye el metabolismo. Se trata de la emergencia de una nueva biología: la biología sistémica, biología de la complejidad.

Las transformaciones producidas ocurren prácticamente en todos los dominios de la biología: desarrollo embrionario, genética, evolución, fisiología, ecología, vías de señalización moleculares y redes metabólicas. Sea cual sea el estudio, los esfuerzos se concentran sobre el conjunto de los componentes del sistema, y ya no sobre las propiedades de cada componente en particular. Se va más allá de los genes y de los productos de los genes para abordar el funcionamiento global del organismo bajo forma de redes: se estudian redes o sistemas de redes de control genético o de señalización química, redes de síntesis, catálisis, redes de interacciones entre proteínicas en relaciones mutuas, complejas que involucran tanto genes como proteínas. A este programa de investigaciones que sigue a la genómica se le llamará postgenómica, y la biología se encontrará nuevamente

suscitando fuertes debates filosóficos y sociales, pues ahora tiene en sus manos la capacidad de transformar, mediante sus aplicaciones, a los seres vivos, su plan funcional y estructural y su diseño, incluidos los seres humanos.

La postgenómica identifica estructuras funcionales constituidas por redes proteínicas de interacción, incluso sistemas de redes, llamados interactoma que una vez alcanzan una arquitectura u organización espacial determinada generan tipos de comportamiento dinámico en la fisiología del organismo, diferentes e independientes de los generados por los nudos o redes que la integran, que considerados aislados del interactoma, son funcionales igualmente en otros momentos del metabolismo. Lo que quiere decir, que los estados fisiológicos del organismo están determinados por la configuración espacial de la red o de las redes y no por los genes como determinantes del organismo. La misma noción de gen es ahora problemática. No hay un concepto claro de gen en la actualidad, porque «la noción de gen ha llegado a ser dependiente del contexto con una significación diferente dependiendo de si trata de una estructura molecular, de la fisiología celular o de una unidad funcional sobre la cual pudo eventualmente actuar la selección natural en el curso de la evolución»<sup>10</sup>.

La postgenómica se consolidará inicialmente con estos descubrimientos experimentales que serán integrados en la proteómica, y que ha continuado con la caracterización en el metabolismo del transcriptoma, como expresión de diferentes genes de una célula u organismo (carta de identidad funcional), así como del metaboloma redes metabólicas funcionales determinadas, como el kinoma, el glycoma, etc.

La postgenómica crea un nuevo momento de construcciones conceptuales, dimensiones ex-

<sup>10</sup> ATLAN, Henry. *Le vivant Post-Genomique*. París: Odile Jacob, 2011, p. 54.

perimentales y aplicaciones diversas que requieren actualmente de un nuevo marco conceptual de sentido y significación de esta nueva biología. Marco conceptual en curso de elaboración, pero no claro ni definido aún, y por tanto, la necesidad de una nueva forma de pensar y comprender que es la vida, el organismo, el individuo. La biología enseñó primero que la vida era «organización», después se aprendió que era un «mensaje»: Hoy, paradójicamente, no se puede saber qué es.

Y todo indica que esa no es la preocupación mayor, pues lo importante, a todas luces, es la dimensión práctica de la genómica y postgenómica. Aquí entra en escena nuevos y fuertes debates sociales. Organismos genéticamente modificados, organismos transgénicos, clonación de organismos, producción de sustancias activas, medicamentos, vacunas, psicotrópicos, técnicas de fecundación *in vitro*, diagnóstico genético preimplantacional, control de embriones, en suma, un conjunto de aplicaciones gracias al dominio técnico-instrumental de esta nueva biología que al mismo tiempo que reconoce que si bien el desarrollo técnico precede a la construcción conceptual, esta última, en el caso de los análisis de la postgenómica, encuentra actualmente sus límites debido a la complejidad de los fenómenos biológicos estudiados, lo que no impide sus aplicaciones que se multiplican y se diversifican al mismo ritmo que progresa el dominio de las técnicas

Este desfase entre poder técnico, el saber hacer práctico y la comprensión y conocimiento científico sobre lo que se hace en las aplicaciones biotecnológicas lo pone de manifiesto el padre de la oveja Dolly, cuando en el año 2000 se lograron clones de vacas usando núcleos de células adultas, fibroblastos, y presentadas rejuvenecidas una vez logrado el clon: «este resultado es una sorpresa, pero lo más increíble es nuestra incompreensión de los mecanis-

mos moleculares de la clonación»<sup>11</sup>. Pero esto vale también para la modificación genética de organismos o en la obtención de organismos transgénicos, productos difundidos para su uso o consumo cada vez más en la sociedad.

Esta supremacía de lo técnico sobre lo teórico y conceptual, que manifiesta la biología actual, se extrapola al plexo de la vida social. No solo en las relaciones biología y sociedad, sino en general en las relaciones ciencia-tecnología y sociedad, en la actualidad. Los impactos socio-culturales de las biotecnologías aplicadas al ser humano, al mundo animal y vegetal, así como a los microorganismos y al medioambiente, van mucho más allá de los propósitos humanos, médicos o ecológicos asociados a ellos. Pero no existe una cultura de crítica y evaluación por parte de la sociedad de estos impactos. Lo que existe es un imaginario cultural provisto por los medios masivos de comunicación que solo producen fascinación y entusiasmo, sin comprensión conceptual alguna por parte del plexo de la vida social.

El impacto de la biología molecular y de su desarrollo disciplinar y tecnológico actual, ha alcanzado dimensiones que desbordan ampliamente las consecuencias sociales y culturales de la biología evolutiva y genética planteadas anteriormente. Se debate hoy en términos de «transhumanismo», ideología o filosofía social que puede ser la base para la aparición real del hombre como «posthumano». Debate suscitado no solo por la postgenómica, sino también por otros importantes campos de investigación e innovación tecnológica. Actualmente se evidencia una convergencia creciente entre las biotecnologías, las tecnologías informáticas, la nanotecnología y las ciencias cognitivas y que

<sup>11</sup> WILMUT, Ian. Citado por TIBON-CORNILLOT, Michel. «La movilización general de organismos el fin de los antibióticos?». En EL-HAGGAR, Nabil (Dir). *Le vivant, L'Harmatton*. París, 2005, p. 72.



un efecto posible bien puede ser una transformación biológica de la especie humana y en general de lo viviente, en la que el ser vivo, el ser no vivo y el artefacto se encuentren en un mismo cuerpo.

Proyectos de clonación reproductiva de células embrionarias humanas o de intervenciones de ingeniería genética en células germinales o del embrión humano, no permitidos por las leyes de bioética vigentes actualmente, bien pueden ser anuladas o flexibilizadas para dar vía libre a una materialización del posthumanismo, que se manifiesta también en proyectos como el fusionar el computador, que procesa información, la transmite y la almacena, con el cerebro humano y lograr así una «inmortalidad» de la mente o de la conciencia.

Es otra manera de soñar al hombre «posthumano» gracias a la tecnología informática. Proyecto muy criticable, pues, desconoce que la mente piensa con ideas y no con datos, al mismo tiempo que confunde los sistemas de comunicación, presentes en todos los seres vivos, con el lenguaje que es exclusivo del hombre. Pero en el contexto de esta sociedad de la información, esta crítica carece de pertinencia, pues es bien cierto que el hombre además de pensar, también procesa información y, rasgo muy contemporáneo de su carácter, asimila de manera entusiasta e inmediata, tanto en su mente como en su cuerpo, toda oferta tecnológica así no conozca ni comprenda lo que la comunidad científica y tecnológica hacen y le proponen.

Las posibilidades reales de este tipo de proyectos, hace pensar que esto tendrá profundas consecuencias en las relaciones sociales. Cuáles serán ellas es obligado preguntarse y contestarse. Las ciencias y las tecnologías, como experiencia de conocimiento y de intervención tienen una responsabilidad con la sociedad, con la humanidad. ¿Se podrá invocar hoy cuan-

do la discusión sobre los valores, está subsumida a la acción práctica y la vida humana toma un sentido instrumental? ¿Cuáles son los criterios y los juicios para la evaluación social de esas tecnologías? ¿Los riesgos inherentes a sus desarrollos quien los precisa? Esta cultura tecnológica imperante se sustenta en la inversión masiva de recursos financieros, en su mayoría propios al capital privado multinacional, tanto en la investigación científica como en la innovación tecnológica. El cálculo de riesgos, su prevención y tratamiento, en otras palabras, el balance riesgo-beneficio solo está asumido en el eje ciencia-industria, pero no en los ejes ciencia-sociedad, tecnología-cultura. ¿No es necesario entonces que la sociedad en conjunto adquiera una educación y formación en relación con el saber científico y tecnológico que le permita intervenir también sobre el desarrollo de ellas? Existen leyes de orden nacional que regulan las ciencias y las tecnologías, ¿pero con qué alcance? No está en juego solo una inversión o una empresa, sino la humanidad misma. Por lo tanto, estamos ante la necesidad de un marco mundial legislativo y normativo, frente al crecimiento imparable y acelerado de la ciencia y sus tecnologías. Son grandes interrogantes a también grandes realidades y premoniciones que deben ser elaboradas en todos los contextos sociales y políticos, las ciencias, la filosofía, la política, el derecho, la sociedad civil, en otras palabras, la humanidad en conjunto, por supuesto, en el aquí y ahora antes de que sea desplazada y ya no exista.

## CONCLUSIONES

La posibilidad actual de transformación de la naturaleza biológica de la especie humana es una novedad inquietante, perturbadora, que expresa los alcances tecnológicos alcanzados por la investigación científica, en los cuales se constata un desfase entre el conocimiento y comprensión científica de la vida, frente a la

alta y efectiva capacidad de acción técnica aplicada sobre ella. Situación que deja en desventaja al plexo de la vida social, a la ciudadanía en general, pues carece de criterios y juicios para evaluar los logros que la comunidad científica y las corporaciones tecnológicas, ligadas estrechamente entre sí, le ofrecen para su consumo.

La ideología del posthumanismo y su correlato físico, el posthumano, ocupan un lugar relevante en los debates públicos inscritos en el marco de las relaciones biología-sociedad. Si bien, anteriormente la biología creó situaciones de discusión política y social, muy serias y de fuertes alcances sociales, como el evolucionismo frente al creacionismo, la eugenesia o el determinismo genético, la actualidad de la biología (postgenómica) y sus tecnologías asociadas, suscitan una inquietud mayor, pues, refuerzan aún más la persuasión genética de considerar el cuerpo normal del hombre como imperfecto y por consiguiente perfectible. El debate es crucial y debe adelantarse públicamente, impulsar la necesidad de crear una legislación y evaluación social de las biotecnologías aplicadas al hombre, de alcance mundial y sensible a la humanidad en general, que comprenda al hombre como sujeto cultural definido por sus valores, principios y costumbres.

## Bibliografía

1. ATLAN, Henry. *Le vivant Post-Genomique*. París: Odile Jacob, 2011.
2. DAVENPORT, Charles. *Heredity in Relation to Eugenics*. Nueva York: Henry Holt & Company, 1911; Nueva York: Arno Press, 1972, p. 271. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbo ediciones, 2007.
3. GALTON, Francis. Citado por TESART, Jacques. «De la procreación asistida a un nuevo eugenismo». En EL-HAGGAR, Nabil (Dir). *Le vivant, L'Harmatton*. París, 2005, p. 47. Citado por TIBON-CORNILLOT, Michel. «La movilización general de organismos el fin de los antibióticos?».
4. \_\_\_\_\_. *Essays in Eugenics*. Londres: Education Society, 1909, p. 42. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbo ediciones, 2007.
5. GALTON, Francis. *Heredity Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences*. Londres: McMillan, 1869, p. 1. Citado por SANDEL, Michael. *Contra la perfección*. Marbot ediciones, 2007.
6. JACOB, Francois. *La lógica de lo viviente*. Barcelona: Salvat, 1986.
7. KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Cap. XII. México: FCE, 2001.
8. NIETZSCHE, Federico. *Obras Completas V*, Buenos Aires: Aurora, 1951.
9. WIENER, Norbert. *Cibernética o el control y comunicación en el animal y la máquina*. Tusquets, 1985.
10. WILMUT, Ian. Citado por TIBON-CORNILLOT, Michel. «La movilización general de organismos el fin de los antibióticos?». En EL-HAGGAR, Nabil (Dir). *Le vivant, L'Harmatton*. París, 2005.