

***BIOÉTICA E HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: UN PORTAL ATÍPICO PARA EL ABORDAJE TEMPRANO DE LA BIOÉTICA<sup>1</sup>***

*Carlos Eduardo de Jesús Sierra Cuartas<sup>2</sup>*

**RESUMEN:**

La historia de la bioética todavía está muy incompleta, dado que la historia de la ciencia y la tecnología no suele formar parte del discurso bioético de hoy, alejado de la propuesta de Van Rensselaer Potter, una bioética global. Y lo que es peor, la historia de la ciencia y la tecnología ha involucionado en relación con la época de George Sarton, el fundador de la misma. Así, este artículo hace hincapié en las ventajas implícitas en tal historia a fin de apuntalar el discurso bioético actual, máxime si se desea establecer una bioética global genuina.

**PALABRAS CLAVE:** Bioética, historia de la ciencia, historia de la tecnología.

**ABSTRACT**

The history of bioethics is yet very incomplete, since the history of science and technology does not tend to be part of the actual bioethical discourse, which is distant of Van Rensselaer Potter's conception, of a global bioethics. And what's worse, the history of science and technology has turned back in relation to George Sarton's time, the founder of the aforementioned discipline. Thus, this article insists on the implicit advantages in such a history in order to shore up the present bioethical discourse, all the more if we wish to establish a genuine global bioethics.

**KEY WORDS:** Bioethics, history of science, history of technology, global bioethics.

---

<sup>1</sup> Este artículo hunde sus raíces tanto en una parte de lo hecho por el autor en un año sabático otorgado por la Universidad Nacional de Colombia entre mediados del 2005 y mediados del 2006, dedicado a la formación bioética en ingeniería, como en lo abordado a lo largo de dos décadas de trabajo constante con la historia de la ciencia y la tecnología, incluida la del mundo hispano.

<sup>2</sup> Magíster en Educación de la Pontificia Universidad Javeriana e Ingeniero Químico de la Universidad Nacional de Colombia. Además, es Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas. Es autor de artículos en revistas y boletines de España, México, Colombia, Estados Unidos y Reino Unido, cuya temática concierne a la historia de la ciencia, la educación y la bioética, amén de conferenciante sobre tales temas. Por lo demás, es miembro de las siguientes sociedades científicas: *The New York Academy of Sciences*, *The History of Science Society*, *The British Society for the History of Science*, *The Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology* y *The International Committee for the History of Technology*. Por último, figura como *Biographee* por parte de *Marquis Who's Who*, *International Biographical Centre* y *American Biographical Institute*.

### ***Exordio: Naturaleza del problema***

Como bien se sabe, la bioética tiene una historia que comprende cerca de cuatro décadas si contamos a partir del momento en el cual Van Rensselaer Potter, oncólogo y humanista estadounidense, acuña el neologismo correspondiente, fruto de una intuición elaborada a lo largo de muchos años habida cuenta de su percepción acerca del desmandamiento de la tecnociencia de los últimos cuatro siglos, surgida de la puesta en práctica a ultranza del ideal de Francis Bacon en lo atinente al uso de la ciencia con fines de conquista de la naturaleza, en marcado contraste con la cosmovisión respectiva que venía desde la antigüedad, esto es, la tecnología en tanto *mimesis*, o sea, imitación de natura, perspectiva en la que el arte tuvo una presencia notable.

Empero, hay una situación desconcertante en el seno del mundo de la bioética, a saber: la presencia escasa de la historia de la ciencia y la tecnología. En dos palabras, se trata de una situación de fácil corroboración al revisar con cuidado la literatura bioética. Para muestra un botón, aparece alguno que otro artículo sobre el Proyecto Manhattan de armas atómicas o acerca de los inicios de la ingeniería genética. Y no suele tratarse de artículos pergeñados con el debido rigor histórico crítico, lo que sugiere la evanescencia de los estudios históricos al respecto. Ahora bien, no debe sorprender esto en el fondo, puesto que es otro signo de nuestro tiempo. A este respecto, José María López Piñero, investigador conspicuo de la historia de la ciencia, la medicina y la tecnología en el mundo hispano aporta buenas luces. En un artículo lúcido todavía reciente, este buen señor destaca lo siguiente<sup>3</sup>:

Por primera vez desde los inicios de la medicina contemporánea, la historia de la medicina está dejando de figurar en los planes de estudio de los profesionales de la salud, en parte desplazada por una versión degradada de la bioética, que tiene para el neoliberalismo económico una función de catecismo ideológico semejante a la que desempeñó la “formación del espíritu nacional” para el fascismo y la “introducción al materialismo histórico” para el estalinismo.

---

<sup>3</sup> López P., J M. (2001). *La historia de la ciencia durante los últimos 25 años*. En: *Investigación y Ciencia*, N° 299.

En general, López Piñero deja bien clara la decadencia de las investigaciones en materia de historia de la ciencia durante las últimas tres décadas, incluido el Primer Mundo, cuyos centros públicos de investigación han desaparecido en forma acelerada. Desde luego, en lo que otrora solía denominarse como el Tercer Mundo, la situación es peor. En el caso del mundo hispano, López Piñero diagnóstica con rigor la atención precaria que la historia de la ciencia y la tecnología ha tenido en nuestros países tanto en la dimensión docente como en la investigativa. O, de acuerdo con Elías Trabulse, investigador mexicano sobre estas nobles lides, la historia de la ciencia es la historia secreta de los iberoamericanos, encriptada como la que más<sup>4</sup>.

Ahora bien, cuando se incorpora la historia de la ciencia y la tecnología a los estudios éticos y bioéticos, se enriquece sobremanera la cosmovisión correspondiente, al punto que, tras este cambio de paradigma, resulta bastante dudoso establecer el inicio de la bioética hacia 1970. Parecida cosa sucede cuando se auscultan las ideas éticas y bioéticas dentro del género literario de la ciencia ficción. Así las cosas, pueden rastrearse las ideas de semblante bioético mucho más atrás en el tiempo, cuando, claro está, el neologismo respectivo aún no existía. En lo que sigue de este artículo, se mostrará esto en forma detenida.

### *Consideraciones metodológicas*



Puesto que se acaba de destacar la necesidad y conveniencia de incorporar la historia de la ciencia y la tecnología en el seno de los estudios bioéticos, resulta prudente aterrizar en forma debida lo tocante a los aspectos metodológicos básicos relacionados a fin de no extraviarse al recorrer el camino respectivo, máxime que, hasta donde sabemos, no existe un manual o cosa parecida que trate de cómo investigar en bioética desde la óptica salutífera de la historia de la ciencia y la tecnología, lo cual no es óbice

<sup>4</sup> Trabulse, E. (1997). *Introducción*. En: \_\_\_\_\_. *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. México: Fondo de Cultura Económica.

para recomendar aquí los excelentes textos de Umberto Eco<sup>5</sup> y Heinz Dieterich<sup>6</sup> en cuanto a los intrínquilis de la investigación concierne. Veamos.

Procedamos con la primera cautela epistemológica a este respecto: la conciencia acerca de que el presente puede aprender del pasado para avizorar el futuro. Sobre esto, los anglosajones nos enseñan bastante, como es el caso del lema de la prestigiosa *Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology*, sita en la Rubia Albión y con un capítulo en los Estados Unidos: *Actorum Memores Simul Affectamus Agenda*, como puede verse en el escudo adjunto<sup>7</sup>, cuya traducción libre podría ser ésta: “Que el futuro puede aprender del pasado”. Obsérvese bien el escudo de dicha Sociedad: Un grifo que camina hacia delante con la cabeza vuelta hacia atrás. El simbolismo es patente. En la Gran Bretaña, esta cosmovisión enfatiza el valor e interés de las investigaciones históricas asociadas a fin de lograr que los estudiantes aprecien el pasado y el futuro como una imagen vívida, con la consecuente apreciación del contenido humanístico y el valor de la tecnología. Ahora bien, al conectar esto con la bioética global propiamente dicha, en la óptica defendida por Van Rensselaer Potter, no hay que esforzarse mucho para apreciar la gran utilidad de la historia de la ciencia y la tecnología con la intención de poner en práctica la heurística del miedo planteada por Hans Jonas en *El principio de responsabilidad*, un recurso didáctico provocativo según estima quien estas líneas escribe.

Segunda cautela epistemológica: la conveniencia de tomar en cuenta fuentes de información no estándar, tanto primarias como secundarias, sin detrimento de las estándar. A juicio de quien esto escribe, la omisión de esta cautela connota un sesgo peligroso para el principio de objetividad propio del método científico: la restricción de la historia de la bioética a la sola dimensión de las grandes figuras y los grandes hitos. En general, José María López Piñero advierte sobre los peligros de un sesgo como éste en el ámbito general de la historia de la ciencia<sup>8</sup>. Además, al revisar lo que, de vez en cuando, aparece en la literatura bioética de índole histórica, no suele abundar lo que se conoce como historia crítica, tendiendo las más veces a ser historia anticuaria.

---

<sup>5</sup> Eco, U. (1994). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona: Gedisa.

<sup>6</sup> Dieterich, H. (1996). *Nueva guía para la investigación científica*. México: Planeta.

<sup>7</sup> <http://www.newcomen.com/shield.htm>.

<sup>8</sup> López P. J. M. (1986). *La ciencia en la historia hispánica*. Barcelona: Salvat.

De la propia experiencia de quien esto escribe, conviene destacar las siguientes categorías de fuentes de valor histórico para el rastreo de las ideas éticas y bioéticas antes de Potter: (1) la ensayística; (2) la novela; (3) la ciencia ficción; (4) las revistas científicas y técnicas; (4) la literatura ecológica; (5) la historia de la tecnología; (6) la historia de la ciencia; y (7) la historia de la educación. Ampliemos un poco más esto antes de pasar a la tercera cautela epistemológica.

Las recopilaciones sobre la ensayística no escasean en buenos ejemplos en relación con los problemas ambientales y otros acerca del uso imprudente de la tecnociencia, como puede verse en las llevadas a cabo por Jaime Jaramillo<sup>9</sup> y John Skirius<sup>10</sup> por mencionar apenas un buen par de ejemplos al respecto. Por su parte, la novela no se queda atrás si reparamos en unos cuantos ejemplos significativos: *El Doktor Faustus*, de Thomas Mann; *La Divina Comedia*, de Dante Alighieri; o *El Señor de los Anillos*, de John Ronald Reuen Tolkien, obra que contribuyó a inspirar el movimiento ecológico en la década de 1960, al igual que la fundación de *Greenpeace*.

Si de la ciencia ficción se trata, la de calidad, se cuenta con una miríada impresionante de ejemplos como ha destacado un bioeticista colombiano en fecha reciente. Desde las obras tempranas, como la *Utopía* de Thomas Moro y las obras fascinantes de Cyrano de Bergerac, pasando por el *Frankenstein* de Mary Shelley y las novelas de Jules Verne y Herbert George Wells, hasta llegar a lo producido en las dos grandes revoluciones de la ciencia ficción norteamericana, amén de lo aportado por la ciencia ficción rusa y soviética, hay un verdadero Potosí de autores, cuentos y novelas para rastrear a placer las ideas bioéticas desde el lejano pasado hasta nuestros días.

Las revistas tecnocientíficas no son una fuente desdeñable al respecto. Botón de muestra, resulta interesante la exploración del semanario estadounidense *Science* en las décadas de 1950 y 1960 para percibir una preocupación sentida acerca de las consecuencias nefastas del uso insensato de la tecnociencia. Entre las perlas que ahí pueden recogerse, aparecen los artículos de índole ética surgidos de la pluma de Norbert

---

<sup>9</sup> Jaramillo E., J. (2003). *El ensayo en Antioquia*. Medellín: Alcaldía de Medellín, Concejo de Medellín, Biblioteca Pública Piloto de Medellín para América Latina.

<sup>10</sup> Skirius, J. (compilador). (2004). *El ensayo hispanoamericano del siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.

Wiener en el campo de la cibernética. Por el estilo, textos ecológicos de las mismas épocas resultan hoy día una fuente inestimable, entre los que podemos señalar aquí: *Ciencia y supervivencia*, de Barry Commoner; *Los sueños se la razón*, de René Dubos; y *Primavera silenciosa*, de Rachel Louise Carson. Estos tres libros aparecen en la lista de fuentes empleada por Van Rensselaer Potter en *Global Bioethics*. En el propio semanario *Science* topamos con un artículo célebre de Margaret Mead, la notable antropóloga, que tanto impactó a Potter en 1957<sup>11</sup>. Pero, por supuesto, no se trata sólo de *Science*, puesta aquí tan sólo como ejemplo, máxime que en culturas como la anglosajona, la gala y la tedesca no han faltado los ingenieros filósofos como bien hace ver Carl Mitcham, entre quienes cabe señalar a Samuel Florman y Stephen Unger<sup>12</sup>.

Si bien es posible hallar en las categorías previas buen material a propósito de la historia de la ciencia, la tecnología y la educación, existe así mismo una cantidad ingente de material central sobre estas tres historias, cuya delimitación no es tan diáfana como se quisiera al existir traslapes frecuentes entre ellas, aspecto pasado sorprendentemente por alto por quienes están dedicados al estudio de una u otra historia de éstas, más bien proclives a una especialización a ultranza que emascula una visión estructurada de conjunto. Excelente ejemplo de tal traslape lo constituye la obra de Iván Illich, el célebre teólogo y filósofo austriaco, el más lúcido de los críticos de la sociedad industrial según han hecho ver Jean Robert y Valentina Borremans<sup>13</sup>.

Hecha la ampliación precedente en lo que a fuentes atañe, establezcamos la tercera cautela epistemológica: no perder de vista el paradigma epistemológico implicado, el paradigma semiótico o indiciario. En realidad, da grima ver como muchas personas que se meten a investigar en cuestiones de ética y educación tienden a seguir métodos sobre cuya fundamentación no han realizado una reflexión adecuada a fin de comprender, así sea en forma mínima, sus fundamentos. Trátese de métodos cualitativos o cuantitativos de investigación, la tendencia habitual es a usarlos como recetas, por lo que se presentan situaciones como las que, con lucidez y fina ironía, destaca Marcelino Cereijido con denominaciones como “midecosas” y otras por el estilo a propósito de lo que acontece con las ciencias naturales en Iberoamérica. O, en el ámbito de las ciencias sociales, lo

---

<sup>11</sup> Mead, M. (1957). *Towards More Vivid Utopias*. En: *Science*. Vol. 126, N° 3280.

<sup>12</sup> Mitcham, Carl. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.

<sup>13</sup> Illich, Iván. (2006). *Obras reunidas I*. México: Fondo de Cultura Económica.

que cuestiona Heinz Dieterich al diagnosticar en forma acerada que nuestros investigadores sociales, las más de las veces, no trascienden el empirismo del siglo XVII y la exégesis de “libros sagrados” publicados en el Primer Mundo, sin el menor asomo de la crítica inherente al modo científico de entender el mundo, cuestión grave, máxime que Iberoamérica carece de un discurso filosófico propio.

Por tratarse de la historia de la ciencia y la tecnología, carece de sentido por completo el modelo de investigación de ciencias como la física y la química, el paradigma galileano. En cambio, la historia en general es una disciplina apuntalada en el paradigma semiótico e indiciario, cuya elucidación se la debemos a Charles Sanders Peirce, el mayor filósofo que ha dado América al mundo, gracias a su brillante trabajo en torno a la distinción entre los tres modos de argumento: la deducción, la inducción y la abducción, siendo este el menos conocido y entendido en nuestras universidades. Así las cosas, conviene no perder de vista que, cuando acometemos investigación de índole histórica, nuestra forma de razonar tiene mucho que ver con un proceder abductivo como el que más. Ahora bien, puesto que no se trata aquí de presentar una exposición pormenorizada sobre la abducción, baste tan sólo decir que quien lea obras como *El nombre de la rosa* y los relatos de razonamiento de Edgar Allan Poe, Arthur Conan Doyle y Agatha Christie adquirirá una buena idea del proceder abductivo si se fija con atención en la forma como investigan William de Baskerville, Auguste Dupin, William Legrand, Sherlock Holmes y Hercule Poirot. Por cierto, la portada del libro antes mencionado de Heinz Dieterich sobre investigación científica muestra un detective a lo Sherlock Holmes, cual alusión al paradigma semiótico.

Tras las precisiones metodológicas previas, pasaremos a ver la evidencia que permite respaldar la conexión entre la bioética y la historia de la ciencia y la tecnología.

### ***El aporte de la filosofía de la tecnología***

En el Congreso Mundial de Filosofía de 1998, celebrado en Boston, Miguel Quintanilla presidió la sesión dedicada a la filosofía de la tecnología, cuyas ponencias fueron todas de autores hispanos. Una persona del público asistente indagó por la causa del interés por la filosofía de la tecnología en el mundo hispano. Uno de los ponentes

respondió que, con seguridad, se debía a la influencia de José Ortega y Gasset. Por su parte, Quintanilla, medio en broma, añadió que, a lo mejor, era un rasgo de los filósofos hispanos la tendencia a interesarse más por lo que nos falta que por lo que nos sobra. De ahí que nuestros filósofos escriban más acerca de la libertad, la modernidad y la tecnología<sup>14</sup>. Como quiera que sea, el relato de Quintanilla está en consonancia con lo dicho por José María López Piñero y Elías Trabulse en lo tocante a nuestro descuido craso por la historia de la ciencia y la tecnología. Para mayor ironía, es un estadounidense, Carl Mitcham, quien viene a decirnos qué tan valiosos son nuestros intelectuales dedicados a la filosofía de la tecnología<sup>15</sup>. En fin, nadie es profeta en su tierra.

La filosofía de la tecnología es un excelente portal de entrada para captar los nexos que hay entre la bioética y la historia de la tecnología. Y, una vez establecido este nexo, sólo falta un paso más para conectar la bioética con la historia de la ciencia dada la transitividad existente merced a la imbricación que ciencia y tecnología manifiestan hoy por hoy. Si nos fijamos en Mitcham, su clasificación de las cuestiones éticas en torno a la tecnología no puede ser más actual: ética nuclear, ética medioambiental, ética biomédica, ética profesional de la ingeniería, ética de la informática, y algunas más. Su selección de filósofos de la tecnología es ilustrativa: Lewis Mumford, José Ortega y Gasset, Martin Heidegger y Jacques Ellul en cuanto a los exponentes que vienen de las humanidades, junto con Mario Bunge. Y Ernst Kapp, P. K. Engelmeier y Friedrich Dessauer en lo tocante a los que proceden del campo de la ingeniería. Empero, la figura del ingeniero filósofo escasea en grado sumo en el mundo hispano, cultura que suele caracterizarse por su precaria asimilación de la cultura de la ciencia. Por lo demás, no podemos quedarnos en la mera selección de figuras de Mitcham si queremos evitar el sesgo señalado en la segunda cautela epistemológica vista más arriba.

En consonancia con lo precedente, detengámonos en lo que podemos escarbar en la historia de la ciencia y la tecnología en el mundo hispano. Con esto, no se quiere decir que dicho mundo posea el modo científico de ver el mundo, sino que su refractariedad

---

<sup>14</sup> Quintanilla, M. A. (2000). *Un programa de filosofía de la tecnología (veinte años después)*. En: Muguera, J. y Cerezo, P. (eds.). *La filosofía hoy*. Barcelona: Crítica.

<sup>15</sup> Mitcham, op. cit.

frente a la cultura de la ciencia no ha sido óbice para que hayan surgido cultores en su seno, pese a la cerrazón mental que jamás abandona a sus sociedades.

### ***Revolución científica y revolución industrial***

De entrada, aclaremos que las denominaciones de revolución científica y revolución industrial inducen a confusión. En concreto, no hubo una revolución científica única y homogénea como tampoco hubo una revolución industrial única y homogénea. En mayor detalle, los sucesos de los siglos XVI y XVII que suelen asociarse a lo que, con ligereza, se ha dado en llamar como la revolución científica, corresponden, en primera instancia, a una revolución en los ámbitos de la física y la astronomía y, en el terreno de las ciencias de la vida, a una revolución en los saberes médicos. Más adelante, en la segunda mitad del siglo XVIII, tuvo lugar la revolución científica en el campo de la química, revolución que siguió un camino independiente en relación con el seguido por las industrias químicas.

Por el estilo, la revolución industrial no fue un fenómeno que se dio de golpe a mediados del siglo XVIII, sino que tuvo sus antecedentes en el medioevo merced a la expansión de la rueda hidráulica en Europa gracias a las órdenes monásticas, sobre todo la Benedictina. Luego, entre mediados del siglo XVI y finales del siglo XVII, tuvo lugar, en las islas británicas, una crisis energética que forzó el paso al uso de la hulla como combustible para calefacción y maquinaria ante la escasez de madera. Así, la suma de los antecedentes medievales y la crisis energética, junto con las riquezas procedentes de América merced a la piratería y la ruina del campesinado y artesanado británicos para dar origen al ejército de obreros, condujo a la revolución industrial en el siglo XVIII, o sea, el paso de la producción artesanal a pequeña escala a la gran producción maquinizada, con el aumento consecuente del consumo de fuentes energéticas. Desde luego, esto se dio primero en la Rubia Albión. Al finalizar el siglo XVIII, los nacientes Estados Unidos darían inicio a su propia revolución industrial, para lo cual echaron mano del espionaje industrial a fin de proveerse de la tecnología necesaria ideada en la Gran Bretaña. Por la misma época, comenzó la revolución industrial en España, aunque a escala limitada, restringida a Cataluña. Por su parte, Francia y Alemania consolidaron sus propias revoluciones industriales a mediados del

siglo XIX. En general, la revolución industrial cuajó en aquellos países que consolidaron sus respectivas revoluciones burguesas.

Por supuesto, las consecuencias nefastas sobre el ambiente no se hicieron esperar. Por ejemplo, Jules Verne, en una novela muy poco conocida, *Viaje maldito por Inglaterra y Escocia*, brinda un testimonio tenebroso de la gran contaminación producida por la combustión de la hulla en fábricas y medios de transporte<sup>16</sup>. Incluso desde antes, Friedrich Hölderlin reflejó en su poesía su honda preocupación acerca de las repercusiones venideras de la industrialización. Y llama la atención esta visión anticipada de Hölderlin porque la expresó en un momento en el cual la revolución industrial era aún joven, cuando casi nadie más advirtió el peligro. De esto, sirvan de muestra elocuente los versos que siguen, en los que el poeta habla de los dioses, los grandes poderes que nutren al mundo<sup>17</sup>:

No pueden sentir nada por sí mismos,  
y por ello es preciso (si hablar me es permitido)  
que, en nombre de los dioses, otro se compadezca  
y se conmueva,  
y es a este ser a quien ellos reclaman.  
Pero a aquel que pretenda igualarse a los dioses  
y abolir frente a ellos todas las diferencias,  
a ese ciego orgulloso sus leyes lo condenan  
a hacerse el destructor de su propia morada,  
a ser el enemigo de su amor más profundo  
y a arrojar padres e hijos en sepulcros de  
escombros.

Por otro lado, si, en el siglo V de nuestra era, hubiésemos sobrevolado Europa, hubiéramos visto que buena parte de su superficie estaba cubierta de bosques, con no muchos claros en los que estaban ubicadas las poblaciones urbanas de la época. En marcado contraste, un viaje hecho a fines del siglo XVIII hubiera puesto en evidencia un panorama desolador habida cuenta de la gran deforestación predominante a la sazón.

---

<sup>16</sup> Verne, J. (1989). *Viaje maldito por Inglaterra y Escocia*. Madrid: Debate.

<sup>17</sup> Ospina, W. (2005). *Hölderlin y los U'wa*. En: *Revista Número*. N° 45.

No obstante, el hecho del surgimiento y la consolidación de una revolución científica y de una revolución industrial no quiere decir que nuestra civilización entienda a profundidad lo que es la energía. De facto, a despecho de la existencia de una disciplina llamada termodinámica, estamos muy lejos de comprender a cabalidad lo que es la energía, esto es, no conocemos bien las implicaciones del segundo principio de la termodinámica, el que prescribe la inevitable generación de entropía en todos los procesos reales que se dan en la naturaleza, generación manifiesta en un término aterradoramente familiar en el mundo de hoy: contaminación ambiental. Y, justo cuando revisamos textos un tanto antiguos de ecología, como el antes mencionado de Barry Commoner y otro, más acá en el tiempo, de Enzo Tiezzi, es patente el deplorable conocimiento del que hace gala la actual civilización en lo que a los principios termodinámicos concierne. En otras palabras, la catástrofe ecológica planetaria actual va de la mano con la pésima comprensión de los principios de marras.

Cuando hacemos un rastreo riguroso de los orígenes, la evolución y la consolidación del principio de la conservación de la energía, salta a la vista, tras acopiar las piezas claves necesarias, una paradoja: a primera vista, tras narrar los sucesos pertinentes desde la antigüedad hasta nuestros días, incluidos los aportes de Jerónimo de Ayanz y Beaumont, pareciera que el ser humano ha logrado una comprensión abrumadora acerca de lo que es la energía, sus aplicaciones y sus implicaciones. Pero, con todo, basta con añadir un capítulo adicional, centrado en las consideraciones de autores como Iván Illich, Barry Commoner, Enzo Tiezzi y Jeremy Rifkin, a fin de que se deshaga la ilusión previa como la nieve al Sol. Es decir, una cosa es la modesta comprensión lograda por un puñado de científicos e ingenieros y otra, bien distinta, lo que se ve tanto entre el gran público como entre los tecnócratas y políticos, pues, si no fuese así, si tanto el hombre de la calle como el político y el tecnócrata tuviesen una comprensión profunda de la termodinámica y sus principios, estaríamos mucho menos distanciados del camino que permitiría llevar a la práctica el principio de responsabilidad pergeñado por Hans Jonas mediante su heurística del miedo.

***Ciencia en el mundo hispano e ideas de semblante bioético***

Recordemos que la ciencia es una pobre dama vergonzante en el seno de nuestra cultura, al punto que Marcelino Cereijido ha concluido que los hispanos carecemos de ciencia y que, aunque la tuviésemos, no sabríamos qué hacer con ella. De facto, da grima el sólo pensar en los hombres de ciencia que hemos tenido, cuyas obras cayeron como semillas en terreno infértil: Jerónimo de Ayanz y Beaumont, Bernardino de Sahagún, Jorge Juan y Santacilia o Isaac Peral y Caballero, en el caso de España, amén de la miríada de mentes preclaras aportadas por los restantes países hispanoparlantes. Para mayor paradoja, no faltaron entre nuestros hombres de ciencia quienes tuvieron anticipaciones de semblante bioético mucho antes de Potter. Desde luego, no inventaron el neologismo, pero las ideas básicas estaban ahí: la necesidad de manejar el conocimiento tecnocientífico con sabiduría y sensatez en consonancia con el humanismo. Pero, entremos en mayores detalles sobre esto.

Comencemos con la historia de la navegación submarina<sup>18</sup>. En su momento, Leonardo da Vinci inventó un artilugio submarino, cuyos planos destruyó al intuir que su invento podía convertirse en un arma atroz. De esta suerte, el genial Leonardo se adelantó por un buen margen al concepto actual de responsabilidad social del científico y del ingeniero. En el caso del mundo hispano, entre otros, destaca la figura de Narcís Monturiol y Estarriol, uno de los introductores y defensores, en España, de la doctrina del socialista utópico Etienne Cabet. Refugiado en el pueblo costero de Cadaqués, tuvo la inspiración para inventar un buque submarino al contemplar el gran esfuerzo de los hombres dedicados a la pesca del coral, con lo cual perseguía suavizar su esfuerzo a la vez que aumentaría la productividad de la operación.

Si leemos con detenimiento, la ética científica no sólo tiene, en lo positivo, sus antecedentes en Leonardo da Vinci. *Stricto sensu*, la historia del movimiento novator en la España del siglo XVII brinda algunas luces sobre el particular en lo negativo. De forma concreta, el caso de José Lucas Casalet, catedrático de Prima de Medicina en la Universidad de Zaragoza y cabeza del grupo de novatores de dicha ciudad, es bastante elocuente. De facto, fue objeto del ataque de los claustros médicos de Salamanca, Alcalá, Valladolid, Valencia, Barcelona, Lérida y Huesca. Por ejemplo, el claustro salmantino, con lenguaje en extremo oscurantista, declaró “que dichas proposiciones –

---

<sup>18</sup> Riera y Tuebols, S. (1981). *Los “Ictíneos” de Narcís Monturiol*. En: *Investigación y Ciencia*. N° 59.

las de Casalete- no se pueden leer en público, ni en secreto, ni practicarse con buena conciencia”. De similar modo, el claustro de la Universidad Complutense afirmó “que dichas proposiciones son ajenas de razón, temerarias, y que se deben prohibir en la práctica, por perniciosas”. En fin, como concluye José María López Piñero, la respuesta de los claustros de marras constituye un ejemplo expresivo de cómo el profesorado universitario puede convertirse en un grupo cerrado y paralizador<sup>19</sup>. Así, vemos que hay evidencia muy temprana acerca de lo pernicioso de los extremos con respecto al curso de la investigación científica. En el caso de Casalete, la estupidez inherente a la censura a ultranza, reflejo mismo de un temor frente al conocimiento. Pero, como veremos más adelante con otros ejemplos, una estupidez parecida la tendremos en la investigación conducida de forma irresponsable.

En la literatura bioética típica, nos topamos a menudo con alusiones al pensamiento de Gregorio Marañón y Posadillo, médico e intelectual español de fuste, quien dedicó no pocas páginas a reflexiones y planteamientos en materia de ética médica y científica. Entre sus amores investigativos, estuvo la historia, de entre cuyos ensayos interesa para nuestra atención el intitulado *La vida en las galeras en tiempo de Felipe II*, en el que destaca el médico humanista preocupado en extremo por las terribles condiciones a las que estaban sometidos los galeotes. Pero, de la pléyade de científicos españoles de la Edad de Plata, el lapso que va de 1868 a 1936, sobresale por derecho propio don Santiago Felipe Ramón y Cajal, máxima gloria científica por antonomasia del mundo hispano. Pese al largo tiempo transcurrido desde su muerte y a la copiosa investigación llevada a cabo en torno a su vida y obra, llama poderosamente la atención que apenas hasta el año 2007 ha visto la luz un artículo, aparecido en México, a propósito de la lectura que puede hacerse de Cajal desde el punto de vista bioético, circunstancia que nos permite retrotraer las ideas bioéticas básicas décadas antes de Potter<sup>20</sup>. Botón de muestra, desde la óptica de lo que hoy llamamos bioética global, es de lo más oportuno este pensamiento del ilustre histólogo aragonés en conexión con la ética científica<sup>21</sup>:

En estas cruentas crisis de la civilización sólo son apreciadas aquellas ciencias puestas, con vergonzosa sumisión, al servicio de los grandes

---

<sup>19</sup> López P., J. M. (1982). *Hace trescientos años*. En: *Investigación y Ciencia*. N° 64.

<sup>20</sup> Sierra C., C. E. J. (2007). *Lectura de Cajal y su estela en clave bioética*. En: *Elementos*. N° 66.

<sup>21</sup> *Ibíd.*

aniquiladores de pueblos. Ayer eran los aeroplanos, los descomunales cañones, los gases asfixiantes y lacrimógenos; mañana serán los microbios patógenos, las epidemias inoculadas desde las nubes, el envenenamiento de los alimentos y de las aguas.

En general, las ideas de semblante bioético en don Santiago aparecen en abundancia en varios de sus primorosos libros: *Recuerdos de mi vida*, *Los tónicos de la voluntad*, *Charlas de café*, *La psicología de los artistas*. Y, recordemos, esto fue varias décadas antes de la intuición de Van Rensselaer Potter. Pero, por lo visto, los hispanos hacemos gala de un desdén insensato por nuestra historia secreta.

Retornemos con Marañón, de quien son estas palabras que siguen, en la tónica de la imbricación entre ciencia y humanismo<sup>22</sup>:

Un hombre de ciencia que sólo es hombre de ciencia, como un profesional que sólo conoce su profesión, puede ser infinitamente útil en su disciplina; pero, ¡cuidado con él! Si no tiene ideas más allá de esa disciplina, se convertirá irremisiblemente en un monstruo de engreimiento y susceptibilidad. Creerá que su obra es el centro del universo y perderá el contacto generoso con la verdad ajena, y, más aún, con el ajeno error, que es el que más enseña, si lo sabemos acoger con gesto de humanidad. Como esas máquinas perforadoras que tienen que trabajar bajo un chorro de agua fría para no arder e inutilizarse, el pensamiento humano, localizado en una actividad única, acaba, por noble que esa actividad sea, abrasándose en vanidad y petulancia. Y ha menester, para que no ocurra así, del alivio de una vena permanente y fresca de preocupaciones universales. He aquí por qué, a la larga, la mente humanista, aunque parece dispersa, tiene mucha mayor capacidad de penetración que la mente radicalmente especialista.

Y vaya que la historia de la ciencia y la tecnología, esa gran maestra, avala con creces esta aguda apreciación de Gregorio Marañón y Posadillo.

---

<sup>22</sup> Marañón, G. (1966). *Vocación y ética: Y otros ensayos*. Madrid: Espasa-Calpe.

Pero, retrocedamos en el tiempo. Como bien se sabe, uno de los temas centrales de la bioética hoy es lo atinente a la alteridad, a la comprensión del otro. Desde esta óptica, no podemos pasar por alto al padre de la antropología con todo derecho, fray Bernardino de Sahagún, habida cuenta que se enamoró de las culturas nativas de México tras la conquista por parte de Hernán Cortés y sus huestes, culturas que luchó por recopilar y conservar con la ayuda de los aborígenes respectivos. Naturalmente, la actitud de Sahagún fue atípica por dos razones: su rigor científico para el estudio de tales culturas y su mente abierta para comprenderlas, es decir, todo un precursor para su época. Por tanto, no puede faltar el nombre del buen fraile en una enumeración de figuras científicas que incorporaron altos estándares éticos en su labor. Ahora bien, no debe sorprender en el fondo tamaña actitud de Sahagún, puesto que se formó con la influencia del humanismo español renacentista, lo que cabe apreciar en su método de investigación, que consistía de los siguientes elementos<sup>23</sup>: (1) Valerse siempre de la lengua náhuatl; (2) dialogar con ancianos y conocedores de las costumbres aborígenes; (3) adaptarse al modo como ellos preservaban y transmitían sus conocimientos, con apoyo en libros y códices, acompañados de comentarios orales; (4) contar con la ayuda de antiguos estudiantes suyos de Tlatelolco que transcriban estos comentarios a su lengua y reproduzcan las pinturas y signos glíficos; (5) abarcar la realidad plena de la cultura indígena; (6) proceder con flexibilidad, prescindiendo de cuestionarios cuando lo estimó conveniente a fin de escuchar sin más lo manifestado por aquellos con quienes conversaba; (7) hacer hincapié en lo lingüístico para lograr una mayor comprensión; (8) pasar por triple tamiz los testimonios allegados, esto es, confrontar los obtenidos en Tepepulco con los recopilados luego en Tlatelolco y México-Tenochtitlan.

A lo largo de la historia, los encuentros benevolentes no han sido la norma, por lo que el caso de fray Bernardino de Sahagún es especial por ser una isla de cordura en medio del océano de barbarie de la conquista europea de América. Otro caso parecido sucedió mucho tiempo después, a fines del siglo XVIII, con la expedición comandada por Jean F. de Galaup, conde de La Pérouse, que recaló en Alaska y entró en contacto con los nativos tlingit. De hecho, La Pérouse tenía órdenes reales de comportarse pacíficamente, y las supo cumplir, a despecho de las dificultades surgidas<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> León-Portilla, M. (1999). *Sahagún: La fascinación por el Otro*. En: *La aventura de la historia*. Año 2, N° 14.

<sup>24</sup> Sagan, C. E. (1985). *Cosmos*. Barcelona: Planeta.

Por otra parte, el cambio de mentalidad en relación con la ciencia y la tecnología que condujo al programa baconiano, o sea, de la *mimesis* a la conquista de la naturaleza no fue privativo sólo de Europa y la Norteamérica colonial. Así mismo, la América española asimiló la mentalidad en cuestión desde tempranas fechas, como, por ejemplo, en el Virreinato de la Nueva España. De acuerdo con lo decantado por Elías Trabulse a este respecto, en donde de forma más clara algunos científicos novohispanos del segundo tercio del siglo XVII caminaban en una dirección alejada del escolasticismo fue en el campo de la tecnología. De facto, los escritos técnicos de entonces exhiben la convicción moderna acerca de que el mundo físico puede transformarse mediante las ciencias aplicadas<sup>25</sup>. Es justo la época en la que influyó fray Diego Rodríguez, mercedario, tanto desde su cátedra universitaria como desde su quehacer tecnocientífico. Su agudeza intelectual le llevó a impugnar el principio de autoridad en ciencias, la autoridad de Aristóteles sobre todo<sup>26</sup>. Y esto es clave, puesto que la ciencia nació como una aventura de la ética, como planteó Thomas Huxley en el siglo XIX, es decir, la historia de la ciencia es la historia de la lucha contra el dogmatismo y el principio de autoridad. Así las cosas, en fray Diego Rodríguez tenemos a alguien que se adelantó a los *novatores* españoles.

Tiempo después, en el siglo XVIII, tendremos el despliegue de la Ilustración, un movimiento que se dio tanto en Europa como en América. Sin embargo, conviene precisar aquí, en buena consonancia con historiadores de la ciencia de los últimos años, que no se trató de un movimiento que hubiese permeado a la totalidad del cuerpo social en los diversos países en los que tuvo presencia. *Stricto sensu*, fue un movimiento apenas restringido a una élite culta las más de las veces, con acceso a libros, instrumentos científicos, tertulias y otras instituciones educativas. En el caso de España y sus dominios, Carlos Martínez Show ha elaborado una descripción cuidadosa del impacto correspondiente en el mundo hispano dieciochesco<sup>27</sup>. En todo caso, cuando reparamos en obras como éstas, que nos hacen caer en la cuenta que la Ilustración fue un movimiento en extremo incompleto, resulta inevitable concluir que el programa

---

<sup>25</sup> Trabulse, E. (1994). *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*. México: Fondo de Cultura Económica.

<sup>26</sup> *Ibid.*

<sup>27</sup> Martínez S., C. (1996). *Historia de España: El Siglo de las Luces: Las bases intelectuales del reformismo*. Madrid: Temas de Hoy.

esbozado por Immanuel Kant en su célebre artículo de 1783, *¿Qué es la Ilustración?*, está todavía por llevarse a la práctica, aún falta formar al cuerpo social como un todo en el modo científico de entender el mundo, en la idea de que el mundo es inteligible sin el recurso al dogmatismo y al principio de autoridad.

Para cerrar este aparte, resulta interesante traer aquí cierta crítica de Alejandro López, figura conspicua de la ingeniería colombiana, cuya obra merece un estudio detenido desde el punto de vista bioético, crítica que ejemplifica bien la forma deplorable como se asimila la tecnociencia en nuestra cultura. Por los días, ya lejanos, de la construcción de ferrocarriles en Colombia, hubo una polémica, sobre ferrocarriles, entre López y otro gran ingeniero colombiano, José María Villa, el cerebro del bello Puente de Occidente, sito en Santa Fe de Antioquia<sup>28</sup>. En la efervescencia de tal polémica, Alejandro López no escatimó palabras a fin de destacar la liviandad de nuestros ingenieros y políticos en materia tecnológica. En forma concreta, él resaltaba la veleidad e inconstancia latina, harto proclive a embelesarse con una nueva técnica cuando aún no ha dominado una anterior. De hecho, López desesperaba de la inconstancia de nuestras gentes, incapaces de esfuerzos de largo aliento. A guisa de ejemplo, cuando todavía no se había aprendido el arte del vapor para la tracción, venía el cambio a la tracción eléctrica. Ahora, si pensamos con cuidado acerca de esta crítica de Alejandro López, de un siglo atrás, la misma sugiere la necesidad prudente de manejar bien una tecnología, tanto en sus aspectos a favor como en los que hubiere en contra. En otras palabras, se nos antoja López como otro precursor, en nuestras tierras, de la responsabilidad social del ingeniero. Por supuesto, la veleidad e inconstancia antedichas suelen estar entre las consortes del ingeniero en tanto aprendiz de brujo.

### ***Cuando el científico y el ingeniero se transforman en aprendices de brujo***

La revisión permanente y disciplinada de la literatura del campo de la historia de la ciencia y la tecnología suele afianzarnos en la percepción en cuanto a que el científico y el ingeniero han experimentado una mutación alrededor de mediados del siglo XIX,

---

<sup>28</sup> Mejía S., C. A. (1997). *La controversia técnica en la segunda mitad del siglo diecinueve en Colombia: Los ferrocarriles y el ancho de la trocha*. En: Arboleda, L. C. y Osorio, C. (eds.). *Nacionalismo e internacionalismo en la historia de las ciencias y la tecnología en América Latina*. Cali: Universidad del Valle.

mutación no precisamente agradable y tranquilizadora habida cuenta que condujo a una figura que bien podemos llamar como la del aprendiz de brujo al tratarse de científicos e ingenieros que, las más de las veces, han usado el enorme poder que la tecnociencia del último siglo y medio ha puesto en sus manos con ligereza e irresponsabilidad. Precisamente, el siglo XIX fue el escenario en el que entraron en escena las grandes figuras de la ingeniería reciente: Lord Kelvin, Isambard Kingdom Brunel, Werner von Siemens, Rudolf Diesel y así por el estilo. Sus obras adquirieron una dimensión colosal casi sin precedentes: Kelvin con su cable transatlántico; Brunel con su *Great Eastern*, antecedente del *Titanic*; Siemens con la generación de electricidad; y Diesel con su famoso motor, que tanto ha contribuido a la contaminación atmosférica. En otras palabras, sobre todo en el caso de personajes como Lord Kelvin y Thomas Alva Edison, nació el capitalismo intelectual. Luego, en el siglo XX, el científico y el ingeniero adquirirán dimensiones de lo más aterradoras, de lo cual hay ejemplos tenebrosos en casos como los de Fritz Haber, el siniestro iniciador de la guerra química en la Primera Guerra Mundial, y Enrico Fermi, una figura central del Proyecto Manhattan de armas atómicas. Desde luego, han existido también los científicos e ingenieros en los siglos XIX y XX con elevada estatura ética. Botón de muestra de esto último, casos como los de Richard Feynman y Santiago Felipe Ramón y Cajal.

La figura del científico inescrupuloso con enanismo moral ha sido todo un motivo principal en la literatura, sobre todo la de ciencia ficción. Y no es para menos. En realidad, con casos como el de Fritz Haber, un doctor Jekyll y Mister Hyde de la química como lo denomina con acierto Max F. Perutz<sup>29</sup>, resulta inevitable que los novelistas hagan uso del tema para concebir obras en las que la tecnociencia tiene su presencia por una razón u otra. De hecho, el alto mando alemán de la Primera Guerra Mundial encontró en Haber una mente brillante a la vez que un organizador enérgico, pero, probablemente, carente de escrúpulos<sup>30</sup>. En aquellos días ya lejanos, Otto objetó la actividad de Haber sobre fabricación de gases tóxicos para la guerra por ser opuesta a las leyes internacionales. Por su parte, el 1º de mayo de 1915, la esposa de Haber, Clara, se suicidó con la pistola de servicio de su esposo al no poder soportar el hecho del gran número de muertes que había producido la labor de éste. Concluida la conflagración, con la derrota de Alemania, Fritz Haber y Walter Nernst pasaron a la categoría de

---

<sup>29</sup> Perutz, M. F. (1997). *El gabinete del doctor Fritz Haber*. En: *Mundo científico*. N° 180.

<sup>30</sup> *Ibíd.*

criminales de guerra. Con todo, Haber logró evitar la condena correspondiente y no lamentó su invento de las armas químicas. Falleció en enero de 1934 en Basilea. Años más tarde, en plena Segunda Guerra Mundial, un plaguicida preparado por el Instituto de Haber, Zyklon B, tuvo uso como instrumento del Holocausto en los campos de concentración de Auschwitz y Oranienburg, en donde perecieron algunos amigos y parientes del propio Haber. En fin, como destaca Perutz, Montesquieu escribió que el conocimiento hace mejor al hombre, idea de la que Fritz Haber fue un contraejemplo perfecto.

Cabe entender mucho mejor esta dimensión tenebrosa de la tecnociencia moderna si no perdemos de vista una precisión bastante oportuna que nos hace Bruno Jacomy: los tres *ingenia* del ingeniero<sup>31</sup>. En concreto, son los tres sentidos del término latino *ingenium*. En primera instancia, a fin de construir máquinas, o *ingenia*, debe poner en marcha su *ingenium*, su espíritu de invención, al estar dotado de *ingenium*, o inteligencia astuta. Pero, el último de estos sentidos es el realmente peligroso porque puede suscitar desconfianza y miedo ante un genio maligno. En la actualidad, el panorama es el siguiente<sup>32</sup>:

Lo que el ingeniero ganó en espíritu científico lo perdió en apertura de espíritu; en este final del siglo XX, si quiere desempeñar todavía una función en el progreso técnico, ¿no es tiempo de que el ingeniero encuentre junto a sus ilustres predecesores una preocupación y una curiosidad universales, frente a las mutaciones que hoy afectan todas las áreas del conocimiento humano?

Hasta aquí Jacomy, cuyas palabras nos recuerdan las de Gregorio Marañón vistas antes. Desde luego, no tomemos esto como una regla que no admite excepciones. Para apreciar bien esto, detengámonos ahora en el celeberrimo Richard Feynman, un científico con una elevada calidad humana que sobresale en sus escritos autobiográficos.

A causa del Proyecto Manhattan, Feynman quedó involucrado en el desarrollo de la bomba atómica. A la sazón, era un joven estudiante de doctorado, unos 25 años de edad,

---

<sup>31</sup> Jacomy, B. (1992). *Historia de las técnicas*. Buenos Aires: Losada. P. 194-195.

<sup>32</sup> *Ibíd.*

por lo que puede comprenderse la mezcla un tanto confusa de motivos y sentimientos en su ser, que comprendía un diapasón variopinto que iba desde su deseo de colaborar a fin de proteger a la civilización por la amenaza que representaba Alemania hasta la depresión que lo invadió con motivo de las bombas arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki, sobre todo porque hubo euforia y excitación en Los Álamos, con juergas y bebidas alcohólicas de por medio, si bien Feynman era consciente del hecho que había gente muriendo y luchando en Hiroshima<sup>33</sup>. Pasando el tiempo, el sentido ético en la práctica de la ciencia maduraría mucho más en Feynman, como quedó manifiesto a raíz del accidente de la lanzadera espacial *Challenger*, cuyo propio informe tuvo grandes dificultades para su publicación habida cuenta de las grandes revelaciones allí contenidas, cosas como irregularidades y descuidos en los procesos de fabricación de las piezas de la lanzadera<sup>34</sup>. En cualquier caso, nada parecido al hado de Fritz Haber.

En cuanto al Proyecto Manhattan, existe un aspecto menos conocido que lo ya dicho: el papel desempeñado por los ingenieros químicos de una gran firma química norteamericana, la Du Pont, historia que nos cuenta Pap N'Diaye con buen detalle<sup>35</sup>. La causa de este menor conocimiento es de lo más lógica: la necesidad de la Du Pont de evitar la mala propaganda producida por los bombardeos de Hiroshima y Nagasaki. De hecho, dicha empresa tuvo también su mala imagen con motivo de los enormes beneficios que acumuló en la Primera Guerra Mundial, lo que llevó al Congreso estadounidense a investigarla. Aún más, al visitar la página de Du Pont en la Red, no hay indicios de tan oscuro pasado. En cuanto a sus ingenieros, los *Du Ponters*, es fama que eran ingenieros de élite, de reconocida valía científica o de gestión. Durante el desarrollo del Proyecto Manhattan, tuvieron unas relaciones tirantes con los físicos involucrados dado el inevitable choque cultural. En lo operativo, los militares estadounidenses prefirieron que el control del Proyecto quedara en manos de los ingenieros a fin de evitar cualquier posible rebelión de los físicos, quienes daban muestras de sus escrúpulos éticos al respecto, escrúpulos ignorados por los políticos a la hora de tomar decisiones. De acuerdo con esto, se nos viene a la mente una pregunta

---

<sup>33</sup> Feynman, R. P. (2000). *El placer de descubrir*. Barcelona: Crítica.

<sup>34</sup> Feynman, R. P. (1990). *El Señor Feynman va a Washington: Investigación del desastre del transbordador espacial Challenger*. En: \_\_\_\_\_. *¿Qué te importa lo que piensen los demás?* Madrid: Alianza.

<sup>35</sup> N'Diaye, P. (1998). *Los ingenieros olvidados de la bomba*. En: *Mundo científico*. N° 189.

forzosa: ¿Por qué los ingenieros no mostraron escrúpulos éticos como los de los físicos? En Carl Mitcham, tenemos pistas sugerentes al respecto. Veamos<sup>36</sup>:

A diferencia de los médicos y abogados, los ingenieros son raramente autónomos; para su remuneración dependen de organizaciones sociales ya establecidas, agencias del Estado o corporaciones privadas. Los médicos y abogados, por el contrario, están empleados por individuos (personas enfermas, aquellos en dificultades con la justicia, etc.) para que les ayuden a alcanzar sus fines particulares. Como los fines de tales “empleadores” son diversos y desorganizados, los médicos y abogados pueden sin dificultad organizar y defender sus intereses y sus ideales profesionales. Pero, los ingenieros individuales están empleados por organizaciones previamente establecidas que ya tienen un “grupo de mando”. A los ingenieros individuales se les hace difícil contrarrestar esta desventaja organizativa y expresar sus propios intereses profesionales o reglamentaciones morales. Otros grupos profesionales, como los maestros y las enfermeras, tienen problemas similares. Los médicos y abogados, más que un modelo razonable de cómo funcionan los grupos profesionales en la sociedad, constituyen la excepción anómala.

De lo visto hasta el momento en materia de ejemplos significativos, además de lo que sigue, va quedando cada vez más clara la presencia de preocupaciones éticas en relación con la práctica de la tecnociencia con buena antelación a la década de 1960, la del nacimiento de la bioética. Y, no sólo se trataba de cómo manejar la tecnociencia en forma prudente, sino que, así mismo, encontramos antecedentes llamativos acerca de la necesidad de Hermanarla con las humanidades. Sobre esto, son famosas ciertas palabras de José Ortega y Gasset<sup>37</sup>:

Mi libro *La rebelión de las masas* va inspirado, entre otras cosas, por la espantosa sospecha que sinceramente sentía entonces- allá por 1927 y 1928; nótenlo ustedes, las fechas de la *prosperity*- de que la magnífica, la fabulosa técnica actual corría peligro y muy bien podía ocurrir que se nos escurriese

---

<sup>36</sup> Mitcham, op. cit.

<sup>37</sup> Ortega y Gasset, J. (1957). *Meditación de la técnica*. Madrid: Revista de Occidente.

de entre los dedos y desapareciese en mucho menos tiempo de cuanto se puede imaginar. Hoy, cinco años después, mi sospecha no ha hecho sino acrecentarse pavorosamente. Veán, pues, los ingenieros cómo, para ser ingeniero, no basta con ser ingeniero. Mientras se están ocupando en su faena particular, la historia les quita el suelo de debajo de los pies.

Pero, todavía hay más con Ortega a este respecto, es decir, la ausencia de apertura de espíritu del ingeniero y el científico de hoy. En otro lugar, nos dice esto nuestro filósofo<sup>38</sup>:

El carácter catastrófico de la situación presente europea se debe a que el inglés medio, el francés medio, el alemán medio son *incultos*, no poseen el sistema vital de ideas sobre el mundo y el hombre correspondientes al tiempo. Ese personaje medio es el *nuevo bárbaro, retrasado con respecto a su época, arcaico y primitivo* en comparación con la terrible actualidad y fecha de sus problemas. Este nuevo bárbaro es principalmente el profesional, más sabio que nunca, pero más inculto también- el ingeniero, el médico, el abogado, el científico.

Hasta aquí Ortega, cuyas palabras, conforme ha pasado el tiempo desde entonces, no han hecho sino adquirir mayor relevancia. Pero, retomemos los ejemplos ilustrativos procedentes de la historia de la ciencia y la tecnología.

En la historia reciente de la ingeniería, existe un caso llamativo por la gran irresponsabilidad implicada: la planta de *Union Carbide* ubicada en la India central, en la bella ciudad de Bhopal, de la cual escapó una nube fulgurante de gas tóxico pocos minutos después de la medianoche del 2 al 3 de diciembre de 1984. En la actualidad, todo el asunto sigue en la impunidad, circunstancia que torna más enojoso el asunto al haber causado tal accidente unos 30000 muertos y medio millón de heridos. Estamos hablando de personas humildes, tugurianos residentes en los alrededores de dicha planta infernal. En forma lapidaria, es la catástrofe industrial más mortífera de la historia. Esto se debió a que el tóxico en cuestión era el isocianato de metilo, una sustancia que

---

<sup>38</sup> Ortega y Gasset, J. (1960). *Misión de la universidad*. Madrid: Revista de Occidente.

reacciona con una violencia incontrolable al entrar en contacto con unas cuantas gotas de agua o con unos pocos gramos de polvo metálico. En cinética química, se la llama “reacción de desbocamiento”. En un libro memorable, Dominique Lapierre y Javier Moro narran la tragedia y el contexto que la rodeó<sup>39</sup>. En síntesis apretada, se trata de una historia espeluznante a causa de la tremenda irresponsabilidad demostrada por ingenieros y administradores en lo tocante a la concepción inicial de la planta en su fase de diseño y, luego, en la manera de poner en práctica las medidas de seguridad industrial, reducidas a un mínimo grotesco a fin de reducir costos. En esas condiciones, se entiende bien porque Lapierre y Moro denominan a los ingenieros de hoy como aprendices de brujo, es decir, manejan en forma irresponsable el inmenso poder que, en este caso, la ingeniería química ha puesto en sus manos, sin parar mientes en las consecuencias sociales y ambientales.

De la miríada de fragmentos significativos disponibles en el libro de Lapierre y Moro, escojamos éste para dar una buena idea del gran peligro que encierra hoy el manejo de la tecnociencia<sup>40</sup>:

Toda la industria norteamericana continuaba reverenciando como un profeta al hombre que había revolucionado las relaciones entre la dirección y la mano de obra en las empresas después de la Segunda Guerra Mundial. Edward N. Hay, oscuro empleado de un banco de Filadelfia, no parecía destinado a dejar otro recuerdo de su paso por la vida que el de sus cortos bigotes al estilo Chaplin y los manguitos de lustrina sobre sus camisas almidonadas. Pero, sus obsesiones harían de él un personaje tan célebre en el mundo industrial como Frederick Taylor, el inventor de la racionalización del trabajo en las fábricas. Según Edward N. Hay, las fuerzas humanas empleadas en la industria no recibían la atención precisa que merecían. Partiendo de esa premisa, imaginó un sistema que permitía evaluar por puntos la valía de cada trabajo realizado en el seno de una empresa. La idea se adoptó de inmediato por numerosas ramas de la industria norteamericana. A finales de los sesenta, *Union Carbide* era uno de los más fervientes usuarios de este método. A todo proyecto industrial se le atribuía

---

<sup>39</sup> Lapierre, D. y Moro, J. (2001). *Era medianoche en Bhopal*. Bogotá: Planeta.

<sup>40</sup> *Ibíd.*

automáticamente un valor en puntos según un escalafón que determinaba la importancia, el tamaño y la sofisticación de las instalaciones que había que construir. Cuanto más numerosas y complejas eran estas características, más alto era el número de puntos. Como cada punto correspondía a una ventaja salarial, a los ingenieros encargados de concebir y realizar un proyecto industrial les interesaba que éste representase el mayor número posible de puntos.

Desde luego, a más puntitos, mayor complejidad de una planta proyectada y mayores medidas de seguridad serán necesarias, con el aumento consecuente de los costos. Bien, lo anterior nos ubica sobre lo que está pasando en la ingeniería actual. Por propia experiencia, quien esto escribe ha detectado la renuencia a involucrarse con la bioética global por parte de ingenieros tanto en agraz como en ejercicio. Botón de muestra, en septiembre del 2007, captó esto en una jornada técnica de ingeniería química llevada a cabo en una universidad medellinense, en la que fungió como panelista. En la misma, tras haber puesto los puntos sobre las íes en torno a la bioética global como marco para el ejercicio prudente de la ingeniería química, no se hicieron esperar las reacciones, un tanto airadas, del gerente general de una importante empresa química antioqueña y de un ingeniero del sector público. No obstante, no les fue posible enfrentar la artillería argumentativa de la bioética global propiamente dicha, sobre todo si viene respaldada por la historia de la ciencia y la tecnología.

Ahora, en aras de la objetividad, conviene aclarar que no todos los ingenieros actuales se conducen de forma irresponsable, pues, mayoría y totalidad no son vocablos sinónimos al fin y al cabo. Un excelente testimonio para esta excepción nos lo brinda Carl Edward Sagan<sup>41</sup>:

Diez mil científicos e ingenieros norteamericanos declararon públicamente que no trabajarían en la guerra de las galaxias ni aceptarían dinero de la organización de la Iniciativa de Defensa Estratégica. Eso da un ejemplo de la extensión y valentía de la negativa de cooperación de los

---

<sup>41</sup> Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios*. Bogotá: Planeta.

científicos (a un coste personal concebible) con un gobierno democrático que, al menos temporalmente, se había desviado de su camino.

En contraste fuerte con esta actitud gallarda de estos diez mil científicos e ingenieros, Sagan no pierde de vista la tendencia de la mayoría dada la inevitable falibilidad humana. Por ejemplo, esta declaración suya, muy a propósito de cuando los científicos conocen el pecado y se manchan las manos con sangre<sup>42</sup>:

Pero, cuando las debilidades que siempre hemos tenido se unen con una capacidad de hacer daño a una escala planetaria sin precedentes, se nos exige algo más: una ética emergente que, también, debe establecerse a una escala planetaria sin precedentes.

Hasta aquí Sagan, quien nos brinda una buena miriada de información al respecto, pero baste con este par de muestras elocuentes para nuestras necesidades.

Concluamos este aparte con una precisión pertinente para estos tiempos que corren, hecha por Jorge Alberto Naranjo en lo que concierne a la tendencia de los profesores de ingeniería a aislarse del mundo de la vida. En una conferencia del año 2006, dada en la Universidad EAFIT, en Medellín, Naranjo destacó que los profesores de marras evaden las nobles lides de la docencia a fin de dedicarse nomás que a sus investigaciones<sup>43</sup>. A este fenómeno harto censurable, Naranjo lo denomina como misantropía educativa y les recomienda con énfasis a quienes padecen de ella que lean un libro del gran ingeniero Hardy Cross, intitulado *Ingenieros y torres de marfil*, recomendación que muestra a las claras que la historia de la ciencia y la tecnología tiene sus bondades para salirle al paso a los problemas éticos que permean hoy el mundo de la tecnociencia sin ir más lejos.

### ***Cuando los científicos se desdibujan: El fraude científico***

Solemos estar acostumbrados por los medios de comunicación a que diversas dimensiones de la actividad humana están signadas por la corrupción en alguna de sus

---

<sup>42</sup> *Ibíd.*

<sup>43</sup> Naranjo M., J. A. (2006). *El arte de enseñar*. *En: Revista Universidad de Medellín*. Vol. 41, N° 81.

formas: el deporte, la política, la economía, la educación y la religión, por mencionar unas cuantas. Empero, suele pensarse que la comunidad científica está por encima del bien y del mal. Pues, nada más lejos de la verdad habida cuenta que los científicos son también seres humanos y no se sustraen a sus cualidades y defectos como los demás mortales. De esta dimensión poco difundida del mundo de la ciencia, se han ocupado autores diversos. Entre éstos, mencionemos a Federico Di Trocchio<sup>44</sup>, Horace Freeland Judson<sup>45</sup> y Robert Park<sup>46</sup> por haberse ocupado de lo atinente a la disección del fenómeno del fraude científico. Además, Paul Tabori<sup>47</sup>, Pedro Voltes<sup>48</sup> y Carlo Cipolla<sup>49</sup> por haber incluido el mundo de la ciencia en la panoplia de ejemplos que brindan en lo que toca a la estupidez humana, contra la cual los propios dioses luchan en vano. En todo caso, esta clase de literatura enriquece la historia de la ciencia y la tecnología al complementar la visión externalista correspondiente. En especial, Judson proporciona la visión de la historia reciente de la ciencia al respecto, mientras que Cipolla aporta una definición práctica de estupidez, con la cual ha afrontado el análisis histórico.

Los autores enumerados brindan una colección copiosa de ejemplos, pero baste, para ilustrar, con uno harto interesante habida cuenta que la historia del fraude científico data desde antiguo. En sí, Di Trocchio comienza su relación nada menos que con Claudio Tolomeo, el célebre astrónomo de la antigüedad, ya que, en el libro séptimo de su *Almagesto*, ofrecía un catálogo de estrellas fijas que él mismo decía haber determinado en cuanto a las respectivas posiciones en el firmamento. Recordemos que Tolomeo tuvo como centro de sus actividades a Alejandría, en el delta del Nilo. Ahora, todo estaría bien si no fuera por el hecho que tales estrellas no se pueden ver desde Alejandría, sino desde Rodas, sita a cinco grados de latitud norte de aquella, lo que significa que Tolomeo plagió los datos de un astrónomo que vivió doscientos años antes, Hiparco de Nicea, afincado en Rodas. Curiosamente, este fraude de Claudio Tolomeo sólo se descubrió en el siglo XX, por lo que se aprecia que, durante largos siglos, los astrónomos se tragaron de una vez anzuelo, sedal y plomada.

---

<sup>44</sup> Di Trocchio, F. (1995). *Las mentiras de la ciencia: ¿Por qué y cómo engañan los científicos?* Madrid: Alianza.

<sup>45</sup> Judson, H. F. (2006). *Anatomía del fraude científico*. Barcelona: Crítica.

<sup>46</sup> Park, R. L. (2001). *Ciencia o vudú: De la ingenuidad al fraude científico*. Barcelona: Grijalbo Mondadori.

<sup>47</sup> Tabori, P. (1995). *Historia de la estupidez humana*. Buenos Aires: Siglo Veinte.

<sup>48</sup> Voltes, P. (1999). *Historia de la estupidez humana*. Madrid: Espasa Calpe.

<sup>49</sup> Cipolla, C. M. (1998). *Allegro ma non troppo*. Barcelona: Grijalbo Mondadori.

La lista de científicos que han incurrido en fraude es de lo más significativa: Claudio Tolomeo, Galileo Galilei, Isaac Newton, Robert Millikan, Emilio Segré, Stephen Breuning, Robert Gallo, Claudio Milanese, Franz Moewus, Gregor Mendel, August Kekulé, Cyril Burt, Sigmund Freud, Alexis Carrel, etc., etc. Incluso, *Nature*, el principal semanario científico del planeta, tiene su historia en este sentido. Propiamente, el 30 de junio de 1988 apareció en tal semanario un artículo suscrito por trece autores, incluido Jacques Benveniste. Su título: *Desgranulación de basófilos humanos activada por un antisuero contra IgE muy diluido*. Repárese en que es un título tan solemne como el del grueso de los artículos de revistas tecnocientíficas. Sin embargo, lo allí defendido implica ir en contravía de una ley de la naturaleza, a saber: el teorema de Avogadro. Pero, con todo, la medicina homeopática pretende ir en contravía de éste, pese al rigor científico laxo desplegado por la misma como ha hecho ver con tino Robert Park. Como quiera que sea, John Maddox, director a la sazón de *Nature*, aceptó dicho artículo para su publicación, circunstancia que produjo su buena polémica.

Por su parte, Robert Park usa un término adecuado para estas situaciones de fraude científico y afines: ciencia vudú. En lo esencial, distingue dos categorías básicas, que son: (1) la ciencia patológica, o sea, la tendencia de los científicos a ver lo que esperan ver, a interpretar en forma errónea acontecimientos insignificantes y a quedar esclavizados de la convicción de que han hecho un gran descubrimiento; (2) la ciencia basura, que consiste en elaborar teorías retorcidas acerca de lo que *podría* ser, sin aporte de evidencias que demuestren que *es* así en realidad. A su vez, es también interesante el diapasón de ejemplos sobre ciencia vudú proporcionado por Park: móviles perpetuos recientes, la pila de Patterson, la fusión fría, el debate sobre el cambio climático, los agrocombustibles, el parque pleistoceno, el agua inteligente, los placebos y la medicina natural, el sueño de una estación espacial, los temores frente a las líneas eléctricas, el incidente de Roswell, y un largo etcétera. En fin, la ciencia vudú está a la orden del día con la distorsión concomitante y funesta de la ética científica. Es decir, la institución científica está sumida en una crisis ética bastante delicada hoy por hoy, cuyos antecedentes, como demuestra la historia de la ciencia y la tecnología, son bastante antiguos. En palabras de Horace Freeland Judson, director del Centro de Historia de la Ciencia en la Universidad George Washington, se trata de una cultura invadida por el fraude. Así las cosas, la institución científica hace aguas por todos los costados.

### ***El humanismo inherente a la historia de la ciencia y la tecnología***

Lo visto hasta este punto nos ha permitido apreciar varias categorías de ejemplos de la historia de la ciencia y la tecnología, ejemplos que muestran el nexo entre tal historia y la bioética, sobre todo para rastrear las ideas de semblante bioético mucho antes de 1970. A estas alturas, resulta oportuno ir a la fuente primaria por excelencia, el pensamiento del mismísimo padre de la historia de la ciencia, George Sarton, una figura grata para quienes formamos parte de la estadounidense *History of Science Society*.

De entrada, pongamos en claro que el gran Sarton, como se le conoció, siempre quiso deshacer el conflicto entre el humanismo y la ciencia por la vía de la unión entre ambos saberes, lo que supo plasmar en muchas de sus publicaciones, como en *Historia de la ciencia y nuevo humanismo*, libro publicado, en 1962, por la Universidad de Indiana. Por su proceso formativo, que tuvo que ver tanto con las ciencias naturales como con las humanas, Sarton demostró la posibilidad de integrar al científico con el historiador. Así, este humanismo de nuevo cuño de Sarton presupone un acercamiento riguroso del científico a la historia a la vez que el del humanista a los estudios científicos. Pero, dejemos que el propio Sarton lo exprese en sus propias palabras<sup>50</sup>:

Es verdad que la mayoría de los hombres de letras y, siento añadirlo, no pocos científicos, conocen la ciencia por sus logros materiales, pero desconocen su espíritu y no pueden ver ni su belleza interna ni la belleza que extrae continuamente del seno de la naturaleza. Ahora bien, yo diría que encontrar en los trabajos de la ciencia del pasado aquello que no es ni puede sobrepasarse, es quizá la parte más importante de nuestra pesquisa. Un verdadero humanista debe conocer la vida de la ciencia cual conoce la vida del arte y la vida de la religión.

---

<sup>50</sup> Sarton, G. (1948). *The Life of Science*. Bloomington: University of Indiana. (Fragmento citado a su vez en: Naranjo, J. A. (2007). *George Sarton*. En: *Universidad Nacional de Colombia: Revista de Extensión Cultural*. N° 52).

Hasta aquí Sarton, de quien hay numerosas declaraciones como la anterior en este sentido. No es la única, lo que muestra la preocupación que siempre tuvo en relación con la necesidad de superar el divorcio entre ciencia y humanismo.

Empero, es en realidad preocupante la situación actual en lo atinente a la investigación en historia de la ciencia, y no sólo por la desaparición de centros de investigación importantes en el planeta. Como nos hace ver Alberto Gómez Gutiérrez, la proporción de historiadores de la ciencia dedicados al período comprendido entre 1950 y 2000 es de menos del diez por ciento, situación causada porque la acumulación exponencial de científicos y obras cruciales en la evolución de la ciencia en el curso del siglo XX hace que una síntesis de autor sea imposible por ahora<sup>51</sup>. Según lo anterior, si las últimas seis décadas cuentan con un contingente exiguo de historiadores de la ciencia dedicados a la investigación correspondiente, todavía está casi todo por hacerse en cuanto a la investigación en clave crítica de las circunstancias que rodearon el surgimiento de la bioética. Pero, pese a que el otro noventa por ciento de los historiadores de la ciencia se dedica al período previo a 1950, no puede decirse que hay una proporción comparable en cuanto a la investigación de las ideas de semblante bioético en épocas tempranas, hecho de fácil comprobación al peinar la Red con la ayuda de un buen metabuscador, esto es, si buscamos en la telaraña mundial bajo el término “bioética” para luego usar un filtro que nos revele qué hay para el término “historia”, descubrimos que, para efectos prácticos, no existen trabajos acerca del origen y desarrollo de ideas de índole bioética anteriores a 1970. En el mejor de los casos, los trabajos disponibles al respecto no suelen ir más allá de la historia de sabor anticuario, apenas limitada a las fechas de publicaciones de obras y de fundación de centros, institutos y programas, entre otras cosas de similar jaez. Es decir, se trata de investigaciones poco creativas y sin mucha ambición intelectual.

Para que reforcemos este diagnóstico aún mejor, volvamos con el gran Sarton, quien definía como sigue el propósito de la historia de la ciencia<sup>52</sup>:

---

<sup>51</sup> Gómez G., A. (2002). *Del macroscopio al microscopio: Historia de la medicina científica*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana y Academia Nacional de Medicina.

<sup>52</sup> Sarton, op. cit.

En pocas palabras, el propósito de la historia de la ciencia, tal como lo entiendo, es el de establecer la génesis y el desarrollo de los hechos y las ideas científicas tomando en cuenta todos los intercambios intelectuales y todas las influencias puestas en juego por el verdadero progreso de la civilización. Es incluso una historia de la civilización humana, considerada desde un punto de vista superior. El centro de interés es la evolución de la ciencia, pero la historia general permanece siempre en la base.

En una palabra, es de lo más fascinante esta claridad mental de George Sarton, claridad que está faltando en las investigaciones de hoy en este campo. Por contera, el humanismo inherente a la historia de la ciencia y la tecnología tiene así mismo otra manifestación sobre la que se ha insistido páginas más arriba: la responsabilidad del científico y el ingeniero. Si nos fijamos con cuidado, como tema de investigación, es más bien reciente como lo podemos apreciar al leer a Carl Mitcham<sup>53</sup>. Y no se puede decir que es un tema agotado, sino todo lo contrario, máxime que el siglo XX fue el escenario de una tecnociencia desmandada que inspiró el auge de la bioética según la concibió Van Rensselaer Potter, esto es, la bioética global propiamente dicha. Además, este tema cae en ese período todavía descuidado por los historiadores de la ciencia y la tecnología, el que viene de 1950 a esta parte. Así, el sendero está abierto ante nosotros.

### ***Conclusiones***

Sin ambages, cerremos con unas cuantas conclusiones que recogen todo lo dicho:

1. La historia de la bioética es todavía muy incompleta al no haber incorporado todo lo que tiene que decir la historia de la ciencia y la tecnología.
2. La investigación sobre historia de la ciencia y la tecnología no puede quedarse en la visión eurocentrista, como destacó en su momento Sarton, pues, sólo así será posible entender que las ideas de semblante bioético existían desde antes de Potter y por fuera de Norteamérica.

---

<sup>53</sup> Mitcham, op. cit.

3. Así mismo, esta comprensión exige la debida claridad acerca de lo que debe entenderse por revolución científica y revolución industrial.
4. Por último, la investigación histórica concomitante no puede quedarse sólo en la atinente al pasado remoto, sino que es una necesidad imperiosa la correspondiente al pasado reciente, las últimas seis décadas, tan descuidadas.
5. Junto con esto último, el rigor en el manejo de las fuentes debe renacer de sus cenizas, puesto que existen categorías de fuentes que no reciben la atención que merecen. A esta cautela epistemológica obvia, Umberto Eco la denomina como humildad científica, poco cultivada hoy día entre los intelectuales.