



El Apocalipsis. Alberto Durero. (Tomado de Hans Helmut Jansen (Hrsg.), *Der Tod in Dichtung Philosophie und Kunst*, Steinkopff-Darmstadt, Darmstadt, 1989).

# Desafíos éticos para el siglo XXI, vistos por un científico\*

BURKHARD SEEGER\*\*

En esta Escuela de Verano se ha hablado de la violencia en la política, la violencia étnica, la violencia religiosa, en el siglo XX. Escuchamos una charla sobre “Alcoholismo, violencia y sociedad”. Hubo un taller sobre educación preventiva de los problemas derivados del consumo de drogas. Se habló sobre la violencia en el arte y la ciencia. Hoy día vamos a mirar al siglo XXI y a los desafíos éticos que tenemos por delante. Magna tarea a la que sólo podemos dar un pincelazo.

Ya los temas anteriores demostraron que se puede describir, criticar, aborrecer, pero que es difícil explicar. Contestar la pregunta: ¿Por qué el ser humano es tan violento? ¿Es realmente más violento ahora que antes? ¿Qué condiciona o despierta o hace incontrolable esa violencia? ¿Cómo y por quiénes se sembró el viento que produjo la cosecha de tempestades? ¿Por qué en cualquier conglomerado humano hay seres particularmente violentos?

Las ponencias presentadas también mostraron que al ser humano le

\*Conferencia dictada en el marco de la Escuela de Verano de la Universidad de Concepción, entre el 5 y el 16 de enero de 1999, con el tema general: “Formas y figuraciones de la violencia en el siglo XX”, el día viernes 15 de enero dedicado al tema: “Desafíos éticos para el siglo XXI”.

\*\*BURKHARD SEEGER: Investigador, Profesor Emérito de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción y miembro del Scientific Advisory Board de la Organización Internacional por la Prohibición de Armas Químicas, con asiento en La Haya, Países Bajos.

cuesta ser ecuánime. ¿Por qué mencionar la violencia de unos y no de otros? ¿Hay partidos políticos o grupos religiosos o mayorías étnicas que cuando tienen el poder no tienden a la violencia? ¿Por qué el ser humano se inclina a tomar partido en favor de uno o del otro, sin considerar que ambos pueden ser dogmáticos y adolecer de fallas? Sabemos que en períodos de elecciones o períodos de escasez y más aún, de guerra, se exagera esa polarización.

Antes que entrar en el juego, si deseamos ser ecuánimes, debemos tratar de contestar esas preguntas. La forma de hacerlo es a través de la ciencia, mediante el método científico. Evitar el prejuicio. El juicio tajante, absoluto, sin asomo de duda. La ciencia en cambio vive en permanente duda de lo que asevera. De esa forma puede avanzar hacia la meta de un conocimiento real, aceptable por todos.

Uso las palabras de un poeta que es nuestro, emérito de nuestra Universidad, Gonzalo Rojas, para explicar lo difícil que es llegar a una meta. Dice, si bien en otro contexto: "...todos somos parte de la farsa y bailamos el mismo baile, del vagido al velorio. Permítanme el recuerdo de un pequeño episodio que me conmovió, y de eso hará unos cuatro años allá en el sur; con mayor precisión, en Ancud mismo. Algún maestro me invitó a leer ahí ante un público de exclusivamente niños que oyeron con asombro de niños a lo largo de una hora o más mi poesía. Ya al cierre, uno de ellos, de unos once o doce, me dijo como quien dispara: -Oiga, poeta, y cuando usted termina de escribir, ¿no le funciona como que le quedó inconcluso?" Sigue Gonzalo Rojas: "Pensé en una frase de Goethe que también fue niño hasta el fin: 'Que no puedes llegar nunca: eso es lo que te hace grande'".

Seamos como los niños, más humildes, menos convencidos de que somos poseedores de la verdad absoluta.

Usemos la permanente incertidumbre del científico y también sus métodos para acercarnos a la verdad.

## *CIENCIA ES EL CONOCIMIENTO*

El conocimiento no puede ser violento. La verdad puede a veces parecerlo, pero la ignorancia y el desconocimiento, aunque parezcan amables, a la larga terminan en la violencia. La mentira es violencia. "La ciencia es paz, la ignorancia, guerra", es una cita que recordó Raúl Zemelman en su charla el martes pasado.

## *LA BUSQUEDA DEL CONOCIMIENTO ES LA INVESTIGACION*

Puede ser considerado violento hacer ensayos con animales mamíferos, como perros, caballos, monos, en fisiología. Pero los ensayos se realizan con animales anestesiados y en condiciones que produzcan el menor daño. Por el contrario el hombre de la calle puede ser enormemente cruel con los animales a su cargo; todos nosotros hemos presenciado casos de esta crueldad, aparentemente sin motivo.

En la investigación médica también se realizan ensayos con seres humanos. Muchos de estos ensayos no son dolorosos y el hombre voluntariamente se presenta a ellos, por ejemplo, en tests psicológicos o para probar medicamentos, es un riesgo, pero lo pueden contraer enfermos que tienen así la posibilidad de sanar. Algunos ensayos pueden ser dolorosos. Si el hombre es imprescindible, se le debe recompensar por ello, pero nunca deberá obligársele, y el verdadero hombre de ciencia no lo hará.

En los casos en que en sistemas totalitarios, pero también en los llamados democráticos, como Estados Unidos, se han realizado experimentos peligrosos con seres humanos, recordemos el caso famoso de experimentos con los presos en este último país, se puede comprobar que éstos no fueron concebidos por científicos verdaderos, sino por pseudocientíficos que se prestan con ganas a ese tipo de actividades y de los que desafortunadamente hay más de lo que podría pensarse.

La ciencia es capaz de desarrollar nuevas tecnologías, y estas tecnologías, si no se elaboran en forma completa, considerando el impacto ambiental y social, pueden producir daños de consideración. Por ejemplo, el proceso pirometalúrgico, con el uso de hornos en la obtención de cobre desde los minerales sulfurados, produce volúmenes importantes de humo que contienen entre otros dióxido de azufre y óxido arsenioso, altamente perjudiciales para la salud de los que están expuestos a ellos, pero también producen daños a los habitantes que viven cerca de la planta minera, como sabemos de sobra en Chile. Los humos de la industria, después de que mucha gente muriera a causa de ellos, debido a la presión de otros países, han sido disminuidos por tratamientos especiales, pero aún no en todas las plantas del país. Todo proceso a elevada temperatura, en este caso sobre los mil grados Celsius, es un peligro latente constante. En cualquier momento puede estallar la violencia en forma de una explosión gaseosa o de un derrame de metal o de escoria fundidos, con su secuela de heridos y muertos, de dolor, de

desesperación. Esto se sabe. Sin embargo, se fomenta poco el desarrollo de nuevas tecnologías que se basan en principios totalmente diferentes, que funcionan a baja temperatura y no producen contaminación.

El científico se lleva los ataques por lo que no funciona, aunque él no haya participado en la autorización del uso y tampoco haya recibido la ayuda mínima para eliminar los aspectos nocivos de un tipo de proceso que se sigue usando por inercia. La violencia tecnológica aparentemente no se considera relevante frente al punto de vista económico inmediato, deciden el ingeniero comercial y el gerente general. Sin embargo, a ellos no se les debe culpar en forma exclusiva. Ellos deben ser eficientes económicamente para poder competir. Toda la sociedad es en extremo violenta cuando se trata de cuidar el bienestar económico propio. Este enfoque lo debemos cambiar en el siglo XXI. Debemos minimizar la violencia tecnológica y fomentar el bien común.

Los méritos de un invento son adjudicados a la directiva de la industria que pagó por las ideas ajenas cuando estaban ya desarrolladas. En nuestro medio se minimiza o desconoce los aportes de científicos y tecnólogos. No sólo se puede culpar a la industria, también es válido a nivel general del país. Se puede comprobar al revisar los textos de la historia de Chile, en que casi no figuran los que lograron importantes avances transformadores del país a través de la tecnología, pero sí en forma destacada otros actores de la vida nacional que no asumen sus omisiones o faltas, y nadie los culpa por ello.

En la TV, en la prensa y radio el inventor es presentado como un hombre emocionalmente insensible, intrínsecamente malo, pero muy poderoso. La verdad es diferente. El verdadero científico es un ser sensible, como un artista, no conoce la maldad y sólo desea llegar al conocimiento último, esa es su meta. Y la falta de medios y de apoyo lo hacen aparecer débil, le cuesta empujar sus logros. La sociedad a través de los que se arrogan representarla trata de debilitar el poder que él por su conocimiento en realidad tiene. "Y sin embargo se mueve", dijo el que fue castigado por expresar esa verdad, Galileo, pero a la larga demostró ser más fuerte que las poderosas instituciones que lo combatían.

Se recela del hombre de ciencia, así como se recela del poeta, del escritor, del pintor o del compositor, que retratan la verdad cada uno a su manera. La verdad puede parecer dura, inmisericorde, pero nunca será violenta.

El hombre de ciencia no es el que produjo la contaminación del aire y del agua. Es consecuencia de ciencia mal aplicada por otros. El hombre de

ciencia es el único que puede resolver ese problema, pero debe dejársele las manos libres y darle las herramientas que él requiere. Lo importante lo pone él. Conocimiento e ideas. No puede usarse el argumento de la falta de fondos. Ciencia y tecnología siempre serán la mejor inversión. Y la liberación de los problemas que nos aquejan. Problemas son la consecuencia de la falta de conocimiento verdadero, cuya búsqueda es el fin último del investigador.

También se culpa a los científicos por el desarrollo de las terroríficas nuevas armas, nucleares, químicas y biológicas.

Armas nucleares. Los 140.000 muertos en Hiroshima y los 70.000 en Nagasaki no se deben a una decisión de algunos científicos, sino al empleo criminal por parte de políticos y militares, de conocimientos físicos y químicos disponibles, para fabricar y usar ese tipo de bombas.

Armas químicas. Todo nuevo conocimiento puede usarse para bien o para mal. Ya en la Primera Guerra Mundial se usaron gases tóxicos como armas para combatir al enemigo. Actualmente la investigación ha logrado explicar la acción tóxica de compuestos producidos por algas, como las responsables de la marea roja, que han producido estragos con muchas muertes entre los consumidores de productos marinos. Se trata de sustancias relativamente sencillas que, debido a una acción selectiva en el organismo, en el ejemplo mencionado el impedimento del transporte de sodio a las células nerviosas, producen la inoperancia de los nervios que regulan la actividad muscular necesaria para la alimentación, la respiración o el flujo sanguíneo, lo que lleva a la aniquilación y muerte del individuo. El drama es que estas sustancias son fáciles de producir. Incluso es necesario obtenerlas para poder estudiar su acción, lo que permite conocer el mecanismo de función del organismo humano, y la manera de evitar que éste sea obstaculizado. Lo perverso es su uso para aniquilar a los demás y eso no es decidido por el hombre de ciencia. Lo que éste persigue es elaborar métodos para la destrucción de las armas acumuladas con fines guerreros y estudiar antídotos para contrarrestar su acción en el organismo.

Armas bacteriológicas. 50 kg de bacilos antrax pueden matar a 100.000 personas. No es difícil criar estas bacterias y después contaminar centros poblados a través de aviones que riegan agua infectada, eliminando de esa forma siniestra al enemigo, obviamente e incluso en mayor proporción también a mujeres, ancianos y niños. Se puede citar otros ejemplos de armas bacteriológicas. La ciencia trata de esclarecer por qué estas sustancias son

tóxicas, lo que ayudará a protegernos de su acción. Pero no se puede culpar a la ciencia de un uso tan diabólico que se hace de sus conocimientos.

En nuestro mundo actual tiene un buen grado de desarrollo la ciencia básica: matemáticas, física y química, y también hay avances significativos en la biología. La antropología, en cambio, que es el estudio del ser humano, de las causas de su comportamiento y lo que lo diferencia del resto del mundo animal al que él pertenece, es una ciencia que aún está en un nivel muy incipiente. Sabemos muy poco de nosotros, al ser humano le cuesta mucho verse a sí mismo en forma objetiva, sin el eterno prejuicio de que él y los suyos son mejores que los demás hombres. El campo de la antropología y de las ciencias complementarias como psicología y sociología debería investigarse con fuerza y objetividad en el futuro próximo y los conocimientos conseguidos nos deben guiar en nuestro comportamiento con nuestros semejantes. Debemos aprender a pensar y a actuar en forma racional en todas nuestras actividades del diario vivir, tal como lo hace el hombre de ciencias, y también el verdadero artista. Es peligroso usar los frutos de la ciencia y la potencia que poseen con la mente primitiva del hombre de antaño. La misma violencia de antes ejercida con la tecnología poderosa actual aumenta en forma exponencial los daños, como han demostrado los hechos de nuestro siglo, que tanto lamentamos. La única forma de disminuir la violencia en el futuro es estudiar las causas que la originan y tratar de minimizarlas de común acuerdo y con la mente abierta.

Estudiar lo desconocido sin prejuicios y con los métodos más racionales y aceptar los resultados, aunque no nos agraden, tal como hace la verdadera ciencia, es ético. Hacerlo y educar en ese sentido, aun en contra de ideas prevalecientes, que deberán ser revisadas, es nuestro desafío para el siglo XXI.