

# Perspectivas en ciencia, tecnología y ética

Álvaro Zamora – Guillermo Coronado  
(compiladores)



**ET**  
Editorial Tecnológica  
de Costa Rica

Mario Alfaro – Álvaro Carvajal – Guillermo Coronado  
Edgar Roy Ramírez – Juan Pablo Quesada – Álvaro Zamora

Perspectivas en ciencia,  
tecnología y ética



# Perspectivas en ciencia, tecnología y ética

Álvaro Zamora - Guillermo Coronado  
(Compiladores)

Mario Alfaro – Álvaro Carvajal – Guillermo Coronado  
Edgar Roy Ramírez – Juan Pablo Quesada – Álvaro Zamora

Primera edición  
Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2002

Primera reimpresión  
Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2005

Perspectivas en ciencia, tecnología y ética / Mario Alfaro Campos (et el); Álvaro Zamora, Guillermo Coronado, compiladores. -- Cartago : Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2002.

288 p.

Catalogación sugerida: 600 P467p

ISBN: 9977-66-131-6

1. CIENCIA 2. TECNOLOGÍA 3. ÉTICA

© Editorial Tecnológica de Costa Rica  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Apdo. 159-7050, Cartago, Costa Rica  
Tel. (506) 550-2297 / 550-2336  
Fax (506) 552-5354  
Correo electrónico: [editorial@itcr.ac.cr](mailto:editorial@itcr.ac.cr)  
Impreso en Costa Rica  
Hecho el depósito de ley

*A Paulina Retana  
in memoriam*

---



# Contenido

|                                       |   |    |
|---------------------------------------|---|----|
|                                       | PREFACIO . . . . .  | 13 |
| I PARTE<br>MIRADAS<br>EPISTEMOLÓGICAS | Culinaria episteme<br><i>Á. Zamora</i> . . . . .                                    | 19 |
|                                       | La ciencia, la técnica y la tecnología<br><i>G. Coronado</i> . . . . .              | 23 |
|                                       | Erotica indagationis<br><i>J. P. Quesada</i> . . . . .                              | 27 |
|                                       | Notas . . . . .   | 45 |
|                                       |   |    |
| II PARTE<br>VEREDAS DE LA CIENCIA     | Aristotélica<br><i>Á. Zamora</i> . . . . .  | 49 |
|                                       | La concepción geocéntrica del universo<br><i>G. Coronado</i> . . . . .              | 53 |
|                                       | La ciencia en la Edad Media<br><i>G. Coronado</i> . . . . .                         | 57 |
|                                       | Orígenes de la ciencia moderna<br><i>G. Coronado</i> . . . . .                      | 61 |
|                                       | Contra médicos y humores<br><i>Á. Zamora</i> . . . . .                              | 63 |
|                                       | La revolución científica y la renovación del método<br><i>G. Coronado</i> . . . . . | 67 |



|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Nicolás Copérnico (impacto de su pensamiento)                  |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 71                               |
| Johannes Kepler  |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 77                               |
| Incertidumbres cartesianas                                     |                                  |
| <i>Á. Zamora</i>   | 81                               |
| John Dalton, creador de la teoría atómica                      |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 83                               |
| El mito de Newton  |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 89                               |
| Lavoisier y el trasfondo de la nomenclatura química            |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 93                               |
| Volta y la invención de la pila eléctrica                      |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 103                              |
| Schleiden, Schwann y Virchow, proponentes de la teoría celular |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 107                              |
| Alfred Russell Wallace   |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 113                              |
| Röntgen y los rayos X  |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 119                              |
| Henry Becquerell y el descubrimiento de los rayos uránicos     |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 123                              |
| Ernest Rutherford y la investigación del átomo                 |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 127                              |
| El contexto científico del Proyecto Manhattan                  |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 131                              |
| Clodomiro Picado   |                                  |
| <i>G. Coronado</i>   | 135                              |
| Notas  | 137                              |
|  |                                  |
| III PARTE  | El otro, las cosas y un infierno |
| ASUNTOS DE LA ÉTICA  | <i>Á. Zamora</i>                 |
|  | 141                              |
|  | En torno a la racionalidad       |
|  | <i>E.R. Ramírez</i>              |
|  | 143                              |

|  |     |
|--|-----|
| Eso que llamamos ética   |     |
| <i>Á. Carvajal</i> .....   | 145 |
| Sistemas éticos  |     |
| <i>M. Alfaro</i> .....   | 153 |
| ¿Cuándo podemos ser tolerantes?                                    |     |
| <i>E.R. Ramírez</i> .....  | 155 |
| De Caín, una sospecha  |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 157 |
| Apuntes éticos   |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 159 |
| Lealtad de amigo   |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 171 |
| Mecanismos de evasión de la responsabilidad<br>y otras reflexiones |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 173 |
| El dios de Abraham   |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 177 |
| Mala fe, autoengaño y tecnología                                   |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 179 |
| Repensando la basura   |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 181 |
| En el extremo, una brasa   |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 183 |
| Para que no muera la utopía  |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 185 |
| Historia de novelas  |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 187 |
| Actúa de tal manera  |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 191 |
| ¿Cómo salvar la autonomía kantiana?                                |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 197 |
| El holocausto y Robert Nozick                                      |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 199 |
| Hans Jonas y la ética  |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....   | 201 |

|  |     |
|--|-----|
| Bioética: origen de una disciplina filosófica  |     |
| <i>Á. Carvajal</i> .....                       | 203 |
| La esterilización: un enfoque ético            |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....                     | 207 |
| La creación de seres vivos para salvar a otros |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....                     | 211 |
| Los comités de bioética                        |     |
| <i>G. Coronado</i> .....                       | 213 |
| Notas .....                                    | 216 |

IV PARTE  
OTROS INTERSTICIOS  
DEL MUNDO

|  |     |
|--|-----|
| Donjuanismo tecnológico  |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 219 |
| ¿Cuándo las cosas no valen la pena?                            |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....                                     | 221 |
| Cronología del terror  |     |
| <i>M. Alfaro</i> .....   | 223 |
| El clonador de automóviles                                     |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 227 |
| El viejo escarabajo  |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 231 |
| Alimentos transgénicos<br>(necesidad de enfrentar los temores) |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....                                     | 233 |
| El escritor que miraba hacia adentro                           |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 237 |
| Disquisición aristotélica                                      |     |
| <i>Á. Zamora</i> .....   | 241 |
| El Nobel para Joseph Rotblat                                   |     |
| <i>M. Alfaro</i> .....   | 243 |
| ¿Qué debemos entender por política?                            |     |
| <i>M. Alfaro</i> .....   | 247 |
| Los partidos políticos ¿qué representan?                       |     |
| <i>M. Alfaro</i> .....   | 249 |
| ¿Quién le teme al desarrollo?                                  |     |
| <i>E. R. Ramírez</i> .....                                     | 253 |

|                     |  |     |
|---------------------|--|-----|
|                     | Alta tecnología<br>en el desarrollo humano de Costa Rica<br><i>G. Coronado</i> . . . . . | 257 |
| A MANERA DE EPÍLOGO | Enigmas de la esfinge<br><i>Á. Zamora</i> . . . . .                                      | 263 |
|                     | Bibliografía general . . . . .   | 265 |
|                     | De los autores . . . . .   | 283 |



# Prefacio

---



Es posible que el búho de Minerva, hábil y sabio, haya levantado vuelo al atardecer –como pretensión hegeliana (Cfr. 1970)– para entender la realidad, recapitular sus avatares, explicar su sentido, interpretarla o comprenderla totalmente. Hay en tal esfuerzo, sin embargo, anacronía: ningún pájaro nocturno puede atestiguar seres y acontecimientos que florecen en horas tempranas, colores y claroscuros, alegrías y alguna violencia.

Ahora se admite que el *concepto* –necesario y universalizante– atrapa, apenas, una parcela del mundo. Vivencias, ideologías, equívocos y religiones también fluyen en aguas de lo real. La misma ciencia encuentra en la *contrastabilidad* uno de sus pilares y la filosofía advierte riqueza en nichos de lo cotidiano, en lo probable o en matices contingentes de las cosas, de las instituciones y las escuelas. La realidad es tan vasta, tan adusta y, paradójicamente, tan dinámica, tan remozable, que el búho –con su pretensión apodíctica– se evidencia proclive a la vanidad.

Acaso hoy tenga mayor sensatez el mito de una esfinge; ser de naturaleza diversa, que mira el río de la historia, participa del paisaje, percibe puertos y habitantes, aguas turbulentas, meandros y humedales. Día y noche otea en lontananza, pero reconoce sus limitaciones, acaricia las arenas, se insinúa contra el horizonte.

En tal perspectiva se textualizan estas reflexiones. Nos hemos ocupado de temas diversos, merced a un trabajo que nos acerca, aun cuando –de vez en vez– nuestros enfoques y marco conceptual difieren.



Los escritos –en su presentación actual– son originales e inéditos, aunque a lo largo de cinco años sus ideas se han difundido, para la discusión y la docencia, en *InformaTec* (Instituto Tecnológico de Costa Rica), *La Nación* (“Página 15”, “Áncora”) y *Semanario Universidad* (Universidad de Costa Rica).

El primer apartado de la obra presenta trabajos de corte epistemológico; el segundo, ensayos breves sobre historia de la ciencia; luego se han dispuesto, en la sección tercera, reflexiones de carácter ético; varias *disquisiciones de filósofo* constituyen la cuarta parte; el epílogo y una bibliografía general completan la obra.

Pese a la variedad (temática, teórica y estilística), estos trabajos han surgido de investigaciones vinculadas con el fenómeno tecnológico, su papel en la cultura, su impacto en la ética, sus vínculos con la ciencia, la técnica, la estética, la política, así como su desarrollo histórico. La forma, extensión y contenido –respetados escrupulosamente por los compiladores– son producto de una labor desarrollada en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, atemperada en la cofradía del Círculo de Cartago, afinada en diálogo con colegas de la Universidad de Costa Rica y con nuestros estudiantes.

*Los compiladores,  
enero del año 2002.*

I Parte

# Miradas epistemológicas

---

*“Nada se edifica sobre la piedra, todo sobre la arena, pero  
nuestro deber es edificar como si fuera piedra la arena”*

*Jorge Luis Borges*



# Culinaria episteme

Álvaro Zamora

*a Ela, in memoriam*

## I. Una receta

Empezaba la noche. Felicitas cocinó chayotes sazones, los peló y cortó en trozos medianos, luego los puso en una manta limpia. Marcos y Adrián vieron cómo torcía y retorcía la tela, para secar los tuquitos, antes de ponerlos a reposar en una palangana. Al día siguiente, Ligia y Magda se unieron al grupo. Felicitas molió chicharrones, desmenuzó cecina, picó ajos y cebolla, una ramilla de apio, medio chile dulce, tres hojas de culantro-coyote.

— “Agüe, ¿me regalás?”.

— “Bueno, pero solo un gallito<sup>1</sup> pa cáa uno. Alcanzame las tortillas; deben estar calientes, acabo de hacerlas. A ver: un poquito de carne, una tajadita de tomate. ¡Aquí están!”.

Tres gallinas cacarearon en el patio, un gato entró a buscar leche o caricias, el viento atravesó la huerta, para que árboles y flores fingieran algún baile. Los niños se deleitaban. Felicitas atizó el anafre, puso carnes y manteca de cerdo en un sartén de hierro; agregó el chayote trozado, achiote, sal, orégano, pimienta y comino. Mezclaba, removía, canturreaba. Ritmo y olores impregnaban la casa; una gata entró por la ventana y el chanco gruñó, intranquilo, en el cerco.

— “¡Ja, ja, ja...se le abrió el apetito a Canchunchín!”., celebró la viejita, mientras hacía una tortillota de maíz, para cubrir el fondo y las paredes de

la cazuela donde depositó el picadillo, que tapó con otra tortilla y ribeteó hábilmente. Antes de meterlo en el horno, pinchó aquello varias veces con un tenedor.

- “¡Qué rico se ve, Güelita! –dijo Adrián– usted sabe mucho”.
- “¡Ay mijito, este picadillo no tiene mayor ciencia!”.
- “¿Quién le enseñó, Doña Felicitas?”, preguntó Magda.
- “Agüelita María, que en paz descanse; ¡y vieras cómo nos gustaba! Pero ya casi nadie lo hace, porque lleva mucho trabajo: la carne y el chayote se alistan la víspera; cebolla, ajos y chile dulce deben cortarse finamente, las tortillas se queman si no se tiene cuidado. En mi casa se cocinaba con leña de café, aquí usamos carbón, así que el sabor es un poco diferente... Pero, bueno..., ya les dije mijita, cocinar no tiene mayor ciencia, lo que se necesita es gusto y una pizca de amor por lo que se hace”.

## II. Tres formas de saber

En apuntes de clase, que siglos después Andrónico de Rodas ordenó y convirtió en un libro conocido como *Metafísica*, Aristóteles, acorde con la visión de su tiempo, establecía diferencias entre los filósofos, interesados por la causa o razón última de los seres y los *técnicos* o *expertos*, ocupados en cuestiones prácticas.

El *arte culinario* es ejemplo de *técnica*. Una cocinera sabe *hacer*, aunque carezca de formación en *ciencia*, término que Felicitas no usa para referirse a campos de conocimiento e investigación racional y sistemática que hoy son denominados así (como la física, la química, la biología o, incluso, las disciplinas que estudian *lo social*); simplemente quiere decir que un *picadillo de fiesta* –también conocido como *picadillo pastel*– implica procedimientos (*know how*) desarrollados con ingenio y aprendidos mediante algún entrenamiento específico, análogo al que reciben los peones en el campo, *los operarios* en fábricas o talleres, las mecanógrafas, los zapateros.

Las técnicas culinarias de Agüela Felicitas carecen de ciencia y de tecnología; sin embargo, son celebradas por aquellos niños, que las aprenden mientras ella les cuenta historias de *tiempos idos*, cuando había duendes en el cafetal y magia en los pasadizos de la noche.

Por su parte, los nutricionistas y tecnólogos de alimentos no son, necesariamente, gastrónomos, aunque su conocimiento puede ser indispensable en la cocina del hospital y en las cervecerías actuales, en las fábricas de queso, embutidos o platillos empacados, pastas, procesadoras de leche, conservas y otras comidas. Allí la ciencia es un insumo, al igual que la administración racional, el diseño y control de la gestión productiva.

### III. Inspiraciones

Pese a que la ciencia difiere –en metodología, contenido y finalidad– de la técnica, como advierte el *aristotelismo*, la historia ha transformado tan profundamente estas actividades, que tal enfoque ha perdido vigencia.

La tecnología (inexistente *stricto sensu* en tiempo de Aristóteles) sirve a la producción, pero requiere de conocimientos científicos, según determinaciones y formas que en la técnica se desconocen. Las diferencias y semejanzas sobrepasan el campo puramente cognoscitivo; involucran también asuntos *estructurales* e *históricos*: se estima que algunos son de *orden externo*, como los políticos y legales, de mercado, cálculo e incremento de la productividad, reinversión y resguardo de capitales (por eso, quizá, se tiende a definir la industria –estatal o privada– en función de las tecnologías que posee, *apropia*, monopoliza o transfiere); otros se consideran de carácter *interno*, como la investigación básica y aplicada, la división y jerarquización de tareas, los mecanismos de control y la incorporación de *instancias técnicas* en los procesos. Estas dimensiones son aspectos parciales del fenómeno, en dependencia recíproca.

Técnica, ciencia y tecnología suelen confundirse, debido –en parte– a que las dos primeras han sido absorbidas por la tercera. Sus vínculos *implican lo artificial* (cosas, estados, procesos, servicios) y sus efectos, particularmente lo *simbólico* (gustos, representaciones, valores, normas). En esto hay paralelismos con la literatura, pues crea y recrea –por su estructura, acción y significados– niveles de discurso, funciones y correlaciones, así como cierta *autonomía relativa* respecto de sus productores, destinatarios e, incluso, de los esfuerzos por comprenderla. La *prototecnología* (Cfr. Zamora, en: Ramírez, 1999), la distensión nuclear, la *conquista del espacio*, el desarrollo, así como el papel de los *mass media* en las luchas por los derechos civiles durante la década del sesenta, o el capitalismo de entresiglos, son buenos ejemplos.

Esa *autonomía* genera una oscilación ontológica, que *arcaiza* las distinciones clásicas entre *lo real* y *lo imaginario*, por una parte y, por otra, sugiere que los procesos productivos, las estructuras sociales y las condiciones materiales *se sobrepone*n al individuo y a los grupos; además, crea países, desequilibrios (políticos, financieros, alimentarios), necesidades, deseos, mitos. Muestras se hallan en todos los niveles: desde la selección-distribución televisiva de valores, hasta concepciones como las de Heidegger –cuyo *ontologismo* sirve para tergiversar prácticas históricas– o las de ciertos liberales de nuevo cuño, que llaman *Globalización* a sus esfuerzos por “desterritorializar el centro de decisiones políticas y económicas” (Cfr. Zamora, en: De Toro, 1999), para que sea eficaz, pero *menos ubicable*.

Razón lleva Luis Camacho (1993), cuando advierte que la tecnología caracteriza “un período con todas sus manifestaciones”. Está referida a la *praxis* (individual, histórica) y, consecuentemente, a la dialéctica *necesidad-escasez-trabajo*. Mana de ellas y se dirige a ellas. Su multidimensionalidad define una articulación clave de la cultura contemporánea (Ladrière, 1977). Intrincada confluencia, cuyas aguas solo pueden analizarse (y comprender, quizá, sus causas, consecuencias, sentido) con *lentes pulidos en las diversas disciplinas*. En el pensamiento aristotélico se halla un germen conceptual inspirador, pero dicho método es carencial, falente, anacrónico. Algo semejante sucede con otros enfoques parciales. Los de corte *internalista* tienden a olvidar que su objeto está enraizado en *ámbitos estructurales* (determinados y determinantes a la vez). Los *externalistas* yerran en sentido inverso.

Sería prudente “un cambio radical epistémico-hermeneúutico” (Cfr. Mignolo, en: De Toro, 1997) que valore tales orientaciones *críticamente*; reconozca posibilidades y propósitos, límites, información y, sobre todo, la necesidad de considerar adecuadamente *la gama de mediaciones*: no en vano la esfinge adaptó su mirada a las vicisitudes del río, para comprender su naturaleza. Los métodos son instrumentos históricos.

A semejanza de algunas ideas aristotélicas, las comidas de abuela son inspiradoras, mas en otro sentido, por supuesto. Proceden de una actividad técnica, pero su validez y efecto se mantienen. Si quiere comprobarlo, siga la receta.

# La ciencia, la técnica y la tecnología

Guillermo Coronado

De la técnica se ha dicho que es principalmente un *saber hacer*, un conocimiento práctico que permite producir ciertos resultados o efectos que son, en muchos casos, beneficiosos para el hombre, pero de los que se desconocen, en última instancia, las razones. Para ejemplificar, podemos citar el caso de las técnicas metalúrgicas o ceramísticas, que tan importantes fueron en el despegue histórico de la humanidad.

Los hombres fueron capaces de transformar la naturaleza cuando, mediante fuego y ciertas materias primas, obtuvieron productos que no se *recogían* en el medio que los rodeaba. Así, con determinadas cantidades de cobre –que es un metal muy suave– y estaño –más suave aún– fueron capaces de producir bronce, material suficientemente duro para obtener filos, con los que superaron las herramientas que se hacían con piedra.

Cuando calentaban ciertas tierras, que se humedecían y se moldeaban primero, obtenían un producto resistente al paso del tiempo y capaz de mantener los alimentos. Sin embargo, ni en uno ni en otro caso, se conocía la razón por la que las materias primas debían ser mezcladas según proporciones determinadas, para que el resultado fuese bronce o cacharro realmente útil. A la vez, se desconocían las razones por las cuales solo algunas tierras servían para producir objetos de cerámica, o por qué, en la búsqueda de metales más resistentes, distintos períodos de calentamiento producían resultados completamente diferentes. Por supuesto que los resultados exitosos habían sido



el producto de procedimientos de simple prueba y error. En síntesis, la técnica es un saber práctico, de enorme utilidad, pero en el que se desconoce la razón última de los efectos tan importantes que se obtienen. La ciencia, por el contrario, nació fundamentalmente como el resultado de una vocación por comprender el origen y estructura de las cosas y de los fenómenos.

Ciencia y filosofía emergieron como resultado de la naciente racionalidad de los griegos de Jonia, en el Asia Menor, allá por el siglo VI antes de nuestra era. Dicha racionalidad era el reflejo del deseo de comprender el entramado de las relaciones entre los fenómenos. El resultado no era algún objeto concreto, sino un discurso, un *logos*, una teoría. En este sentido, uno de los rasgos fundamentales de la ciencia es la comprensión, es decir, la ciencia es conocimiento abstracto y explicativo, no necesariamente práctico.

De manera más general y moderna, es dable caracterizar a la ciencia de la siguiente manera: *quehacer de carácter racional* o, si se prefiere, *forma de conocimiento que se concreta en un lenguaje y que posee dos dimensiones: la empírica y la teórica*. En la primera, el lenguaje tiene como referente lo dado, el *datum*, lo que hay que explicar. En la segunda, el referente es la construcción teórica, la explicación racional, el conjunto de conceptos e hipótesis que se emplean en la comprensión de los hechos.

Ninguna de esas dimensiones puede estar ausente. Si no se tiene el referente empírico, el lenguaje no representa una ciencia pues, o bien no hay qué explicar o no se intenta explicar algo; se podría estar frente a una fantasía o ante un sistema totalmente abstracto. Si no se tiene el referente teórico, se está ante una crónica, la descripción de una colección, la enumeración de una serie de hechos; así una hermosa colección de rocas no es sinónimo de geología. Es la presencia de estos dos referentes, y su íntima relación, lo que en primer término expresa el ser de la ciencia. Al respecto Mario Bunge, en su obra *La ciencia: su método y su filosofía* (1988) dice: “ese creciente cuerpo de ideas llamado *Ciencias*, que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible”.

La ciencia es resultado de esa vocación por un conocimiento general, abstracto, predictivo, y no importa que sea provisional, que se desarrolle históricamente. En ella se plasma la *comprensión* del origen, relaciones y estructuras de lo que nos rodea.

Quien se consagra a la tarea –interminable, pero fecunda– de la ciencia, se dedica a una búsqueda de explicaciones, que no es sino otra forma de decir *que se comprende*. Ciertamente puede darse ciencia aplicada, esto es, llevar a la práctica el conocimiento abstracto, que permite hacer ciertas cosas, pero ello es *accidental* en la actividad científica. La comprensión es, por el contrario, su rasgo esencial.

Es importante resaltar que, como se ha dicho, la ciencia es *predictiva*. He allí el aspecto de proyección hacia el futuro que la caracteriza. La ciencia es una comprensión del desarrollo futuro de los eventos o acontecimientos; no solamente de los pasados o presentes. En consecuencia, permite que nos adentremos en el reino de *lo probable*, no solamente aceptar las *realidades concretas*.

En relación con la tecnología, podemos anotar, en sentido negativo, algunas características:

- No es un simple híbrido entre la ciencia y la técnica, puesto que no es ciencia aplicada y, sin embargo, los rasgos fundamentales de ambas están presentes en ella.
- Implica –necesariamente– conocimiento científico, o bien su método, para lograr una comprensión de los eventos naturales o sociales, misma que permita su transformación y dominio, así como alcanzar un resultado predeterminado intencionalmente. Pero *no es* ciencia, dado que no busca la comprensión *por la comprensión misma*, por el simple placer cognoscitivo, por la satisfacción personal y estética del descubrimiento, sino que su motivo o intención es obtener un producto, transformar un medio, dominar ciertos eventos.
- No es, simplemente, *técnica*, pues en ella la comprensión de los fenómenos es fundamental; es decir, *no basta el ciego saber hacer*, sino que se necesita un conocimiento abstracto del entramado entre los fenómenos mismos.

Consecuentemente –y ahora desde una perspectiva positiva– la tecnología es un conocimiento abstracto y metódico, dirigido a *ciertos resultados particulares y prácticos predeterminados*.

Considerada en esta forma, la tecnología se puede tomar como la herramienta conceptual fundamental que posee el hombre para el dominio racional de las

condiciones que lo rodean, para el mejoramiento de la forma de vida. Ahora bien, es posible que la intención que impulse todo el proceso de creación de conocimiento tecnológico sea la destrucción o dominio de un cierto conjunto de hombres mediante, por ejemplo, la guerra. Lamentablemente, tal situación no es de manera alguna incompatible con la estructura de la tecnología, aunque quisiéramos asumir *como la tecnología que interesa* a la que procura el bienestar de los seres humanos y su entorno vital. Más adelante se plantean, en este libro, algunos temas en relación con la problemática ética que suscita.

# Erotica indagationis (filosofar en la era tecnológica)

Juan Pablo Quesada

*“Fuimos expulsados del Edén, pero había un camino de regreso, un camino construido por el ingenio humano, sus habilidades, racionalidad y tecnología”*

–James Buchanan–

## Liminar

El año 2000 contempla a los seres humanos en una encrucijada tan fascinante cuanto aterradora: en sus manos queda la posibilidad de metamorfosear lo que nuestras voces arcanas endilgaban a un poder supremo, al grado de eliminar, por imperiosa modalidad pragmática, toda necesidad de abstracción. Esta especie ha encontrado la llave que produce vida y, más lejos aún, está capacitada para trastornar el orden que impera bajo los cielos.

Hémos en presencia de una ruptura en la historia: el porvenir hunde su raigambre en nuestros días, y la descendencia pedirá cuentas de decisiones y coherencias. ¿Cuáles criterios se esgrimen para ejecutarlos? ¿Tenemos claridad meridiana para determinar los lineamientos y las secuelas de nuestras aspiraciones? ¿Cuál es, en suma, el estado actual de nuestros conocimientos respecto de los valores con los cuales percibimos nuestra trascendencia?

Tarea semejante no puede ser realizada por un solo individuo; ha de inscribirse en un proyecto asaz ambicioso, que permita expresar su pensamiento y estipular los factores determinantes a distintas instancias de una sociedad. Para iniciar el camino es necesario dar un primer paso: este ensayo no tiene más pretensión que bosquejar algunos elementos valiosos para una reflexión ulterior.

## I. Horror mundi, o la paz criminal

*“Es necesario recordar una y otra vez a los responsables del funcionamiento del Estado que no se trata aquí pura y simplemente del equilibrio de intereses opuestos, sino que muchas veces existen necesidades objetivas condicionantes que se basan en la estructura del mundo moderno, frente a las cuales una actitud de evasión irracional orientada hacia mentalidades sentimentales sólo puede desembocar en catástrofes”*

–Werner Heisenberg–

¿Cómo afectan nuestra vida hodierna las novedades introducidas por tantas disciplinas de trabajo? Este mundo globalizado nos toma por testigos de fulgurantes esplendores, que nos ciegan con su brillo y convierten en intrascendentes legiones de nativos, desechables figuras de elocuente silencio, como las sombras de Nagasaki.

Pasó la época en que se veían enemigos por doquier: artilugios demoníacos, ideologías brutales, razas insidiosas, temibles personajes imaginarios que anegaban mentes demenciales. El capitalismo apostó por la tecnología como fórmula idónea para perpetuar su principio clave, ¡y a fe que ha triunfado! Convirtió aquello que permitía mejorar, facilitar, agilizar el trabajo, en una religión laica, ecuménica. Infallible en sus logros, momentáneamente ineficaz para la realización de los sueños más extravagantes, apenas modesta falsamente en sus logros, siempre apuntando hacia futuros que se alcanzarán rápidamente: será cuestión de tiempo, para que las expectativas se vean superadas con creces.

Los desarrollos tecnológicos se asumen como una variable de transformación independiente, universal. Aunque ha decaído la práctica *apriorística*, que llamaba *necesidad* al mecanismo de sucesión de las cosas, tal criterio funciona todavía en esos dominios: no puede realizarse de otra forma, y por otra parte ha dado buenos resultados, se dice. Además, indican los más optimistas, estilo Edward Teller, otrora debió utilizarse la inventiva humana en artefactos bélicos, porque ha sido el mismo hombre quien lo ha provocado; hoy, que impera la tranquilidad y que, gracias a su racionalidad, ese mismo hombre puede ocupar su tiempo en busca del beneficio de las mayorías, eclosionan diversos adelantos que lo ponen a un paso de usurpar los campos del Creador. Por fin, nos hemos dado cuenta, arguyen, de que la paz es más rentable, y que, a horcajadas en ella, el futuro se abre a despecho de los más recalitrantes.

Semejante discurso no puede olvidar, a pesar de todo, que la amenaza nuclear no ha fenecido: constituye el ominoso crimen de una paz obligada, *ultima ratio* que expresa, a las claras, una sociedad donde las invenciones generan problemas inéditos, sin importar que los tiempos sean de guerra o de paz (caliente o fría); las armas nucleares, como ha escrito Michel Wuatelet (1995) “pueden ser tan molestas desmanteladas como desplegadas”, y por ello, el peligro no ha desaparecido: ha variado únicamente el valor propagandístico que tenía, y al cual se recurrirá en caso necesario. Lo nuclear se vuelve una situación que sirvió como marco de terror, para que países imposibilitados de trabajar con esta energía aceptaran modelos que fueran aplicados incoactivamente en la administración pública, sin más resultado que el desastre. Por otra parte, obligó a tomar partido en un ajedrez vergonzoso e inmoral, donde los contendientes jamás fueron alternativa más que para quienes sacaban jugosas tajadas de sus adherencias.

“En una sociedad compleja, basada sobre la división del trabajo, sobre la estratificación de clases, en algunos casos inclusive sobre la superposición de gentes y razas diferentes, sólo el recurso en última instancia a la fuerza impide la disgregación del grupo. El retorno, como habrían dicho los antiguos, al estado de naturaleza” (Bobbio y Mateucci, 1982).

Las armas garantizan que ningún *homo oeconomicus* contraiga la tentación de volver al edén primigenio, y más bien se convierten en un hierático garante contractual, que premia la sumisión con inefables progresos:

“Hemos sido y continuamos siendo influidos por la idea de que debemos vivir cómodamente con la tecnología de alto riesgo. En el mundo industrializado tendemos a considerar el alto riesgo como una condición normal y no somos conscientes de que en algunos casos específicos, tal situación puede mejorarse” (Eugene y Jean Shultz, en: Ramírez y Alfaro, 1996).

Incluso, Ulrich Beck (1998) la ha denominado *sociedad del riesgo*, gigantesco casino donde el empresario triunfador señala el derrotero de un mañana donde los otros estorban.

¿Cómo surgió esta mentalidad divisionista? ¿Cómo se construyó la idea de que el individuo había contraído el deber de aprovecharse de cuanto lo rodeaba? ¿De dónde proviene el derecho o la justificación de intervenir en los procesos de la naturaleza? ¿Es moralmente legítimo ampararse en que, desde siempre, ha sido así? ¿Cómo se produjo el lema del *Ius uti et abuti*?

## II. *Artificium mundi*, o el segundo planeta

*Cave, ne cadas*<sup>3</sup>

–refrán de esclavos romanos–

Miles de años lleva lo viviente cubriendo y reproduciéndose sobre la faz de la tierra. En comparación, un suspiro es el tiempo de los seres humanos; y, sin embargo, cuánta cosa ha sucedido: ideas, lenguaje, símbolos, culturas, civilizaciones, trabajo. Ha buscado los medios para equilibrar su deficitaria constitución física mediante un aperaje cultivado primeramente en su cabeza, sancionado por el grupo, y reproducido artesanalmente. Allí radicó su fortuna: la necesidad rápidamente dejó libre el paso a una producción que socialmente fue elaborándose, con angustias y sobresaltos, errores y aciertos, astucia y tesón. Repentinamente vióse en el predicamento de disponer de las vidas y organizó su existencia según dictaba su leal entendimiento.

Sociedades hay que viven absolutamente compenetradas con el espacio físico; costumbres también donde los cuerpos son meros receptáculos de almas imperecederas. Organizaciones hay donde la diferencia no existe, y puede hablarse de comunidad. No obstante, han sido aquellas sociedades guiadas por el principio conquistador las que cubrieron la historia con sangres ajenas emanadas de su báculo, tergiversando los acontecimientos mediante justificaciones absurdas (como las de ser un pueblo elegido), y soslayando retrospectivamente una culpa meritoria de algo más que una comercial expiación.

Entre las diversas formulaciones para obligar a los sometidos, se ha difundido el mito de que las sociedades poderosas han obtenido ese lugar gracias al peso asignado a una de las características sedicentes de la humanidad: la razón. Las estructuras de acción tecnológicas son paralelas a las estructuras de pensamiento racional y la metamorfosis tecnocrática arrasó con toda especulación e impuso sus condiciones, gracias a la denominada *ética científica*, que

“trataría de adoptar una actitud francamente intervencionista en relación con los procesos naturales y de apoyarse en el conocimiento de las leyes de los sistemas para orientarlos deliberadamente en el sentido de su evolución, corrigiendo eventualmente todo lo que supusiera un desvío en relación a esta línea evolutiva”(Ladrière,1978).

De tiempos míticos proviene esta idea, causa de asombro contrito para el cartulario de San Bertin, del siglo X: “*Ibi etiam, quos mirabile nostris hactenus monstratur temporibus, molendinum fecit volvere aquis contra montem currentibus*”<sup>4</sup> (citado por Latouche, 1957). No solo se quebraba una constante empírica: las mentes avisadas percibían virtualidades gestadas por ese aparato.

La propia idea de naturaleza no tiene relación alguna con lo que nos rodea: no es más que una imagen forjada en la vida cotidiana de ese entorno a veces hostil, a veces opulento, que nos permite sobrevivir y transitarlo. En su pequeñez, el ser humano ha construido mundos, sin poder manejar su parcela, ha fundado lo societal para justificar arquitecturas montadas sobre diversas asimetrías (de clase, de género, de edad), y se obligó a tomar lo que nacía en derredor.

La conquista del fuego, destructor por antonomasia, permitió manejar uno de los cuatro elementos empedoclesianos, pero la revolución neolítica lo eximió de las reglas y los ciclos naturales: por ese mismo gesto, se excluyó de ella y la creó como concepto, fuente discreta de recursos, paraíso imaginado como centro de perfección. Al separarse, cultivó la ilusión del demiurgo, él, no más que otra de sus infelices criaturas. De idéntica forma, la idea de naturaleza ha variado: aquel misterioso dinamismo de lo vital ha sido suplantado por el de medio, elemento que nos separa de un objeto todavía no consumado (materia bruta o prima), y que nos mantiene subrepticamente vinculados con nuestro derredor (hábitat).

El avance de las tecnologías de la comunicación, el descubrimiento de nuevas formas de energía, las investigaciones espaciales, los adelantos de la robótica, la inteligencia artificial, y finalmente la utilización y manejo de la genética, último secreto guardado en el árbol del conocimiento, permiten reproducir, programar, diseñar y ejecutar lo viviente, obligando así a los demás seres a sufrir las consecuencias. Pero es, sobre todo, a esta parafernalia de la ingeniería a la que se debe una transformación de la propia *quididad* de lo natural. Permeado por el lucro, alimentos, medicinas, genomas y especies pueden convertirse en nuevas usinas del capital:

“En el pasado, la amenaza al ambiente fue la construcción de fábricas dentro de los ecosistemas, contaminándolos o sustituyéndolos en su totalidad. En la era de la biotecnología reconvertimos (*reengineer*) los ecosistemas para que lleguen a ser fábricas” (Buchanan, en: Ramírez y Alfaro, 1996).



Quedó atrás la mentalidad expresada en aquella cita famosa: “A diferencia de los antiguos, ejercieron una gradual orientación del rumbo de la naturaleza, tienen el poder de conquistar y someterla, para estremecer sus cimientos” (Cfr. Buchanan, 1996). Donde Sir Francis Bacon vio un proceso de domesticación, hoy se ve únicamente una transacción bursátil: los costes dirán si ha de seguirse la producción artificial dirigida al mercado. El advenimiento de esta espiritualidad saludó esta intervención, en sus dos niveles: ontológico y empírico. Fue gradual: desde el panteísmo hasta la traducción aritmética, desde el celo del ecologista hasta Disneylandia; nació del ideograma *si se tiene, sáquele provecho*. James Buchanan cita, al respecto, la tesis de Albert Borgman:

“la tecnología dentro de un sistema capitalista resalta el primer plano y oscurece el trasfondo. Particularmente, advierte que dentro de un sistema capitalista ‘las mercancías y su consumo constituyen la meta declarada de la empresa tecnológica’. La necesidad de destacar el primer plano (*foregrounding*) ha engendrado una gigantesca industria publicitaria cuya función es la de exaltar las promesas de la tecnología y controlar la demanda necesaria para sostener la tecnoestructura. Destacar el primer plano se refiere a los artefactos de la esperanza –la esperanza de una vida mejor y más feliz–. El problema que Borgman ve en todo esto es que la casi obsesiva atención que ponemos en el primer plano oscurece el trasfondo de la tecnología. El trasfondo incluye tanto a la ciencia como a la maquinaria que produce las mercancías, las implicaciones, cuestiones, problemas, amenazas que son opacadas al dirigir nuestra atención hacia las promesas y productos que aquellas proveen” (Buchanan, en Ramírez y Alfaro, 1996).

La intervención ontológica se constituyó en el motivo del *homo faber*; la empírica lo obligó a buscar la cobertura de *necesidades* paulatinamente desplazadas de lo biológico al *esprit de finesse*. Variaron de esta forma los requerimientos del bienestar: surgieron así las ideas del buen gusto, las bellas artes, lo ridículo, lo campechano, los modales, la etiqueta, el cosmopolitismo, la elegancia. Una nueva constelación de categorías se hizo presente, donde lo pomposo usurpó la satisfacción de necesidades básicas, donde quienes aglutinaban poderes decidían qué hacer, aunque adolecieran de conocimientos propios de un operario actual sobre los materiales y ensamblado de una *Pentium*. Nuestros días presencian empresas (Genetech, Biogen, Repligen, Imclone) que han obtenido capital a punta de promesas (Cf. Buchanan, 1996 o Baim, 1996).

En estas condiciones ha funcionado, sobre todo en Occidente, la dinámica tecnológica: el gran éxito alcanzado, así como su utilidad, obnubilan la perspectiva de quien intenta pensarla. Se la mira con arrobamiento propio de imberbe enamorado: este regodeo soslaya los diversos peligros, dudas e incertidumbres –compañeras fieles de quien intenta honestamente consumir un proyecto–, por vender la novedad *ad ovo*, afán del circuito bursátil que originó su oficio. Al conseguir el objetivo estipulado previamente, surge entre algunos una reflexión –aunque también puede ocurrir durante el proyecto o incluso antes de emprenderlo– por el impacto que pueda tener en el ámbito social o natural: hoy resulta casi ineludible hacerlo, porque ha saturado en la práctica todo espacio vital.

Hottois (1986) describe el fenómeno de un modo más poético:

“Cuando algo se hace omnipresente hasta el punto de confundirse con el aire mismo que se respira, es extremadamente peligroso ignorarlo, descuidarlo o, incluso, simplemente, banalizarlo no evaluándolo correctamente”.

Científicos y tecnólogos han aprendido una manera de valorar el mundo, pero nuevamente surge la inquietud sobre cuál debe prevalecer.

“Aunque los tecnólogos actuales, en su seria búsqueda de utilidad, poder y beneficios, parecen establecer la norma de racionalidad social, también ellos se rigen por sueños distantes y por anhelos espirituales de redención sobrenatural” (Noble, 1999).

Para lograr un equilibrio debe contarse con un instrumental analítico adecuado. De otra forma, solo podríamos confiar en la *honestidad*, la *buena fe*, la *rectitud* de quien investiga, y esta es una suposición poco satisfactoria, dada la versatilidad de sus significados.

¿Quién negará la utilidad de la tecnología? ¿Toda la ayuda que ha brindado, todas las ventajas? ¿Cuál filosofía podría tan siquiera, mesurar este abisal movimiento? Torpe sería quien pensara en retomar el *luddismo*, para satisfacer su vanidad con el espectáculo del desastre, porque las máquinas no son más que el resultado de un tipo de sociedad que las fomenta para perpetuarse:

“los inventos de los inicios de la Revolución industrial fueron en primer lugar –por cuanto tenemos todavía que considerar sus últimas consecuencias– respuestas a las necesidades económicas. Los inventores no entraban en acción –ni el entorno social les animaba a hacerlo– a menos que la necesidad

fuera ya evidente, es más apremiante. Ello no constituye ninguna sorpresa. La idea de los inventos, como buena en sí misma, como algo que puede acometerse razonablemente incluso cuando cabe dudar de su necesidad, esta idea es algo que podría suceder solamente en un mundo que ha pasado por una revolución industrial y descubrió (como en el caso de la televisión) que las nuevas técnicas, en las sociedades suficientemente ricas, crean sus propias demandas” (Lilley, en: Zamora y Alfaro, 1993).

La creencia de que los seres humanos han inventado desde siempre parece quebrarse: lo importante radica en que solamente cierto tipo de producción industrializada fomenta perentoriamente la sustitución del trabajo manual y obrero, y han puesto el pretexto de que, gracias a la tecnología, el ser humano obtendrá no sólo más y mejor calidad en la satisfacción de necesidades, sino que además, tendrá tiempo para dedicarlo a sus propios y particulares placeres, fenómeno trunco hasta ahora por la necesidad de conservar el empleo.

Pero los seres humanos, lejos de ganar el *otium*, se han vuelto inútiles: la supervivencia no pasa ya por las técnicas corporales, por el ingenio, por la imaginación: tampoco por saber cómo realizar algo; el arte ya no radica en la actuación, en una encarnación del personaje: ahora el verdadero actor es el que realiza efectos especiales, pasa por la capacidad de apretar un botón, empalmar las piezas correspondientes, atender al momento justo en que sea necesario intervenir. Nuestro tiempo es suyo. ¿Acaso no debemos *usarlas* para que no se estropeen? ¿No dedicamos atención desmesurada a un sordo interlocutor, esfinge de silicio que nos desprecia porque hace sólo aquello para lo que tiene capacidad? Nuestra voluntad ha sido anulada por una sintaxis estrambótica, de unos y ceros, eléctrica, radiante. El detector de mentiras, el respirador artificial, la máquina de rayos X, son apenas ejemplos de su irrefutable dictamen: nuestros padeceres son excusas pendejas, desnudadas por artefactos omniscientes que revelan enfermos imaginarios. Por eso se reclama allí donde no es permitida.

*Apostar a la tecnología es construir el progreso.* ¿No es esta la premisa de la llamada transferencia, para eliminar males, enfermos y miserias? A cambio de permitirles un cementerio o botadero lejano de sus residencias, no fue más que un destino para productos obsoletos o incómodos, y sin embargo, fueron aceptados como una necesidad propia de la vocación modernizante de todo pueblo en marcha:

“Algunos piensan que la transferencia mencionada es riesgosa pero que esto se justifica por la necesidad que tienen los países del Tercer Mundo de aceptar riesgos extraordinarios, con el fin de alcanzar a Occidente”(Eugene y Jean Shultz, 1996).

Bajo el leve manto de la neutralidad, distintas invenciones resultan heraldos de una sociedad que no acepta el menor cuestionamiento: al fin y al cabo, se dice, el progreso tiene un costo, y el sacrificio será para todos; lo que no acotan estos locuaces ideólogos es que hay, entre esos *todos*, unos poquitos que están en condiciones de hacer y deshacer, y que hay unos muchos que no tienen más que la propia vida.

Sin embargo, una mendaz libertad ha insistido en que, de cualquier manera, la gente decide su futuro: nadie obliga, pero el peso de la evidencia sobre los países que logran salir adelante se enarbola de modo inicuo; como todavía hay quien se resiste a entender verdad tan elocuente, ella no se impone por medio de una violencia física, pero, si se insiste en buscar una alternativa, debe aceptarse la secuela. Los pueblos refractarios han perdido su figura humana: son formas dibujadas con humor negro, enfermizos esqueletos de piel polvorosa, de ojos sin mirada, de vida vencida, llorosa a extinción. Asistimos a la desaparición de un nuevo *australophitecus*, vencido por no acceder a la tecnología, aniquilado por carecer de medios para incorporarla, precaria felicidad que permite gozar al mundo occidental del cerebro de Hawking:

“Lo que ocurre es que hay algo que enseguida nos hace tropezar; y es que se supone que un cuerpo tiene –y esa es su misma definición– unas funciones especificadas en órganos. De tal suerte que un automóvil, incluso una computadora, por las últimas cosas que se oyen decir, es también un cuerpo. Para decirlo todo, no hay ninguna evidencia de que un cuerpo tenga que estar vivo” (Lacan, 1981).

Ni siquiera resta pensar que el cuerpo es lo más sacro de nuestra intimidad, lo más inalienable que la vida nos dio: es el lugar propicio para distintas prácticas, desde los nuevos fármacos, denunciados en su momento por Alfonso Trejos Willis (Cfr. Ramírez y Alfaro, 1996), hasta nuevas minas genéticas, como en el caso de la estructura genética de los indios guaymíes (U.S. *Patent Application* 9108455), o el de John Moore cuyo bazo permitió desarrollar una línea celular patentada luego por la UCLA y Genetics Inc., que rebasa tres mil millones de dólares en ganancias y de los cuales su poseedor biológico no ha percibido ni un

*penny*. Ya no se habla de neuronas, memoria, recuerdos: ahora se habla de C.P.U., *discos duros*, *bites*. Antes fuimos adictos; hoy le debemos nuestro ser.

### III. *Intelligere mundi, o comprender lo que nos pasa*

“*Il faut etre absolument moderne*”<sup>5</sup>

–*Rimbaud*–

Estamos en una situación totalmente novedosa: el capitalismo ha ido destruyendo paulatinamente las alternativas; si en el siglo XV el mundo se abría como laboratorio de experimentación para el europeo, hoy día estamos en presencia de un *Mall*, donde hay locales cerrados para evidenciar, en la memoria de los que permanecen, que hubo culturas y pueblos que no pudieron sobrevivir por no haber funcionado correctamente, esto es, por vivir con criterios distintos al de la eficacia. El acertijo de la esfinge fue disciplinario: incluyó muerte, sin duda, porque su lógica era excluyente. Así, puede localizarse la elisión como mecanismo de anulamiento: quien no siga la dinámica, quien no se incorpore, quien no la asuma, sobrevivirá bajo su riesgo, a espaldas de un futuro que no ha aceptado, y en una fiesta energúmena que lo detesta.

La gracia de este tipo de sociedad consiste en haber creado la capacidad de reinventar cada espacio que le es significativo: partiendo de un criterio atomizante, la realidad se percibe constituida por un número infinito de partecitas, acomodadas de forma tan arbitraria cuanto curiosa: este es el origen del funcionalismo, arrogante cerviz que tutela cuanto existe y que ha permitido a no pocos pensadores creer que, dominando la estructura de un objeto, puede llegar a enseñorearse del universo:

“a principios de este siglo, los físicos comprendieron que la naturaleza no es como un inmenso rompecabezas, cuyas piezas pueden juntarse, proporcionando una imagen comprensiva de la totalidad. Ya que las piezas se comportan de forma distinta cuando están aisladas que cuando se combinan, surgen propiedades de su interacción que no pueden predecirse de antemano. Los biólogos han tardado en reconocer este hecho y todavía hoy creen que, si los organismos vivos pueden reducirse a sus componentes más elementales, de la suma de estos componentes ha de emerger una imagen comprensiva de la vida” (Suzuki y Knudtson, 1986).

La observación de marras se inscribe en la distinción entre el paradigma

*organicista o premoderno* y el *mecanicista o moderno*, según los ha clasificado Buchanan. Lo irreconciliable entre uno y otro no sólo puede derivarse de la articulación diversa de sus presupuestos: puede encontrarse también en la diferencia de acciones que generan. Allí donde la primera asume un principio de respeto, de misticismo casi, de una primaria búsqueda de lo armónico bajo el ropaje mitificante de una totalidad orgánica, la segunda procura establecer un poderío donde lo importante consiste en el sometimiento y la subyugación del objeto (etimológicamente, lo lanzado). Ahorran, en consecuencia, búsquedas inciertas y trasladan preocupaciones al campo de lo inútil; pensar carece de importancia, y quien lo hace no es más que un pobre diablo jurásico, con el sello de la extinción en su frente, curiosidad arqueológica malsana que habita en instituciones o lugares que insisten con terquedad en un universalismo vetusto propio de la época en que se pensaba en un ecumenismo de buena fe, utopista, melancólico, donde una suerte de esencia humana vinculaba la diversidad de manifestaciones populares; hoy resulta una presencia, que no se requiere enfatizar como propia de los tiempos que vivimos, sino a costa de caer en lo perogrullesco.

Y, sin embargo, existe la tendencia a creer que ingenieros y demás profesionales poseen una conciencia clara de las razones por las cuales actúan: ese saber se difunde por todo lo que hacen. Este mito ha permitido criterios tan dudosos como relacionar filosofemas significativos con grupos de interés, en una suerte de hipótesis conspirativa, con lo cual se interpreta erróneamente su importancia dentro de la sociedad. Lamentablemente, ni uno ni otro poseen tal conocimiento: el primero, porque solo le interesa solventar un problema inmediato; los segundos, porque su saber a veces no es más que erudición farragosa, motivo para comicidades de Harold Lloyd, Chaplin y Quino.

Por supuesto, la opinión del experto es importante: no porque siente los reales sobre una situación determinada, sino porque brinda elementos para una estimación adecuada; su palabra no sustituye la decisión de la sociedad civil; solamente sirve de consulta: mas he aquí que, por arte de birlibirloque, el ingeniero se ha convertido en arúspice y ha relegado a quien piensa a una vieja figura de la historia, necia a todas vistas y justamente calificada como tábano, inoportuna o anacrónica. Se piensa la diversidad de ciencias como un producto que satisfará necesidades del cliente, y por ello se le proporciona una historia trucada: la meta no es la armonía con alguna idea, sino las opiniones del gran público, cuidadosamente estudiado y verificado en sus

gustos. El pensamiento no escapa al clientelismo, menos en la época en que a su vez se ha vuelto una industria, gracias a la proliferación de lugares donde se *enseña*. Venderlo como una clase especial de ciencia no solo supone una reducción de este quehacer: pierde todo su talante crítico, contestatario, polemizador, su vocación de intercambio y discusión, su voluntad de discernimiento y comprensión.

No debe confundirse el ejercicio del pensamiento con el sujeto: es decir, su realización puede darse por distintas instancias (un coordinador, un equipo, un director, un editor), y en distintos espacios (pedagógicos, *massmediáticos*, librescos, artísticos) y desde distintas actividades: el profesor no necesariamente (y casi podría afirmarse que sólo esporádicamente) funciona como pensador; aunque, si desea serlo, instalado en esa bifurcación entre la pedagogía y la criticidad, soslayaría repetir en términos fáciles, tergiversadores, reductores, las potencialidades de los textos.

Una actitud complaciente invita a lo ideológico a encontrar su madriguera, pero si se pregunta, cuestiona, y ausculta las categorías, entonces la propia naturaleza del pensar aflora, ya que no radica en un resultado específico o en un sistema más o menos alambicado, sino en un proceso de discusión que permitirá reconstruir el tejido social en el plano de las ideas, las acciones y las metas.

#### IV. Cogitare mundi, o ¿para qué sirve pensar?

*“Esperábamos dejar pasar los años para luego volver al mundo, cuando ya nadie se acordara de nosotros”*

–Juan Rulfo–

Un *riktus* en la boca acompaña al que lanza este tipo de pregunta: *es obvio que no sirve para nada*. El río donde se confunden todas las cosas carece de misterio; no así la esfinge que, impertérrita, observa su discurrir. Mas, seguramente, esa enigmática mirada no requiere explicación; su gracia reside en ese hecho: una esfinge calculadora, conspiradora y racional perdería encanto. La reflexión no goza de buena publicidad. Bien se expresa en sendas caricaturas de *Mafalda* (Quino, 1987): cuando le insinúa algo respecto de los valores, Manolito replica que él habla de los que sirven, mientras roza sus dedos pulgar, índice y medio insistentemente. No quisiera caer tampoco en el predicamento del papá: agobiado, busca, lee, estudia en mamotretos para encontrar una respuesta elusiva.

Hace tiempo caducó la idea, de estirpe griega, de que la razón especulativa tenía prioridad sobre la razón práctica; hoy todo nos recuerda lo irrisorio de ese pensamiento. La idea heredada de que un pensador se interesa por cuestiones tan profundas que terminan siendo inútiles ha debido ceder su lugar al análisis de situaciones configuradoras de nuestra existencia diaria: el impacto de tales novedades obliga a revisar el papel que los sectores ligados a la producción industrial y el *marketing* impulsan.

La suposición de que los medios en una labor cualquiera deben ser respetados, siempre y cuando resuelvan alguna necesidad, transforma en fin el instrumento, lo diseñado para conseguir una meta, y el efecto es la independencia e hipostación de tales recursos, idea expresada por la frase *el hombre para el sábado*, o en la todavía más absurda práctica de los encargados del baloncesto, que buscan gigantes para no incumplir la norma que pide una altura determinada para la cesta, con lo cual se desvirtúa el juego. Las diversas tareas (ciencias incluidas) no pueden separarse, sino imbricarse para buscar soluciones a problemas acuciantes.

Se olvida que los actos de los seres humanos rara vez son gratuitos, y adquieren sentido por su inserción en la colectividad. Su interés no radica en esa especie de fetichización que propende a suponer en los objetos mágicos, sino en la importancia que, como sujetos de una colectividad, les adjudicamos, factor clave que permite captar las distintas maneras de valorarlos. En el fondo, siempre se busca una explicación de lo que nos sucedió, para entender el tránsito entre el estado de felicidad y la desgracia posterior (la dirección ¡ay! rara vez se invierte).

Reflexionar no consiste en memorizar ideas que parecen ridículas: quien tal haga, no lo es menos; el pensamiento nunca fue algo por aprender, sino una práctica *eidética*, un ejercicio imaginativo: si nos es ajeno, nos enajena, puesto que obliga a consentir en la importancia de algo cuya función resulta perimida. Evaluar el impacto social se vuelve una tarea analítica.

Entre varias formas de visualizar este quehacer, la más importante, a mi juicio, intenta opacar el deslumbramiento mediante el análisis; así puede evitarse el refugio que muchos profesionales encuentran en su disciplina, sea por encontrar allí facilidades para desarrollar mecanismos de intervención en la sociedad o en el mundo, sea por los resultados que se pueden barruntar desde la especificidad del campo. Varias disciplinas proveen una serie de criterios



unificados, de herramientas conceptuales suficientes para que las distintas actividades que nos afanan vindiquen la dimensión humana perdida.

Para lograrlo, es fundamental señalar el alcance teórico de una práctica y ubicar la dinámica propia de un trabajo cualquiera en su ambiente, donde cada paso tenga un correlato en el seno de la sociedad, y no se ejecute bajo la coartada de que se deriva obligadamente de los procedimientos utilizados, mito que permite difundir ideas como la de *ciencia pura*, pero también que se deben permitir nuevas experimentaciones para tener un *mejor conocimiento*; puede distribuir el acercamiento a cualquier fenómeno en, al menos, dos grandes dimensiones: por una parte, la epistemología, que discute la variedad y la unidad de todo aquello a lo que concedemos existencia (ámbito ontológico), la manera de conocer sus diferentes aspectos (ámbito gnoseológico), así como las regulaciones con las que se logra (ámbito lógico). Por otra parte, la ética, mediante la aceptación consensuada sobre la primacía de ciertos valores, permite un diálogo para restituir la envergadura social a toda actividad (desde culinaria hasta mecánica), cuya dinámica propia gestó resultados muy específicos, de manera que los principios doctrinales que promueven la acción, los medios disponibles para conseguir el objetivo y los fines buscados para mejorar situaciones determinadas se articulen para expresar un sistema de ideas que responda a las preguntas *¿qué somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos? ed tutti quanti*<sup>6</sup> (ámbito metafísico).

Los seres humanos no lo son sin más (perspectiva metafísica): aunque los pensemos en una suerte de espacio ucrónico, libre de avatares y rencillas, pasiones y quebrantos. Lejos de aceptar el dicitario de Jaspers (Cfr. Gadamer, 1980), según el cual nuestra era es la época de la responsabilidad anónima, son sujetos insertos en el tiempo y el espacio, en zonas marginales o urbanas, con sexos necesitados de complementos, con ideas e ideales, costumbres particulares, en constante dinámica, transformándose insensiblemente por reorganizaciones culturales.

## V. Felicitas mundi, o ¿presunciones sobre qué hacer?

*“La historia del mundo es la suma de aquello que hubiera sido evitable”*

–Bertrand Russell–

El sujeto encuentra una crisis múltiplemente disfrazada, camaleónica. Se le pide que brinde la justificación trascendental de un fenómeno cualquiera, que

sancione su funcionamiento mediante truculencias morales o fórmulas venales, y cuando este se niega o discute sus premisas, se le declara inepto o innecesario. Un pensamiento refugiado en la complacencia o la negación es totalmente estéril: la primera duda que lo asalta es si se cuenta con el bagaje adecuado para analizar una coyuntura; no en vano, resulta incómodo, obstinado, fuente de contrariedades.

Pareciera que el sujeto carece de autonomía, pues ella ha sido diluida por diferentes estructuras, lo cual implica un serio problema para las éticas basadas en la conciencia. En estos momentos, ya no puede asumirse como base la información; tampoco puede partirse de una criticidad, entendida como capacidad de ubicar las incongruencias, las incoherencias, como un detective lógico. Saber cuál es nuestra situación, cuáles las dificultades y la posibilidad de salir adelante nos obliga a ubicarnos en la sociedad, en un grupo de interés específico, con un derrotero señalado, con unas metas específicas, con un horizonte definido. Es desde nuestra situación actual (de estudiante, de profesor, de elector, de hijo, de sostén del hogar, de líder, de compañero) que ha de pensarse el mañana, para evitar una caída en los usuales lugares comunes que el ingeniero exultante o el ideólogo enmascarado asperjan ubicuamente.

Si la propia enunciación se inscribe en la historia, puede aceptarse que se esté fundando una moral en el sentido de que la ética, por más análisis, por más racionalidad que le adjudiquemos, permite finalmente crear una plataforma de acción. Todo análisis racional propende a fundar una moral, situación propia de la raíz histórica de nuestras acciones. Por eso será clave determinar la posición del sujeto enunciador, la estructura de la enunciación, los contenidos e ilustraciones del discurso, los objetivos perseguidos y las implicaciones. Brecht proponía seguir el distanciamiento frente a la catarsis aristotélica; no es distinta la actitud filosófica: buscar las posibilidades e impedimento de su condición, las peculiaridades que lo constituyen en un sujeto pensante, en una gota de rocío en el arenoso caudal de los objetos de silicio.

Se desplaza el interés del objeto, de la cosa, de la herramienta, de la máquina, hacia el discurso que la rodea de una aureola de bondad, eso de lo cual nadie quiere saber ni cuestionar y que se restriega en nuestro pensamiento como eficaz. Desplazamiento que discute el referente sin aceptar sus espejismos en una llamada a cuentas donde las soluciones a problemas concretos se suplantán por una inquietud sobre las consecuencias de largo plazo. Distanciarse obliga a recordar la situación en que se vive y que los gatos multicolores parecen pardos

por nuestra ceguera intelectual, que nos hace suponer alegremente una estadía *inter pares* con países centrales e hiperdesarrollados. No. Cuando elegimos interlocutores de otras regiones poderosas, nos estamos condenando a la incomunicación: para ellos, no somos más que pensadores tercermundistas, cosa que no impide que alguien lo sea adecuadamente. Pero a nosotros nos interesa dilucidar nuestro futuro, sus retos y obstáculos, sus enemigos y sus arquitectos, y si no lo hacemos aquí, difícilmente podremos esperar una voz que, desde algún lugar secreto y lejano, lo comunique.

Es fundamental distinguir en la tecnología sus dimensiones, sus resultados, sus condiciones, sus presupuestos, sus entresijos, sus anejos, los mitos y discursos con los cuales encuentra sus profetas:

“los seres humanos siempre han construido mitos colectivos, con el objetivo de cohesionar, controlar y dar sentido a su experiencia compartida. Los mitos nos guían, nos inspiran y nos permiten vivir en un universo que en último término es incontrolable y misterioso. Sin embargo, si nuestros mitos nos ayudan, también con el tiempo nos pueden perjudicar, al cegarnos ante las necesidades reales y urgentes”(Noble, 1999).

Apuntar la reestructuración del sujeto en y por la tecnología debe ser una tarea permanente del análisis: reestructuración ontológica, pero también mental, tanto del sujeto como entidad humana cuanto de sus mecanismos de pensamiento reductibles al 0 y al 1, destructores de la fantasía, impulsores de la pragmatocracia, del poder de las cosas. Hay algo inicuo allí.

La provisionalidad esconde su premisa fundante; la previsión es irrealizable porque siempre estaremos atrasados respecto de lo que se está haciendo y lo desconocido, por más interesante que parezca, es imposible de asumir:

“Las catástrofes son posibles en donde la comunidad y los intereses regionales no se movilizan o donde son dominados por las políticas nacionales; o donde los costos económicos de un desastre pueden ser desplazados de las organizaciones privadas o gubernamentales y recaen sobre el resto de la sociedad; o donde los costos sociales son sobrellevados por secciones relativamente sin poder dentro de la sociedad; o donde las metas supra-organizacionales, tales como el bienestar económico de una industria de importancia vital o el control del espacio exterior, son las más importantes [...] Los problemas principales son problemas sistemáticos los cuales se hallan inmersos en la conducción del desarrollo del Tercer Mundo, y en la manera como se transfiere tecnología al Tercer Mundo para tal desarrollo. Reconocer

esto es el primer paso hacia el mejoramiento, y a la vez, hacia una muy necesaria ética de la transferencia tecnológica” (Eugene y Jean Shultz, 1996).

Nuestros enfoques siguen siendo estérilmente triádicos: oposición, libertad o prudencia; negación, afirmación o neutralidad; en contra, a favor, intermedio. Tal esterilidad deriva de la inoperancia de las posturas: de nada vale que aceptemos alguna, que la pensemos, elaboremos y relacionemos: ella ha adquirido autonomía en su gestación, y se ha convertido en el sostenedor de nuestros días: ¿podrían desmentir esto Michael Jackson o Stephen Hawking? ¿Los personajes inventados que han logrado la juventud eterna (Mickey, Donald, superhéroes encapuchados)? ¿Y acaso es una alternativa real aquella tontería decimonónica *civilización o barbarie*? ¿Entonces qué queda? ¿Ser un *Hacker*, un usuario, una suerte de juez que imputa beneficios y perjuicios en gesto de equidad que, para todos los efectos, se vuelve un *nihil obstat*?

La crítica de lo establecido es el papel más importante del sujeto: esto no significa que se queje de este o aquel problema aislado y recomiende una solución, cosa que lo convertiría *ipso facto* en un ingeniero. En la tensión entre las diferentes perspectivas, una formación radical (sensual, creativa, esperanzada) brinda elementos para tomar decisiones avaladas por criterios racionales (comunicables e inteligibles) y responsables. Por eso, el interés no radica en ubicarse frente a las tecnologías; más bien, es rescatar su protagonismo en la sociedad. La meta principal es bloquear las incontinencias inconsultas de quien ejerce poder mediante categorías de análisis elaboradas en la fragua histórica estructurada socialmente, e impedir que se abandone a los dictados que las costumbres sociales imponen como triunfantes.

## Finis litterae, transformatio incipere

“*De te fabula narratur*”<sup>7</sup>

–Horacio–

Este ensayo sostiene que la naturaleza social de la producción tecnológica no puede olvidarse sino a riesgo de sacralizar y volver tabú la eficacia y eficiencia resultantes. Se argumenta en virtud de las siguientes subtesis:

- La espiritualidad tecnológica ha producido un segundo planeta.
- Esta violencia ha logrado tal éxito que vuelve innecesario al sujeto.

- Sin embargo, quienes la producen insisten en publicitar sus intereses mediante versiones que apelan al beneficio de la humanidad, la medicina preventiva, la eliminación del hambre y la pobreza; cuando se intentan buscar alternativas a los procedimientos realizados, o se procura minimizar sus riesgos, se invoca un método inamovible, certero, preciso, cuyo respeto garantiza el resultado, lo cual *deviene* en una fórmula ahistórica, *cuasi* mágica.
- Todavía hay quien insiste en creer que la tecnología cumple una función ancilar, porque existen diversas mitificaciones de lo tecnológico, discursos más o menos elaborados según los cuales su función es satisfacer *necesidades*.
- En virtud de la violencia que le dio origen, los seres humanos se ven obligados a dimensionarse en función de esas creaciones.
- Una actitud crítica (etimológicamente, encontrar una crisis), radical (etimológicamente, que tiene una raíz), cuestionadora (etimológicamente, que pregunta e inquiera), ayuda a reconocer este hecho y permite, gracias a la posibilidad de desmitificar las categorías de ese discurso, visualizar un derrotero acorde con las decisiones que la comunidad tome.
- En esta actitud crítica, las diversas formas de conocimiento proporcionan criterios racionales para la discusión: a través de las disciplinas se podrá afianzar una senda de trabajo que permita construir el tejido social, en vez de diluirlo.

Quien tal haga, podrá ostentar títulos brindados por el bienestar de la sociedad, y reconocidos por la historia, no por academias espúreas o planes burocráticos. Si se realiza con el empeño de quien tiene algo que ganar o perder, de quien ha apostado en ello su porvenir, encontrará allí la plenitud que sólo brinda el *eros*. La sensualidad de las esfinges proviene menos de su forma que de su contextura; como el río del que forman parte, también son de agua, pero solo una mentalidad tecnocrática hipostasía sus necesidades, para posicionarlas en el entramado del negocio. El *eros* permite actuar de forma satisfactoria: no sin acuidad denominaba Platón a quien trabajaba de esta manera *filósofo*, y por eso insistía en que preguntarse sobre las cosas de este mundo es un acto previo a la búsqueda del propio gobierno, y por eso se pone sensualidad e inteligencia en lo constituyente de los seres humanos: la libertad, el poder de transformación propia y de su futuro, y la radicalidad disfrazada, reprimida, teratológica.

## Notas

- 1 Se nombra así, en Costa Rica, a una pequeña porción de lo cocinado, que se coloca en una tortilla de maíz, se toma con las manos –generalmente- y se come. El término se usa, además, para referirse a cualquier comida casera que se ofrece para degustar o matar el hambre. *Gallo* o *gallito* se denomina, también, al macho de las gallinas y a ciertos varones que hacen gala de machismo o de falso coraje.
- 2 Derecho de usar y abusar.
- 3 Cuidado, no caigas.
- 4 Además, el molino hizo volver la corriente del agua hacia el monte, a tal grado se muestra admirable nuestro tiempo (traducción del autor).
- 5 Es necesario ser absolutamente moderno.
- 6 Y todo lo pertinente.
- 7 De ti narra la fábula.



## II Parte

# Veredas de la Ciencia

---

*“El científico o el filósofo que pregunta qué mediciones o impresiones de la retina hacen que el péndulo sea lo que es, debe ser capaz ya de reconocer un péndulo”*

*Thomas S. Kuhn*





# Aristotélica

Álvaro Zamora

Resumir e interpretar son *acciones bacterianas*, hijas de la corrupción, parasitarias, a veces patógenas. Así viven ideólogos e historiadores: descomponen *cuerpos* en la vida o en la muerte, para asimilar y entender hechos e ideas, darles movimiento, transformar sus constituyentes.

Aristóteles (ca. 384-322 a. C) –fiel a la creencia de que “los hombres desean por naturaleza saber”(*Metafísica*, I, 980)– no fue una excepción, dado que promovió el interés enciclopédico y la actitud analítica, criticó el trabajo de sus predecesores, trató de abarcar todos los saberes de su tiempo. Obra vasta y compleja, de la que se ha perdido gran parte, pese a lo cual ha nutrido escuelas, prejuicios, discordias.

A diferencia de su maestro, Platón –cuya *Academia* (llamada así por hallarse en unos jardines consagrados al héroe ateniense *Academos*) estuvo dedicada, principalmente, a la *filosofía fundamental*– Aristóteles procuró investigar la naturaleza, sus cosas, constitución, detalles.

Vincular en sistema lo *contingente* con una *ciencia de lo universal* implica un instrumento –al que llamamos *lógica*– que expuso, especialmente, en el *Organon* y en otras partes del *Corpus aristotelicum*, modelo para ulteriores investigaciones: lógicas *modal*, sentencial, de las clases y de las relaciones, investigaciones de corte semántico, exámenes de la *definición* y la *demostración* (*lógica material*). Más conocidas son las categorías (modos como el ser *se dice*

y aparece), el *principio de no contradicción* y la silogística o estudio de argumentos en los cuales “establecidas ciertas cosas, resulta necesariamente de ellas, por ser lo que son, otra cosa distinta de las antes establecidas”(Analíticos posteriores, I 24 b 18-23), como en el ejemplo siguiente:

si todo M es P  
y todo S es M  
entonces todo S es P

Esa dimensión lógica pretendía el gobierno de un lenguaje natural, que describiera “los tipos fundamentales de objetos requeridos para un total entendimiento de la realidad”(Honderich, 1999). Se articula con una disciplina que estudia *primeras causas* y principios: *filosofía primera* o –con una denominación anacrónica– *ciencia* “de lo que verdaderamente es en todo ser”(Ferrater Mora, 1999), saber de lo *esencial* y *universal* que hay en cada individuo (cosa o sujeto). *Metafísica*, llegó a ser denominada eventualmente.

Aristóteles era realista: las cosas están fuera del sujeto, quien, pese a dicha trascendencia, puede captarlas *tal cual*, aprehender su *verdadera existencia*, entender y predicar de ellas *lo esencial*. La estatua –como cualquier *ente*– es el efecto de cuatro causas: una *material* (el mármol), otra *formal* (Venus desnuda, provocativa), la *eficiente* (acción del escultor) y una *final* (belleza). Puede hallarse en *potencia*: el mineral lleva en sí la posibilidad de ser la Venus, o en *entelequia*: la escultura, realizada plenamente. El proyecto estético de Miguel Ángel sospecha que tal *hilemorfismo* –de *hyle* (materia) y *morfe* (forma)– podría ser más útil –sugestivo quizá– en arte que en ciencias naturales. Razonable desconfianza, que vale para cuestiones gnoseológicas: su psicología (*De Amina*, III, 4) acepta la existencia de un *intelecto pasivo* (capacidad) y otro *activo*, que lo *actualiza*, haciendo que el conocimiento sea idéntico a su objeto. Berkeley objetaría, pasados los siglos, que el *sabor* se halla en el contacto de la fruta con el paladar, no en la fruta; y así lo referido al tacto, la visión, el oído (*Cfr.* 1952).

Aristóteles también explicó el movimiento como *paso de la potencia al acto*. No lo circunscribía a la traslación o desplazamiento –como hizo, luego, la ciencia moderna– sino que incluía en él la *generación* y *corrupción* de los seres, su *crecimiento*, *disminución* y *alteraciones*. Paradójicamente, el sistema requería un *motor inmóvil*, acto puro, “eterno y anterior a lo movido”(Metafísica, XII, 8, 35), causa de todo movimiento particular. Mucho se ha discutido si dicho motor debe ser *único*, causa *final* o *eficiente*,

pensamiento de pensamiento, entidad personal y omnisciente. Acaso sea solo un residuo erótico de viejas mitologías, pues esta especie de Dios mueve, como el deseo o las ansias, mediante la *atracción*; también se antoja misterioso, inaprensible, perfecto.

El *Filósofo* (mentado así por muchos medioevales) consideraba *teóricos* esos saberes o ciencias (término usurpado –con éxito– por el mecanicismo): la *teología* (o *metafísica*), cuyo objeto son las sustancias inmutables “libres de toda conexión con la materia”(Ross, 1957); la *física*, que estudia los cuerpos naturales, poseedores de *existencia separada*, susceptibles a cambios; y la matemática, cuyos objetos son números y figuras espaciales, inmutables, que califican a las sustancias, pero carecen de *existencia separada*.

Dedicó parte de su tiempo a la política y a la ética –saberes que consideraba prácticos, pues “miran el conocimiento como una guía para la conducta”(Ross, 1957)–. Planteó que la virtud de los estados depende de sus ciudadanos, mas, inversamente, el estado sirve a la vida moral de aquellos, “suministrando el elemento de compulsión que es necesario si los deseos del hombre deben obedecer a la razón”(Ross, 1957). El bienestar –llamado *felicidad* por muchos– es propósito fundamental, cuya búsqueda ha de regirse por la virtud.

Otros saberes, cuyo fin es el conocimiento, acción y fabricación de cosas útiles o bellas, son inferiores a los ya mencionados, debido a que “los expertos saben el qué, pero no el por qué”( *Metafísica*, I, 981a, 25). Las técnicas de *lo artificial* (como la carpintería) o de *lo artificioso* (como la retórica) –necesarias para la vida humana– no alcanzan, a su juicio y el de su tiempo, el rango de la sabiduría fundamental.

Pese a la estrechez de una minuta y, consecuentemente, a su tamiz perverso, no debería hablarse de Aristóteles sin mencionar la *Poética*, obra instigadora de Eco y de discusiones filosóficas en torno al arte y su función psicosocial. Omite definir *lo bello*, pero sugiere la posibilidad de reconocer, en el objeto artístico, una articulación entre la sabiduría, lo ético y lo psicológico, sin obviar la pericia de quien hace o transforma materiales y artefactos.

Pocos como ese griego. Ciertamente que otras convenciones y métodos (como los vinculados a la *Revolución Científica*) aminoraron sus efectos y pusieron en evidencia sus errores o limitaciones, mas todavía posee lugar destacado en el panteón filosófico y no faltan quienes, despreciando evidencias, lo invocan y quisieran redimirle anacronismo.



# La concepción geocéntrica del universo

Guillermo Coronado

Desde la madurez del pensamiento griego, en el siglo IV a.C., hasta la transición del Renacimiento al siglo XVII, la concepción del universo generalmente aceptada es la de una gran esfera, cuyo centro está ocupado por la Tierra (la que también es esférica) y cuyo límite exterior es el cielo estrellado o firmamento.

La Tierra se supone totalmente inmóvil en el centro, mientras que, por una parte, todo el cielo estrellado se mueve a su alrededor cada veinticuatro horas, y por la otra, los siete cuerpos celestes, a saber, el Sol, la Luna, y los cinco planetas: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno no solamente se mueven con el cielo estrellado, tal como se apuntó antes, sino también en trayectorias circulares a través del Zodíaco en períodos regulares, por ejemplo, el Sol en un año y Marte en dos.

El fundamento para este geocentrismo es amplio y variado:

- En primer lugar, se tiene el dato sensorial y el sentido común, que nos dicen que la Tierra está inmóvil, pues así la sentimos bajo nuestros pies; igualmente, nos dicen que cuando se mueve... tiembla pero no rota ni se traslada. Así, mientras sensorialmente captamos la inmovilidad de la Tierra, *vemos* que las luminarias del cielo salen por el este y se ponen o desaparecen por el oeste en ese *evidente* movimiento cada veinticuatro horas. Un poco menos directo, también se ve el movimiento directo de

los cuerpos celestes, en ciertos determinados tiempos, a nuestro alrededor como centro del círculo zodiacal.

- En segundo lugar, sirve igualmente de fundamento a la concepción geocéntrica la suposición *normal* de que si la Tierra tuviese algún movimiento, ya sea de rotación o de traslación, dicho movimiento debería ocasionar efectos sensibles que hagan notoria su existencia, es decir, debe darse una percatación de tales movimientos.
- En consecuencia, si la Tierra rotara sobre su propio eje cada veinticuatro horas, causando así el día y la noche, este movimiento haría prácticamente imposible cualquier movimiento hacia el este de nubes, pájaros o proyectiles, puesto que la velocidad de la Tierra sería capaz de contrarrestar la velocidad de tales móviles. La situación es mucho peor si se supone el movimiento de traslación alrededor de algún centro. Ahora bien, dado que tales efectos no se presentan y *contemplamos* continuamente movimientos locales, la Tierra tiene que estar quieta en el centro de todos los movimientos de los cielos, los que sí son sensibles y por lo tanto reales.
- En tercer lugar, la concepción de la *centralidad* de la Tierra se reforzaba por la suposición de que debe tener una constitución física totalmente distinta de aquella propia de los cielos, por la tesis de que el cosmos esférico y finito es fundamentalmente heterogéneo. Heterogeneidad que se manifiesta en dos regiones constitutivamente distintas, a saber, la terrestre: ámbito de lo cambiante (de la generación, alteración y muerte), de los movimientos naturales rectilíneos finitos hacia arriba o hacia abajo de las cosas naturalmente ligeras o pesadas, y de la celeste con sus cuerpos inmutables que se mueven circular y uniformemente. Se asumía que esta propiedad de los cuerpos celestes debe ser el producto de un elemento etéreo o *quintaesencia* cuya naturaleza radica en mantener un movimiento perfectamente circular y uniforme. Ahora bien, en el mundo terrestre no se presenta por ninguna parte la constancia y permanencia, la perfección propia de la inmutabilidad, sino que el cambio, el nacer y morir, los movimientos hacia arriba a hacia abajo de las cosas ligeras o pesadas. Y ello es así, dado que la constitución de los entes terrestres depende de los cuatro elementos, que por combinaciones lo conforman. Así, la Tierra que permite movimientos en su seno, sin embargo no es capaz de moverse como un todo; ya que sus elementos, *contrarios*, pues

dos son pesados (agua y tierra) y dos ligeros (aire y fuego) impiden el movimiento total. Luego, debe permanecer quieta en el centro de los movimientos perpetuamente circulares y uniformes de aquellos cuerpos que, por ser etéreo, sí se mueven.

Aunque esto último no es sino la concepción de Aristóteles (IV. a.C.), plasmada en sus libros científico-filosóficos *Del cielo, generación y corrupción, meteoros*, en un contexto astronómico también se plasma en observaciones programáticas que el gran Claudio Ptolomeo (II d.C.) propuso en su gran obra *Sintaxis matemática*, conocida como el *Almagesto* (Cfr. 1971), cuando expresa:

“Estudiaremos después el movimiento del Sol y de la Luna con todas sus circunstancias, porque sin estos conocimientos no se puede cimentar la teoría de las estrellas. Continuando con este programa, y para terminar en las estrellas, hablaremos de la esfera de las fijas e inmediatamente después nos ocuparemos de los cinco astros llamados planetas. Para explicar todas y cada una de estas cosas tomaremos por principios y bases de lo que queremos investigar lo que es evidente, real y cierto, lo mismo en los fenómenos que en las observaciones antiguas y modernas, y de estas concepciones deduciremos consecuencias demostradas por procedimientos ilustrados con figuras lineales.

Ante todo hay que admitir:

1. Que el Cielo tiene forma esférica y se mueve como una esfera.
2. Que la Tierra, por su figura y tomada en la totalidad de sus partes, es sensiblemente esferoide.
3. Que está en medio de todo el cielo, como en un centro.
4. Que por su tamaño y distancia a la esfera de las estrellas fijas, sólo es un punto.
5. Que no tiene rotación ni traslación”.





# La ciencia en la Edad Media

Guillermo Coronado

## Cuestión primera: de la ciencia en la Edad Media

Artículo 1. Si (*utrum...*) la ciencia floreció en la Edad Media

Dificultades (*Ad primum sic proceditur...*). Parece (*videtur quod...*) que la ciencia no floreció en la Edad Media.

- I. La ciencia nació, floreció y se marchitó con el esplendor del pensamiento helénico y helenístico. Así Ptolomeo y Galeno representan sus últimos destellos.
- II. La ciencia renació, como Ave Fénix, de las oscuridades del medioevo en el Renacimiento, dando origen a la ciencia moderna o nueva ciencia.
- III. La nueva ciencia del siglo XVI y XVII, iniciada por Copérnico y Vesalio y que culmina con Kepler, Galileo, Descartes y Newton, es un renacer con raíces en el glorioso pasado griego gracias a la enorme labor de recuperación de lo griego realizada por el movimiento humanista.
- IV. El intelectual medieval simplemente comentó textos sin comprometerse con la naturaleza misma.
- V. Por otra parte (*sed contra est quod dicitur...*).

“Debes darte cuenta, querido amigo, de que el investigador en esta tarea ha de conocer la naturaleza de las cosas y no ignorar los movimientos celestes;

y debe también estar dispuesto a servirse de sus manos para que gracias a la operación de esta piedra, pueda mostrar efectos notables. Porque, gracias a su cuidado, será capaz entonces en poco tiempo, de corregir un error que sólo con la ayuda de la filosofía natural y de la matemática jamás hubiera resuelto, si no hiciera un uso cuidadoso de sus manos. Porque en las operaciones ocultas necesitamos en gran manera la habilidad manual, sin la cual no podemos habitualmente realizar nada con perfección. Hay, sin embargo, muchas cosas sometidas a la regla que no pueden ser enteramente investigadas por la mano”(Petrus Peregrinus, *Epistola de magnete*, 1269—(citado por Crombie, 1974).

## Respuesta (respondeo dicendum...)

Del texto anterior se desprende que la ciencia sí floreció en la Edad Media, puesto que Petrus Peregrinus está sentando las bases de la ciencia del magnetismo. En efecto, los griegos se dieron cuenta de la existencia de los imanes, pero no los sometieron a un estudio minucioso que les permitiera descubrir, entre otros aspectos importantes, que al dividir un imán no se tienen dos mitades sino dos imanes completos, aunque más pequeños. Por ello, lo que Peregrinus construye es una ciencia nueva, no un simple comentario sobre teorías antes formuladas.

Además, el texto de Petrus Peregrinus muestra cómo entre los pensadores medievales también se intentó combinar la dimensión teórica y la empírica de la ciencia, tal como se hace en la ciencia moderna. El énfasis que Peregrinus hace en las cuestiones de la filosofía natural y las matemáticas, por una parte, y en la acción de las manos, por la otra, representa la misma fecunda convergencia de lo teórico y lo técnico que hizo posible la ciencia moderna. Así, Peregrinus reconoce que no se puede unilateralmente emplear solamente una de ellas. Una declaración metodológica como la de Peregrinus en el siglo XIII es equivalente al elogio al Arsenal de Venecia con que Galileo Galilei inicia una de las obras fundamentales de la ciencia moderna, los *Discursos y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*, en 1638.

## Soluciones

- I. (*Ad primum ergo dicendum...*) Aunque se intentase olvidar todo lo acaecido en la Edad Media, no se puede negar el maravilloso desarrollo

intelectual del mundo árabe, con su rescate, transmisión y reelaboración del legado griego. Y los medievales entraron en grandes intercambios intelectuales con el mundo musulmán.

- II. (*Ad secundum...*) Ni los mismos grandes representantes de la ciencia nueva de los siglos XVI y XVII dejaron de reconocer sus deudas con pensadores del período medieval. Téngase muy en cuenta el caso de Kepler y su gran aporte en óptica cuyo título hace referencia a *Vitelo, ad vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur*, ... O bien, el texto galileano *De motu* que desarrolla y lleva a sus extremos, por supuesto para finalmente descartarlos, algunos de los desarrollos medievales de la dinámica del *ímpetu*. Para agregar un tercer caso, recuérdese a Descartes y los espacios imaginarios en que Dios podría crear nueva materia, dotarla de movimiento e imponerle leyes mecánicas que producirán, con el transcurso del tiempo, un cosmos semejante al que ahora nos rodea (*El Mundo. Tratado de la luz*). Lo anterior muestra una continuidad de pensamiento entre lo medieval y lo moderno que, por supuesto, no excluye la novedad y los cambios profundos.
- III. (*Ad tertium...*) Por supuesto que la recuperación de los textos del pensamiento helénico y helenístico fueron importantes eventos para la conformación de la ciencia moderna. Pero ¿puede negarse que el mayor movimiento de traducción fue el llevado a cabo entre los siglos XII y XIII, cuando en sitios como Salerno y Toledo se tradujo el pensamiento griego a partir de versiones árabes y luego de las mismas fuentes griegas? ¿Puede negarse el enorme trabajo de Gerardo de Cremona y de Guillermo de Moerbeke? Además recuérdese que la mayoría de las obras traducidas por estos eruditos eran científicas, hitos fundamentales en el desarrollo de la matemática, astronomía, cosmología, medicina, física y hasta filosofía de la ciencia, como los *Analíticos posteriores* de Aristóteles.
- IV. (*Ad quartum...*) Del texto de Petrus Peregrinus se desprende la total refutación de la objeción.



# Orígenes de la ciencia moderna

Guillermo Coronado

Generalmente, el año de 1543 se toma como la fecha fundamental del nacimiento de la ciencia moderna, no sólo porque en tal fecha aparecen dos clásicos de la nueva ciencia: el *De fabrica corpore humano* de Vesalio y el *De revolutionibus orbium coelestium* de Copérnico, que establecen los fundamentos de la anatomía y de la astronomía respectivamente, sino porque en ellos se manifiestan las nuevas corrientes acerca de la naturaleza del conocimiento científico. Así, en el libro de Vesalio tenemos el llamado a la observación detallada y metódica del cuerpo humano en virtud de la disección realizada por el profesor de medicina en contraposición a la actitud libresca del médico repetidor del texto antiguo de Galeno. Se restablece la dimensión de búsqueda constante por parte del investigador que es característica de la ciencia como saber teórico que pretende comprender y explicar el mundo que nos rodea y a nosotros mismos. Copérnico, por su parte, no solamente sustituye el antiguo esquema geocéntrico por el heliocentrismo sino que expresa rotundamente el criterio de que la construcción teórico-astronómica debe ser coherente con sus principios o axiomas fundamentales, evitándose a toda costa la incoherencia; que este criterio de orden lógico interno es mucho más importante que la necesaria pero no suficiente correspondencia entre la teoría y los hechos observacionales. Por ello, para Copérnico, el paso del geocentrismo al heliocentrismo es efecto, no causa principal, del retorno a las ideas centrales de toda astronomía, a saber, la explicación del movimiento planetario en virtud del principio de la unidad y circularidad.

No obstante, podríamos afirmar que es mucho más significativo para la comprensión de lo que es la ciencia moderna, hacer énfasis en el giro cognoscitivo implicado por el copernicanismo de la Tierra alrededor del Sol, como al de ella alrededor de su propio eje. Hecho que, en virtud del proceso educativo aceptamos sin ningún escrúpulo, aunque no necesariamente podemos dar razón del mismo. Hecho que, por otra parte, significa un profundo rompimiento con la concepción ingenua y tradicional de que el conocimiento científico es una simple traducción sofisticada de lo que el sentido común nos ofrece como fundamental. En efecto, el copernicanismo nos plantea que la Tierra se mueve cada 24 horas alrededor de su propio eje, aunque nosotros la percibimos como rotundamente quieta; y al mismo tiempo, nuestro planeta se mueve alrededor del Sol con gran velocidad, pero nosotros percibimos que es el astro rey el que se desplaza a través del cielo. Por ello todos nuestros esquemas de reacción ante el mundo que nos rodea suponen la perfecta quietud de nuestra estable Madre Tierra: el Sol sale por el este y se mueve durante el día hasta ocultarse por el poniente; ciertas instituciones pueden calificarse como tan estables como el suelo bajo nuestros pies. Y sin embargo, el copernicanismo implica que reconozcamos que esos datos proporcionados por nuestros sentidos y plasmados en el sentido común son absolutamente falsos; y por otra parte, que es realmente verdadero aquello que sin embargo no se nos ofrece mediante tales informaciones sensoriales. En fin, debemos reconocer que lo que es real y verdadero no aparece fenoménicamente, y que lo que es fenoménico no necesariamente es real y verdadero. Que lo que es real no se manifiesta sensorialmente, y que lo que aparece fenoménicamente no necesariamente es real y verdadero. Y si Copérnico creyó que la gente de su tiempo tomaría su astronomía como poniendo el mundo al revés al establecer el heliocentrismo, verdaderamente él puso el mundo del conocimiento completamente al revés y nos obligó a replantear nuestros esquemas cognoscitivos.

# Contra médicos y humores

Álvaro Zamora

A Julia Fernández

“tengo querrela con quienes se me oponen”

– Paracelso –

Un método para diagnosticar era el examen de orina: la dejaban reposar varios días en cristalino vaso, hasta que sus precipitaciones –acumuladas aquí o allá– indicaban el lugar del cuerpo donde se alojaba el mal. Otros procedimientos eran igualmente ineficaces. Los médicos ignoraban la fisiología (normal y patológica) y lo que causa las enfermedades. Un criterio de orientación aristotélica los llevó a considerar “cada síntoma por separado e incluso las heridas como manifestaciones de una forma específica independiente” (Crombie, 1974).

*Charlatán, estafador, carnicero de perros, cuerno de buey, asesino*; así calificaba Paracelso a esos hombres de prestigio, medicadores reputados y profesores de alta escuela, cuya doctrina *humoral* había sido sistematizada por Galeno (129-199 d.C.), aunque remite a sabios antiguos, como Hipócrates (ca. 460-377 a.C.) y Empédocles (483/482-430 a.C.).

Según ellos, estaríamos constituidos por cuatro *humores*, vinculados a *elementos* específicos, *órganos* y *cualidades*:

| Humor               | Órgano  | Elemento | Cualidad        |
|---------------------|---------|----------|-----------------|
| sangre <sup>1</sup> | corazón | Aire     | cálido y húmedo |
| flema               | cerebro | Agua     | frío y húmedo   |
| bilis amarilla      | hígado  | Fuego    | cálido y seco   |
| bilis negra         | bazo    | Tierra   | frío y seco     |



Enfermarse era contraer una *desarmonía humoral*. Los males *fríos y secos* eran tratados con medicinas *cálidas y húmedas*, como hacen todavía muchos curanderos y amas de casa: combatir *excesos de calor* con algo refrescante o viceversa; pomadas y ungüentos, inhalaciones de análoga finalidad, *menjurjes* secos para contrarrestar acuosidades.

Paracelso (1493-1541) –a quien Crombie considera, no sin riesgo, *experimentador perfecto*– abominaba de tales ideas. También se resistía al arte herbolario, incluyendo las técnicas con que Arnau de Vilanova (1235-1298) extraía (mediante alcohol) *virtudes* de las plantas, para debilitar la morbidez.

En 1513, aquel irascible –apodado *Asno* en su pueblo y cuyo verdadero nombre era Philipus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim– obtuvo, en Ferrara, el título de Doctor. Luego decidió aprender *sobre el terreno*, peregrinando por Europa: en “todas partes se interesaba por los sistemas de vida, por los diversos medios epidémicos, por las formas variadas de enfermedades, preguntando a los sencillos, a los barberos y a los verdugos” (Belaval –ed.–, 1973). Procedimiento usado, curiosamente, por otros (científicos o no) con éxito. Buen ejemplo es Freud, quien, pasados los siglos, advierte que no es “la concepción médica del sueño, sino la popular [...], la más cercana a la verdad” (*Los sueños*, *cfr.* 1973); así la del psiquismo y sus trastornos.

Dicho comercio vivencial aspecta sólida vocación y fidelidad al juramento que desde Hipócrates recitan –en su mayoría sinceramente– los graduandos de la profesión. Sobradas razones para tener pacientes y seguidores, así como enemistades y recíprocos insultos. Entre sus adversarios habría médicos de buena fe, aunque –como en nuestros días– no faltarían corruptos, medicastros dedicados al lucro, que miraban de reojo a los menesterosos y se aprovechaban de ellos.

A esta dimensión ética, y a esa otra –que en el contexto de la época podría denominarse *medicina experimental*– se suman magia y *alquimismo*. Creía que el hombre es un microcosmos dentro del macrocosmos y llegó a jactarse de haber creado un homúnculo, el cual habría desechado eventualmente, por carecer del alma que –según opinión general– solo Dios puede insuflar en los seres.

Joven inició su aprendizaje de la alquimia, cerca de Innsbruck. Llegó a ejercerla con destreza, pero, a diferencia de muchos, no pretendía transmutar metales en oro (posibilidad de la que, sin embargo, no dudaba), sino purificar y preparar sustancias (químicas) con fines medicinales. Eventualmente propuso

—frente a ideas imperantes— la denominada *tria prima*: toda materia es compleción de azufre (*principio inflamable*), mercurio (*principio volátil*) y sal (*principio no inflamable ni volátil*). De su arte médico expuso los fundamentos en el libro *Paragranum* (Porsken, 1990). Son cuatro:

- *Filosofía*: saber de la naturaleza, en ella está “la clase, la materia y propiedad de las enfermedades, con sus respectivas esencias [...] Cuando su fundamento se toma de algo distinto que esa filosofía, entonces ¡se trata de un engaño!”.
- *Astronomía*: permite hurgar y comprender el macrocosmos al que pertenecemos, ya que “el hombre, en su composición, debe ser representado totalmente” es necesario “percibir *corpora* del firmamento en el cuerpo microcósmico. Porque los astros del cuerpo tienen su propiedad, género, esencia, naturaleza, carrera, posición y parte, igual que los astros exteriores, son solo distintos en la forma, esto es, en la substancia. Porque así como es en el *éter*, así es en el microcosmos, y en lo que respecta a ambas naturalezas, son una cosa y una esencia”.
- *Alquimia*: “la naturaleza es de tal modo sutil y fina en las cosas naturales, que ella no puede ser utilizada sin la mediación de un arte poderoso; ella no trae nada completo, en su índole, a la luz, sino que el hombre debe perfeccionarlo. Ese perfeccionamiento se llama alquimia, pues un alquimista es como el panadero al hornear el pan, o el viñador cuando hace el vino, el tejedor mientras hace el paño. Un alquimista es el que lleva a la meta, determinada por la naturaleza, aquello que crece en ella, para beneficio del hombre”.
- *Propietas*: *condición* del médico, es decir, su calidad, el *ethos* de su oficio, fundamento que mantiene unidos y da unidad a los “otros tres, conforme a la voluntad de Dios, que ha dado y creado el medicamento. Pues es médico no quien hace medicamento solo para sí, sino para los otros. Así como la oveja no viste lana solo para sí, sino le da al tejedor y al peletero y por eso es bendecida, con mucha y muy buena, para vestirse ella también; así ha de ser el médico: no debe sacar provecho ni darse a sí mismo, sino a los otros”.

Acaso sea difícil comprender que tales ideas y prácticas fueron un paso hacia la *era científica*. Ciertamente, la medicina pre-tecnológica carecía del dominio conceptual necesario para enfrentar adecuadamente la enfermedad. No

obstante, los cambios de timón pueden llevar a territorios feraces. Después de Paracelso, las escuelas europeas de medicina incluyeron, más y más, temas *iatroquímicos* y, por mucho tiempo, los facultativos se dividieron en paracelsistas (*spagyristas*) y herboristas. Pese a que el arte curativo de unos y otros era poco eficaz, los primeros contribuyeron, sin duda, al desarrollo de la farmacopea y al fortalecimiento de la *razón instrumental*.

# La revolución científica y la renovación del método

Guillermo Coronado

## I. Vesalio

Al hablarse de la *Revolución Científica* de los siglos XVI y XVII, es común hacer énfasis en la sustitución de las teorías científicas particulares, sean estas astronómicas, dinámicas, mecánicas o de otro tipo; aunque es más importante considerar la transformación correspondiente del método científico implicado por estas nuevas teorías.

En una primera aproximación, se debe considerar el paso de un método científico diseñado para la obtención de conocimiento explicativo de naturaleza esencialmente clasificatoria, de consideración de conceptos, típico de la ciencia clásica de los griegos, por ejemplo, en Aristóteles, a una ciencia fundamentalmente empírica, cuantificadora y experimentable, con resultados de índole matematizable, cuyo enfoque metódico tiene como exponente paradigmático la obra de Galileo Galilei. Esa transformación no se presenta de manera espontánea y sin pasos de preparación, a uno de los cuales se consagra lo que sigue.

El momento inicial de dicha transformación metodológica se remonta a la primera mitad del siglo XVI, en particular al año de 1543, con la publicación de la obra de Andreas Vesalius, *De fabrica corpore humano*. En efecto, el gran investigador de la anatomía del cuerpo humano establece que la condición esencial de su nuevo enfoque científico es la observación detallada y cuidadosa

de la estructura anatómica. En consecuencia, rompe con una larga tradición, cuya última etapa se plasmó en el contexto universitario medieval. El médico-profesor debe realizar por sí mismo el acto de la disección humana, y familiarizar de manera directa a sus discípulos con los hechos anatómicos. Se abandona con ello el procedimiento en que el profesor y sus estudiantes discuten de manera erudita un texto médico clásico mientras que el barbero-cirujano realiza una disección probablemente imperfecta, por una parte, pero no conmensurable ni comunicable, por la otra, con el discurso teórico de los profesionales. Incidentalmente esta falta de comunicación se agrava por una barrera de idioma, entre el erudito y universal latín de unos, y el vernacular lenguaje de los otros.

Pero lo esencial es que con Andreas Vesalius se está ante un llamado metodológico para volver a *la observación y la experiencia*, pero no de manera ingenua sino sofisticada y metódica. El imperio metodológico del texto clásico cede su lugar al reino de los hechos observados e interpretados.

La misma portada del *De fabrica* lo expresa magníficamente: una escena de disección humana en proceso, realizada por Vesalius, eje central de la investigación y del grabado artístico, rodeado de sus estudiantes, profundamente inmersos en la acción reveladora de la estructura anatómica.

## II. Brahe

El astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601) constituye otra instancia de la renovación del método científico en el contexto de la denominada *Revolución Científica* de los siglos XVI y XVII. En este caso la renovación se refiere a la manera en que se plantea el papel de la experiencia en el quehacer del astrónomo.

Brahe renueva la astronomía, al establecer que las observaciones deben ser exactas al grado máximo, exhaustivas y constantes. Además, el equipo para observar debe ser de la mejor calidad y precisión posibles. Finalmente, el observatorio debe responder a las exigencias de la observación astronómica y no ser simplemente una entidad arquitectónica contingentemente empleada para dicho fin. Por todo lo anterior, la culminación del aporte tychónico a la renovación metodológica se plasma en su observatorio astronómico, arquitectónicamente diseñado para la observación, y que él bautiza con el nombre de *Castillo de los cielos*.

La exactitud de las observaciones es el medio para obtener los datos más precisos. La constancia en la observación –se observa siempre que el tiempo lo permita, no en ocasiones determinadas por circunstancias especiales–, hace posible la completitud y exhaustividad de los datos. Los equipos de alta calidad (por su diseño, construcción, materiales, tamaño y precisión) resultan indispensables para obtener datos *de calidad*. Finalmente, el observatorio astronómico, en su realidad arquitectónica, supone el máximo aprovechamiento de los medios de observación y del trabajo del astrónomo. En efecto, en el interior del *Castillo de los cielos*, un cuarto-cuadrante permite observar cuerpos celestes, al mismo tiempo que protege al observador, sus relojes mecánicos y sus asistentes-escribanos de las inclemencias del tiempo. Por otra parte, en las azoteas, cubiertos con toldos para su protección, los instrumentos astronómicos están instalados y disponibles para que varios individuos se dediquen a la observación simultáneamente. Lo mismo pasa en los jardines adyacentes, donde fosos excavados permiten que el observador cambie su posición respecto de enormes cuadrantes metálicos. Y no debe olvidarse que el observatorio es autosuficiente, puesto que consta de talleres, molinos de papel, imprenta.

El nuevo enfoque tychónico ya se manifestaba en el detallado estudio de una nueva estrella en los cielos y de un cometa, en 1572 y 1577, respectivamente. En ambos casos, su trabajo superó con creces al emprendido por los demás astrónomos. En efecto, la observación del fenómeno (siempre que las condiciones atmosféricas los permitían) más el esfuerzo por sacar el máximo provecho a los instrumentos disponibles le permitieron medir, por ejemplo, el paralaje del cometa, por una parte, y establecer que la nueva estrella no lo manifestaba, por la otra. Gracias a esto, conmociona al mundo intelectual con dos hallazgos-conclusiones de enorme importancia: ambos fenómenos no eran sublunares, como su *nacer y morir* imponía según la cosmovisión aristotélico-escolástica vigente en ese entonces, sino que el cometa era un objeto supralunar que se movía en las cercanías del Sol y Venus, y la *Stella nova* debía pertenecer –al menos– a la cercanía de la esfera de las *estrellas fijas*.

Pero la decisión de resolver la cuestión de la verdad o falsedad del nuevo esquema heliocéntrico de Copérnico será lo que permita culminar su transformación del papel de la experiencia en la astronomía. Brahe no está dispuesto a escamotear el problema del movimiento de traslación terrestre y su manifestación fenoménica mediante el expediente, sí empleado por Copérnico,

de postular que el movimiento terrestre, aunque real, no es observable dada la inconmensurabilidad del cosmos y el diámetro del orbe terrestre (*órbita terrestre*, en terminología moderna). Por ello, emprende la tarea (teórica) de calcular el valor del paralaje estelar (manifestación trigonométrica del movimiento de traslación terrestre) según el marco teórico del heliocentrismo, diseñar nuevos instrumentos para poder medirlo, dado que los normales de su tiempo no eran adecuados para ello, y consagrarse a la tarea de observar los cielos constantemente, para confirmar o rechazar la movilidad de la Tierra.

Tycho Brahe invierte más de una década en la tarea, con el consecuente aprovechamiento de las posibilidades de su *Castillo de los cielos*, por ese entonces en pleno funcionamiento. Su conclusión fue negativa, y por ello desestimó el heliocentrismo copernicano, por una parte, y formuló un nuevo esquema alternativo (geocéntrico-heliocéntrico) dado que la Tierra era el centro del universo y del movimiento de la Luna y el Sol, mientras los cinco planetas se movían en torno al Sol. También es significativo el hecho de que su *tesoro de observaciones*, es decir, sus observaciones estelares y planetarias, fuera empleado por Johannes Kepler –descubridor de las dos leyes del movimiento del planeta Marte– para transformar la astronomía.

# Nicolás Copérnico (impacto de su pensamiento)

Guillermo Coronado

A partir de 1540, cuando aparece, en forma impresa, la doctrina heliocéntrica de Nicolás Copérnico, se hará referencia a una serie de personajes (con sus obras y principales aportes correspondientes), vinculada con la difusión, discusión, aceptación y transformación de las ideas copernicanas en los siguientes cien años.

El primero de estos personajes es George Joachim von Lauchen, conocido como *Rheticus* (1514-1576), joven profesor de matemáticas en la Universidad protestante de Wittenberg desde 1536. En el año de 1539 visita a Nicolás Copérnico con el fin de conocer sus doctrinas, que adopta con gran entusiasmo y expone en su *Narratio prima*, editada en 1540. Esta primera versión impresa de las doctrinas copernicanas (el *Commentariolus*, de Copérnico, fue un documento manuscrito), juega un papel crucial en la decisión de Copérnico de publicar su *De revolutionibus*. Rheticus lleva consigo copia de dicho texto, para su edición en la ciudad protestante de Nuremberg, en la imprenta de Johannes Petreius. Nicolás Copérnico no agradece ni hace referencia a él en el *Prefacio* del libro, mas no por ingratitud sino por precaución, debido a las diferencias religiosas entre ambos. Rheticus no termina su trabajo de editor, pues se le nombra en la cátedra de matemáticas de Leipzig. Dicha labor es asumida, entonces, por Andreas Osiander. Rheticus protestará algunas acciones de Osiander como editor, como la de agregar al título *De revolutionibus* la expresión *orbium*



*coelestium*, y fundamentalmente, la de incorporar la *Carta al lector* con la tesis del instrumentalismo.

Pese a tales críticas, Osiander (1498-1552), teólogo luterano interesado en cuestiones astronómicas, es otro personaje que merece atención. Él culmina la edición de la obra de Copérnico, incorporando modificaciones cruciales, según se ha dicho. Sin embargo, la adición de la *Carta al lector*, con su instrumentalismo, no debe verse simplemente como una estrategia de defensa del libro (aunque probablemente tuvo esa función) sino como resultado de las convicciones doctrinales de Osiander. En efecto, se sabe que él y Copérnico habían intercambiado correspondencia en tal respecto, defendiendo cada uno posiciones opuestas. Por ello, se puede interpretar todo el asunto como un abuso de confianza por parte de Osiander.

Otro agente en la difusión de las ideas copernicanas es Erasmus Reinhold (1511-1553), profesor de matemáticas en la Universidad de Wittenberg, la cual era, a la sazón, el centro intelectual del luteranismo. En 1551 publica las *Tablas Prusianas (Tabulae Prutenicae)*, dedicadas al Duque Alberto de Prusia, calculadas con los métodos matemáticos desarrollados por Copérnico. Reinhold no adoptó el copernicanismo, pero sus tablas eran superiores a todas las existentes. El historiador de la astronomía, Dreyer, apunta que los intervalos eran menores que en las mismas tablas copernicanas y mayor la precisión (se daban segundos donde Copérnico ofrecía minutos). Dichas *Tablas Prusianas* sirvieron -reiteramos- como importante medio de difusión del copernicanismo.

Otra muestra de tal difusión se tiene con Robert Recorde (1510-1558). En su obra de 1556, titulada *Castillo del conocimiento (Castle of Knowledge)*, refiere al movimiento de la Tierra, pero no toma una posición definitiva al respecto, sino que promete considerar el asunto en otra ocasión. Asimismo, John Field (1525-1587), quien en sus *Efemérides para 1557* emplea las tablas de Reinhold: *juxta Copernici et Reinholdi canones*.

Importante momento de discusión del sistema copernicano se asocia con Tycho Brahe (1546-1601), gran astrónomo observacional, cuyos principales aportes a la astronomía se plasman en sus mapas celestiales y novedosas observaciones cruciales en el cuestionamiento de la cosmología tradicional: la nova de 1572 y el cometa de 1577. En el contexto astronómico es importante resaltar que Brahe rechazó el instrumentalismo de la *Carta al lector* de Osiander, y fue uno de los primeros que denunció la incompatibilidad entre ella y el todo de la obra

de Copérnico. En consecuencia, trató de establecer la verdad del sistema copernicano mediante la medición del paralaje estelar, como se ha indicado en texto precedente.

Ante el fracaso de esta medición, propuso una alternativa geo-heliocéntrica, que suponía las ventajas de la nueva concepción sin las varias desventajas de la misma: problema de la percepción de los movimientos de la Tierra; inmensidad del mundo e inconmensurabilidad de magnitudes; ausencia de una física que tome en consideración la movilidad terrestre; choques con las ideas religiosas.

Mucho de esta propuesta fue resultado de un interesante intercambio epistolar con Christopher Rothmann, quien estaba a favor del copernicanismo y trabajaba en el observatorio del Landgrave de Hesse-Cassel, fuente importante en la formación científica de Brahe. La propuesta de Brahe aparece en el capítulo 8 de su *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*, 1588 y 1602.

Otro caso de difusión se tiene con Giovanni Battista Benedetti (1530-1590). En Turín publica *Diversarum speculationum mathematicarum et physicarum liber* (1585). Aunque su temática es física y dinámica, también consideró algunos tópicos astronómicos relativos al movimiento de la Tierra, así como su impacto en la física aristotélica. Dreyer (1953) expresa que Benedetti “prefirió la teoría de Aristarco, explicada de manera divina por Copérnico, contra la cual los argumentos de Aristóteles son sin valor”. Galileo empleará extensivamente esta obra en sus investigaciones dinámicas, y se puede afirmar que fue una de las fuentes de su familiarización con el copernicanismo.

Un giro doctrinal importante aparece a continuación en 1576, cuando Thomas Digges (ca. 1545-1595) publica su obra *A Perfit Description of the Coelestial Orbes*, en que traduce y amplía fragmentos del texto copernicano. En esta obra, y en el contexto de una discusión técnica en astronomía, se rompe la finitud esférica del universo. La esfera de las estrellas fijas se rompe y se propone su distribución aleatoria en el espacio infinito. Resulta interesante notar que en febrero de 1573, en la ciudad de Londres, había publicado su *Alae seu scalae mathematicae*, sobre el fenómeno de la nova del año anterior. Dreyer comenta que Digges esperaba someter a prueba el sistema copernicano, mediante la medición del paralaje estelar de la nueva estrella, pero no encontró paralaje alguno.

Con Giordano Bruno (1548-1600), el copernicanismo aparece como arma contra la doctrina aristotélica en este campo. Particularmente, Bruno hace

énfasis en el no-geocentrismo, en la infinitud del universo y en la pluralidad de mundos. Él es pionero en la apertura del mundo, desde la perspectiva de la cosmología y la filosofía. Los famosos *Diálogos metafísicos* (años ochenta) contienen sugerencias copernicanas, importantes en el combate contra la cosmología geocentrista de Aristóteles. Pese a esto, su dominio y empleo de la estricta astronomía copernicana es bastante débil.

Diego de Zúñiga (1536-1589), fraile agustino, publica en Toledo (1584) y en Roma (1591) *In Job commentaria*, obra donde afirma que la movilidad de la Tierra es más conforme a la *Sagrada escritura* que la tesis contraria. Esta obra representa la llegada de las ideas copernicanas a España. Cabe apuntar que será incorporada a la lista de textos *para ser corregidos*, según la *condena* de 1616.

El teólogo Michael Maestlin (1550-1631), profesor de astronomía en la Universidad de Tubinga, maestro y amigo de Kepler, es otro agente de difusión del copernicanismo. En sus lecciones expone y asume el copernicanismo, pero no así en sus publicaciones.

Otro hito fundamental lo representa el astrónomo Johannes Kepler (1573-1630), quien fue un copernicano convencido desde sus tiempos de estudiante en la Universidad de Tubinga, bajo la tutela de Maestlin. En su *Misterio del cosmos*, de 1596, ofrece la demostración del sistema copernicano, haciendo uso de una amalgama de las matemáticas, la teología cristiana y la concepción copernicana. La clave de tal demostración es la correlación entre el número de planetas -seis- y los cinco poliedros regulares.

Posteriormente, se concreta su relación con Tycho Brahe y el problema del planeta Marte, lo cual culmina con las dos leyes del movimiento de dicho planeta, gérmen de las *tres leyes del movimiento planetario*. He ahí el fin de la astronomía clásica y la *Astronomia nova* (1609), nueva vía hacia una física de los cielos (fuerzas magnéticas y el movimiento planetario). Su obra astronómica culmina con la publicación de la *Epítome* y la *Armonía del Universo*.

Una sugerencia interesante se asocia con *De magnete* (1600) del médico inglés William Gilbert (1544-1603). Extenso estudio de los fenómenos magnéticos y eléctricos, basado en numerosas observaciones y experimentos. La sugerencia apuntada es la asociación del tema comportamiento de ciertos imanes llamados *terellas* y la rotación diaria de la tierra.

Eventos fundamentales se tienen con Galileo Galilei (1564-1642): la astronomía telescópica y dos descubrimientos favorables al copernicanismo: los satélites de Júpiter y las fases de Venus, que aparecen en *El mensajero de los astros* (*Sidereus nuncius*, de 1610) y las *Cartas sobre las manchas solares*, de 1613 respectivamente. Conocida es su defensa del copernicanismo y la reacción de la Iglesia, con la condena del copernicanismo en 1616 (la cual, estrictamente, no condena a la persona de Galileo). Clave es su obra *Diálogos sobre los dos sistemas máximos del universo: el ptolemaico y el copernicano*, de 1632; inicio de una serie de eventos que culminan en la famosa condena de Galileo por parte de la Inquisición, en 1633.

Finalmente, René Descartes (1596-1650), quien asume el heliocentrismo en su *Tratado del mundo*, texto que prepara a partir de 1630. Sin embargo, ante la condena de Galileo, 1633, suspende el proceso de publicación. Ahora bien, el heliocentrismo de Descartes ya no es estrictamente copernicano, pues no se refiere al universo como un todo, sino simplemente a los planetas en torno a uno de los innumerables soles. Una versión más sofisticada, y supuestamente más defendible, aparece en los *Principios de filosofía*, de 1644.



# Johannes Kepler

Guillermo Coronado

*“Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras.  
Mens coelestis erat, corporis umbra iacet”<sup>2</sup>*

El 27 de diciembre de 1571 nació Johannes Kepler en Weil, Württemberg. Sus progenitores fueron Heinrich Kepler, abacero y soldado, y Katherine Guldenmann. Según el horóscopo familiar, aquel nacimiento se habría producido “224 días y diez horas de su concepción, acaecida el 16 de mayo de 1571, a las 4.37 de la madrugada”(Koestler, 1986). De su infancia Kepler recordaba, con agrado, que en 1577 su madre lo llevó a un lugar elevado, para observar el espectáculo de un cometa. Este era el famoso cometa estudiado por Tycho Brahe. Kepler igualmente recuerda que observó, en 1580, un hermoso eclipse, en el cual la luna parecía completamente roja.

Su educación elemental y media se extiende de 1580 a 1588. Al inicio asistencia irregular a la escuela elemental. Entre el 84 y el 86, cursó estudios en el Seminario Teológico en Adelberg. Posteriormente, hasta el 88, en el Seminario Teológico de Maulbronn. Culmina con el grado de bachiller el 25 de setiembre de 1588. La formación universitaria cubre el período 1589-94. Estudió Teología en la Universidad de Tubinga (centro de formación de los cuadros teóricos del protestantismo luterano), y gracias a la influencia del teólogo Maestlin, estudia matemáticas, astronomía y se interesa por el copernicanismo. En agosto de 1591, recibe su título de *Magister Artium*. No culminó con el título de doctor, pues en abril de 1594 se trasladó a Gratz, capital de la provincia austríaca de Estiria, para asumir el cargo de profesor de matemáticas en el colegio provincial luterano.

En 1595, y como parte de sus obligaciones en la cátedra de matemáticas, confecciona su primer calendario de índole más astrológica que astronómica. En julio de ese año, durante una de sus lecciones, tuvo la inspiración de que la clave de la estructura del universo está en los cinco poliedros regulares o cuerpos perfectos. A partir de ese momento empezó a trabajar en su primer libro, *Mysterium cosmographicum*, que publicó en Tubinga (1596). Allí se haya, según su autor, la demostración definitiva del copernicanismo, en virtud de una síntesis de teología, matemática y astronomía.

Kepler contrajo matrimonio con Bárbara Müller en 1597. Ella falleció en 1611. Tuvieron cinco hijos, pero solamente dos alcanzaron edad adulta. De sus segundas nupcias, contraídas en 1613 con Susana Reuttinger, nacieron siete hijos, tres de los cuales murieron en la infancia.

En 1598 se iniciaron las dificultades confesionales en Gratz, como resultado de una decisión del archiduque Fernando de Austria, señor de la región, que conllevó la expulsión de los protestantes. A ello siguen exilios temporales de Kepler. Su expulsión definitiva se produjo en 1600, año en que se incorporó al servicio del astrónomo danés Tycho Brahe, quien se había instalado en la corte de Praga, al servicio de Rodolfo II de Bohemia –emperador del Sacro Imperio Romano.

Kepler sucede a Brahe, cuando este muere en 1601. Lo nombran *Matemático Imperial*, título que ostentará hasta su muerte. Prosigue la investigación en torno a la órbita de Marte, tarea que le asignara Brahe, gracias a la cual descubre las dos leyes que rigen su movimiento (la de la elipse y la de las áreas).

Kepler también escribió *Ad Vitellionem paralipomena astronomiae pars optica*, producto de sus investigaciones en el campo de la óptica, y de sus observaciones de la supernova de 1604 (ahora conocida como *de Kepler*) resulta su obra *De stella nova, in pedo serpentarii* (1606). Su *Astronomia nova* (1609), obra en que resuelve la cuestión de la trayectoria de Marte y cuestiona el imperio doctrinal del movimiento circular y uniforme. Redefine, además, la astronomía, al concebirla como una física de los cielos y anunciar un tratamiento mecanicista de la cuestión relativa al movimiento del planeta Marte. Con todo esto rompe con la tradición astronómica y establece los fundamentos de la astronomía moderna. Kepler trabajó, además, en una especie de novela de ciencia ficción, *Somnium*, que supone un vuelo a la luna, relata las costumbres de sus habitantes, y describe el cielo desde ese otro punto

de referencia. En 1610 publicó *Dissertatio cum nuncio sidereo*, que corrobora el aporte telescópico de Galileo (*Sidereus nuncius*); en 1611, apareció su *Dioptrice*. Kepler construyó un telescopio que lleva su nombre. Fue matemático de la provincia de la Alta Austria (puesto que desempeñó hasta 1626). En 1612, se trasladó a la ciudad de Linz. Su obra *Nova stereometria doliorum vinarum* (1615) es una nueva estereometría para los toneles de vino y representa un importante desarrollo hacia lo que será el cálculo infinitesimal. Otras obras son *Extracto del arte de medir de Arquímedes* (1616) y *Efemérides*, que completará en 1630 (los libros I-III son de 1617).

A partir de 1615, su madre enfrenta acusaciones de brujería. Kepler dedicó mucho tiempo y esfuerzos para librarla de las conocidas consecuencias. No obstante, en 1620 la encarcelaron e iniciaron un proceso formal en su contra. En 1622 fue absuelta, pero murió poco después. Kepler se sintió culpable, puesto que en su obra de ficción la caracterizaba como curandera y capaz de volar por los cielos hasta alcanzar la Luna.

En 1618, inició un importante ciclo de publicaciones astronómicas que terminó en 1621. *Epitome astronomiae copernicanae*, libros I-III-IV en 1620, y libros V-VII en 1621. Se trata de una síntesis del copernicanismo, con sentido didáctico, que incluye los aportes suyos, como la generalización de las leyes del movimiento planetario. De mayor importancia por su aporte original, en 1619, *Harmonices mundi*, que culmina su obra creativa en astronomía. En ella se comunica la tercera ley del movimiento planetario. También aparece su *De cometis*. Otros trabajos se suceden: *Chilias logarithmorum* (*Tablas logarítmicas* –1624–), *Hyperaspistes*, 1625, *Tablas rudolfinas*, con el *Tesoro de observaciones* de Tycho Brahe, fines de 1627.

Kepler entró al servicio de Wallenstein en 1628. La relación no fue buena, pues el general lo tomó como consejero astrológico para sus actividades políticsomilitares, pero él ofrecía solamente pronósticos muy precavidos y ambiguos. Kepler denotaba gran inquietud por el propio bienestar; fueron constantes sus viajes para resolver asuntos pendientes, entre los que se hallaban estabilidad laboral y salarios.

Murió el 15 de noviembre de 1630, en la ciudad de Ratisbona, luego de sufrir fiebres por alrededor de diez días. Su epitafio, redactado por él, encabeza como epígrafe este bosquejo biográfico.





# Incertidumbres cartesianas

Álvaro Zamora

Renatus Cartesius, conocido en lengua vernácula como Descartes, nació en 1596. Heredó de la madre una tos seca y cierto color pálido que injertó dudas, en médicos y parientes, sobre su aptitud para la vida. No obstante, era dueño de agudo intelecto y desde la niñez supo tejer preguntas o asechanzas contra la ignorancia.

Estudió en La Flèche, con los jesuitas, hasta 1612. Tres años después se matriculó en la facultad de Poitiers, donde obtuvo licencia en Derecho Civil y Canónico, aunque se le desconocen impiedades de abogado. Corría el año 1617, cuando se alistó en un ejército protestante dirigido por Mauricio de Nassau, aliado de Francia contra España en la *Guerra de los Treinta Años*. Disfrutó veinticuatro meses de tranquilidad, pues una tregua le permitió asentarse en Breda y estudiar matemáticas. Aburrido, decidió servir en las huestes del Príncipe Elector de Baviera. Tres años más tarde abandonó la vida militar y regresó a la patria, para vender sus propiedades. Se instaló en París, acuñó prestigio de pensador, escribió libros, viajó bastante, tuvo seguidores doctrinales.

Se perfila, generalmente, como un hombre ocupado con preguntas de este tipo: *¿puedo garantizar la existencia del mundo y la mía? ¿Es un sueño esto, que tan real me parece?*; y no se cuestiona -más allá de lo razonable- que sea el *padre de la filosofía moderna*, debido a su manera de plantear los problemas y al propósito de evitar juegos o abusos de la filosofía medioeval; también a su necesidad -demanda, tal vez- de asentar filosofía y ciencia sobre ideas claras y distintas.

Buscó una base conceptual apodíctica (*Cfr.* 1961); independiente, por una parte, de la fe, la tradición, la autoridad; por otra, común a todo espíritu pensante. Resolvió ese afán con la intuición *cogito ergo sum* (pienso, por tanto, existo), aunque cedió así a las tentaciones metafísicas, cayó en solipsismo, separó –lamentablemente- alma y cuerpo.

Fue *mecanicista*, negó la existencia del vacío, pensó que las relaciones entre materia y movimiento están regidas por la inercia, la conservación del movimiento, la tendencia de los cuerpos a moverse en línea recta. Propuso una cosmología imaginativa, pero deficiente. No deja de ser paradójico que su labor haya calado más hondamente en la filosofía que en la ciencia natural y en la matemática, a las que dedicó mayores esfuerzos.

Sobre moral escribió poco, mas inquieta su idea de que conviene seguir los dictados de la razón, evitando pasiones y apetitos.

En 1649 viajó a Suecia, invitado por la reina Cristina, quien lo sometió a innmerecida tortura: levantarse de madrugada, impartir lecciones. Durante varios siglos ha sido aceptado que la pulmonía acabó con él, aunque una carta del médico real, descubierta por Eike Pies, despierta suspicacia.

Los detalles han sido publicados por Marianne Schulze, en *Wie geschah es wirklich?*<sup>3</sup>(1990). La causa permanece oscura, quizá improbable. Sugiere una intención jesuita: que la reina fuera proclive a intereses católicos. El filósofo debió ser visto como obstáculo.

La epístola no describe síntomas de pulmonía, pero advierte posible ingestión de arsénico. Descartes murió en 1650. Años después, su obra fue condenada por el Vaticano.

# John Dalton, creador de la teoría atómica

Guillermo Coronado

## I

El creador de la teoría atómica en química, John Dalton, nació el 6 de septiembre de 1766 en Eaglesfield, Inglaterra. Su vida puede asociarse a tres lugares: Eaglesfield, por los primeros quince años (educación y primeros trabajos como docente en escuela elemental); Kendal, por los doce años siguientes (1781-1793), como docente y director de escuela para cuáqueros, período en que se consagra a la ciencia en el campo de la meteorología; y Manchester, por cincuenta años, donde culmina su carrera científica, en especial, en el seno de la Sociedad Filosófica. Muere en Manchester, después de recibir gran número de honores, tanto nacional como internacionalmente, el 27 de julio de 1844.

Con mayor detalle, se sabe lo siguiente: John Dalton nace en la aldea de Eaglesfield, cerca de Cokermouth, aldea de Cumberland (Inglaterra), de padres cuáqueros, Joseph y Deborah, quienes tuvieron seis hijos. Su padre era un pobre tejedor manual. Asiste a la escuela del maestro cuáquero John Fletcher, en las cercanías de la aldea, hasta los once años siguiendo cursos de medición, agrimensura y navegación. Fletcher se interesaba por la ciencia y fue, en consecuencia, la primera influencia que el joven Dalton recibió en tal dirección. Asimismo, Dalton recibe la influencia de su amigo de por vida, Elihu Robinson, fabricante de instrumentos y meteorólogo. A la edad de doce años se

desempeña como maestro en su propia escuela elemental de Eaglesfield, que luego dirigió, aunque los ingresos eran tan reducidos, que debía trabajar también en una finca propiedad de su progenitor.

En 1781 se encuentra en Kendal, de nuevo como maestro en la escuela para cuáqueros de un pariente suyo, la cual dirige a partir de 1785. En esta ciudad, Dalton inicia una gran amistad con John Gough, quien a pesar de ser ciego desde los dos años, era erudito e investigador en el campo de la meteorología. Dalton tuvo acceso a su biblioteca y quedó profundamente impresionado por su ejemplo de auténtica vocación científica. Por ello inicia sus primeras labores científicas en el campo de la meteorología realizando observaciones diarias de temperatura, presión barométrica, nivel de lluvia, con instrumentos hechos en casa. Continuó haciendo tales observaciones toda su vida y se calcula que llevó a cabo más de doscientos mil registros.

Este período en Kendal está marcado por un enorme esfuerzo de formación y superación personal. Es de resaltar que dicho esfuerzo fue común entre los miembros de las comunidades religiosas disidentes inglesas, a quienes por razones económicas y por supuesto religiosas les estaba totalmente vedado el ingreso a las universidades tradicionales. Otro gran ejemplo de esto es Faraday. Este esfuerzo suponía el familiarizarse con ideas, libros, procedimientos, gentes interesadas en el campo, y desarrollar la capacidad de expresarse tanto oralmente como por escrito. Dalton participa en concursos y ofrece pequeños trabajos a publicaciones de aquel entonces, recibiendo en varias ocasiones premios por soluciones a problemas en matemáticas y filosofía, por supuesto que filosofía natural o ciencia.

En octubre de 1787 dictó su primer curso de doce conferencias públicas sobre filosofía natural. No fueron un gran evento, pero le permitieron probarse ante un auditorio. Dalton ofreció ciclos de conferencias en varias ocasiones, posteriormente.

Hacia 1790 se plantea la posibilidad de dedicarse a la medicina, pero no lo hace, pues la idea no es aceptada con entusiasmo por sus allegados. Asimismo, sondea la posibilidad del matrimonio, sin embargo, consideraciones estrictamente económicas lo alejan de tal propósito.

Durante 1793, en Manchester, Dalton se desempeña como tutor de matemática y filosofía natural en el New College, establecido en 1786 por los presbiterianos bajo el nombre de Manchester College. Para mejorar sus ingresos, ofreció

lecciones privadas sobre esos temas y sobre gramática. No obstante, en 1799 renunció a la docencia y se consagró a la investigación científica y la docencia privada. Uno de sus más distinguidos alumnos fue J. P. Joule.

Cuando llegó a Manchester, en 1793, publicó su primer libro, escrito en Kendal y resultado de su trabajo meteorológico, bajo el título de *Meteorological Observations and Essays* (segunda edición 41 años más tarde, en 1834).

Un año después, Dalton fue electo miembro de la *Literary and Philosophical Society of Manchester*. Esta Sociedad le permite ampliar su conocimiento con el uso de la biblioteca y el intercambio de información e ideas que son propios de estos grupos. Dalton también aprovechaba las facilidades de la biblioteca de la ciudad. Pero lo más importante es que la Sociedad Literaria y Filosófica fue el contexto para la presentación de sus investigaciones y el medio para la publicación de sus trabajos. En efecto, desde el 31 de octubre de 1794 en que presenta un trabajo titulado *Extraordinary Facts Relative to the Vision of Colours, with Observations*, donde discute la ceguera a ciertos colores –conocida desde entonces como daltonismo– y comparte alrededor de 116 memorias y ensayos. La pertenencia al grupo implicó, además, el desempeño de varias funciones tales como secretario desde 1800, vicepresidente desde 1808 y presidente desde 1817 hasta su deceso.

Como resultado de su labor en el campo de las letras publicó, en marzo de 1801, un texto titulado *Elements of English Grammar: or a New System of Gramatical Instructions for the Use of Schools and Academies*. Entre 1803 y 1808 desarrolló su teoría atómica, la cual fue presentando en la Sociedad, y en cursos de conferencias en Londres, Edinburgo y Glasgow; finalmente, en su libro *A New System of Chemical Philosophy*, 1808, vol I, Parte I. No obstante, la primera comunicación de la teoría en formato de libro apareció en la tercera edición del famoso texto de química de Thomas Thomson, *System of Chemistry*, y refleja el resultado de una entrevista entre ambos autores.

## II

“No es mi intento cuestionar esta conclusión, que parece completamente satisfactoria, sino mostrar que no hemos hecho uso hasta aquí de ella, y que la consecuencia del olvido ha sido una visión muy oscura de la acción química, la que se torna cada día a día más oscura en proporción a las nuevas luces que se intenta arrojar sobre ella” –Dalton, *Un nuevo sistema de filosofía química*, Primera parte, Capítulo II– (Cfr. Halperin, 1965).

La tesis o conclusión a que se refiere John Dalton en este párrafo, se deriva de la consideración de las distintas clases de cuerpos o estados que han sido objeto de estudio por aquellos que denomina *químico científicos*. Estos estados son los que se denominan con los nombres o términos de fluidos elásticos, líquidos y sólidos, y de los que el agua es un excelente ejemplo. En efecto, el agua se presenta en un estado perfectamente elástico, esto es, como vapor; de líquido perfecto y finalmente, de sólido completo, en su forma de hielo.

“Estas observaciones han conducido tácitamente a la conclusión, en apariencia universalmente aceptada, de que todos los cuerpos de magnitudes perceptibles, sean ellos líquidos o sólidos, están constituidos por un vasto número de partículas extremadamente pequeñas, o átomos de materia, que se mantienen unidas por una fuerza de atracción más o menos potente, según las circunstancias, la cual, en cuanto procura impedir su separación, es llamada muy propiamente desde ese punto de vista: atracción de cohesión, pero en cuanto que las recoge desde un estado disperso (como del vapor al agua) es llamada atracción de agregación o, más simplemente, afinidad” (Dalton, Un nuevo sistema de filosofía química, Primera parte, Cap. II, C fr. Halperin, 1965).

La consecuente doctrina a que se hace referencia, es aquella de la constitución de los cuerpos a partir de un número de partículas o átomos de materia, y de las interacciones atractivas de cohesión y agregación. Es la tesis del atomismo de la materia, como fue reformulada a partir del siglo XVII, es decir, con la inclusión de relaciones de fuerzas. Empero, John Dalton insiste que dicha tesis no es empleada aún en forma plena, y por ello no arroja todavía verdadera luz sobre la acción química. ¿Por qué es así?

La respuesta tiene dos vertientes. Una remite a propuestas de ese entonces que no esclarecían la interpretación de la naturaleza de lo químico, esto es, las teorías de la afinidad química de Berthollet, en las que se afirmaba, según Dalton, en la misma obra, “la acción química es proporcional a la masa y que en todas las uniones químicas existen grados insensibles en las proporciones de los principios constituyentes” (Halperin, 1965). La otra hace relación a la idea misma del atomismo que, obviamente no fue formulada por Dalton, sino que data de antigua tradición, aunque no había podido constituirse en el instrumento teórico esclarecedor de la naturaleza de las uniones químicas. Al respecto, lo siguiente:

En primer lugar, se debe insistir en una distinción categorial importante en el planteamiento histórico de la doctrina atomista, a saber, la distinción entre un

atomismo especulativo y uno científico. Lo que no es sino la distinción entre una propuesta de explicación racional que coherentemente afirma que los compuestos son el resultado de combinaciones de partículas indivisibles de materia que por efectos de su movimiento se unen o se desunen, dando origen o destruyendo conglomerados: el atomismo especulativo o filosófico de los griegos Leucipo y Demócrito. Y el atomismo científico, a saber, aquella construcción teórica que insiste en el carácter hipotético de la afirmación respecto de la constitución atómica de la materia y de sus elementos, por una parte, y su necesaria dependencia respecto de una evidencia empírica cuantitativa y experimentalmente decidible.

En segundo lugar, se debe responder la interrogante relativa al puente que conecta la tesis atomista con sus factores discretos de la materia, y la dimensión de los fenómenos, el ámbito de la experiencia. Dalton nuevamente recurre al ejemplo del agua para sugerir una solución a la cuestión. Pero no se queda solamente en ella, sino que de inmediato salta a los elementos constitutivos de la misma, a saber, hidrógeno y oxígeno. En efecto, y como desarrollo posterior a la revolución química de Lavoisier, los elementos químicos se hacen necesarios para entrelazar los átomos, factores últimos de la realidad material y los compuestos químicos. Por ello, la solución se construye sobre la noción del peso y forma, en primera instancia, para luego emplear la de peso específico de masa, como verdadera clave científica. La afirmación original de Dalton, que aquí se transcribe, todavía permanecía en el plano de las propuestas especulativas:

*“Por lo tanto, podemos concluir que partículas últimas de todos los cuerpos homogéneos son perfectamente iguales en peso, forma, etc. En otras palabras, cada partícula de agua es igual a toda otra partícula de agua; cada partícula de hidrógeno es igual a toda otra partícula de hidrógeno, etc.”*(Dalton, *Un nuevo sistema de filosofía química* Primera parte, Cap. II, Cfr: Halperin, 1965).

Esto se convertirá, luego, en una estricta propuesta científica.





# El mito de Newton

Guillermo Coronado

Lo que sigue no intenta, en modo alguno, disminuir el significado y la importancia de los aportes de Newton a la tradición científica moderna. De hecho, representan el primero de esos momentos de síntesis y madurez que mejor la caracterizan. Y ello no sólo desde un punto de vista teórico, sino que las consecuencias predictivas y de dominio de la naturaleza que se desprenden del empleo de sus grandes principios teóricos, a saber, las leyes del movimiento y la gravitación universal, nos son casi omnipresentes aún en nuestros días.

Por la importancia intrínseca de la ciencia newtoniana, la unidad de su estructura conceptual, la fuerza de sus métodos, el alcance de sus leyes, y la capacidad de dominio de la naturaleza, se está fácilmente inclinando a crear, sobre ella y sobre la forma en que Newton mismo la formuló una serie de grandes mitos altamente nocivos, que obstaculizan el trabajo de quienes procuran comprender el fundamento psicológico último de la ciencia.

La gravedad de tales mitos es que falsifican los procesos metodológicos y las presuposiciones doctrinales, por las que Newton fue capaz de crear la síntesis que, formulada en su gran obra de 1687, motivan nuevamente la reflexión metodológica e histórica.

Dada la importancia de la ciencia de Newton, se cae en el error de interpretar literalmente el texto de sus obras o sus declaraciones epistolares. Ciertamente, algunas de estas *falsificaciones de significado* están elaboradas sobre

declaraciones propias de Newton, que responden a una posterior reflexión sobre lo que él mismo realizó, y que igualmente desfiguraban el verosímil proceso creador de las doctrinas en cuestión. Pero muchas otras responden a las *preconcepciones* del que interpreta su pensamiento, o de quien busca en el texto la confirmación de sus prejuicios. Ejemplo de lo primero lo tenemos en las *reglas del filosofar*; y, de lo segundo, en su ideal de no contaminar su labor con especulaciones extracientíficas.

En las *Reglas del filosofar*, aparecidas en su forma definitiva en la tercera edición de los *Principios matemáticos de filosofía natural*, Newton propugna un procedimiento fundamentalmente inductivo, como clave para la formulación del conocimiento y la ciencia física.

Dicho énfasis inductivo hubiera puesto la fuerza de su sistema al servicio del ideal baconiano. En tal caso, desde los fenómenos se llegaría a los principios generales de fuerza explicativa (p.e., movimiento, gravitación), gracias a una generalización inductiva. El hecho de que Newton tuviera enormes dificultades para lograr la expresión final de dichas reglas del filosofar, sugiere que no se desprendían fácilmente de su pensamiento. Igualmente se colige que principios como el de la inercia o de la gravitación universal no surgen de una simple enumeración de casos particulares, dado que no hay instancias observacionales *puras* de los mismos; son por el contrario, formulaciones generales y abstractas que dan sentido, esto es, que permiten la interpretación de ciertos hechos particulares, los cuales no son formal ni materialmente análogos a los supuestos en los principios teóricos. De hecho, Newton obtuvo sus principios teóricos mediante procedimientos totalmente distintos a los inductivos, que proclama en las *Reglas del filosofar*. Tal reconocimiento debilita completamente los modelos inductivos del quehacer científico, que posteriormente fueron planteados, empleando la fuerza de la autoridad newtoniana.

El Newton *no contaminado*, esto es, libre de prejuicios metafísicos o extracientíficos, ha sido el símbolo principal de una serie de movimientos positivistas y antifilosóficos en los tres últimos siglos. Este Newton nos permitiría afirmar que hemos alcanzado el tercero de los estadios de la evolución del hombre y de la sociedad; el estadio positivo, que supera los anteriores e inferiores del mito y lo metafísico (Comte). Así, no solo podríamos afirmar que la ciencia es el único medio de expresarse el conocimiento, sino que es el superior, y que en nombre de ella se dan las batallas correspondientes para borrar las otras e inferiores formas en que inauténticamente se plasma el conocimiento.

Newton, en consecuencia, aparecería como ese apóstol de la actitud científica pura y estrictamente positiva, modelo que debe imitarse, a fin de hacer ciencia y ser científico en sentido estricto. Empero, ello no solamente es inadecuado en lo referente a su sistema físico, sino que resulta de un *accidente histórico*: él no dio a conocer el material –enorme en extensión y dedicación personal– que produjo en los campos de la alquimia y la teología. Al conocerse el contenido de su *baúl*, esa imagen de pureza positivista explotó hecha pedazos.

Finalmente consideremos el famoso dicho newtoniano de la *hipótesis non fingo*, aserto mal interpretado, que ha sido convertirlo en otra bandera de la pureza especulativa de la ciencia y el científico. Por supuesto, la interpretación no puede ser tan fuerte que suponga que Newton creyera que la ciencia carece de hipótesis. Este sería un sentido falso, dado el carácter inferencial de cualquier ciencia. Por consiguiente se asume un sentido más flexible: aunque hay *hipótesis científicas*, estas no suponen cualquier tipo de construcción teórica que carezca de relación con la experiencia, por una parte; o bien que en el seno de la ciencia, hipótesis como las del espacio y el tiempo son condiciones para otras hipótesis. En síntesis, el dicho *hipótesis non fingo* debe ser históricamente comprendido y evaluado. Tal evaluación lleva al descubrimiento de que el aserto newtoniano tenía un sentido restrictivo en tanto que excluía fundamentalmente nociones escolástico-aristotélicas y cartesianas. Lo que se rechazaba, en particular, eran las concepciones físico-vortecianas del gran filósofo-científico francés y las cualidades ocultas de los tradicionalistas, y no las hipótesis científicas que si se hacen son aquellas que metodológicamente pueden ser correlacionadas con ciertos referentes físicos. Por eso el ideal inductivo-positivista reflejado en estos mitos no se sostiene.

Recuérdese, además, que los mitos en torno a Newton no debilitan la importancia de su obra, puesto que ella no depende sino de la coherencia de su dimensión teórica y del poder explicativo y la adecuación con lo real. Esto resulta de las condiciones metodológicas, no de los posibles mitos.



# Lavoisier y el trasfondo de la nomenclatura química

Guillermo Coronado

## I

“Todas estas reflexiones confirman lo que anticipé, lo que me proponía probar y lo que repetiré una vez más, esto es, que los químicos han hecho del flogisto un principio vago que no ha sido rigurosamente definido y, por lo tanto, se adapta a todas las explicaciones en que se lo quiera utilizar; tan pronto es pesado como no lo es; tanto es el fuego libre como el fuego combinado con el elemento terroso; tanto pasa por los poros de los vasos, como éstos le resultan impenetrables. Explica a la vez la causticidad y la no causticidad, la diafanidad y la opacidad, los colores y la falta de color. Es un verdadero Proteo que cambia de forma a cada instante.” –Lavoisier. Reflexiones sobre el flogisto para servir de continuación a la teoría de la combustión y de la calcinación, 1777 (Cfr: Halperin, 1965).

Derrocado el *flogisto*, víctima de su naturaleza contradictoria, por una parte, y su sustitución por la nueva teoría de la combustión que lo convierte en superfluo, por la otra, se tiene al oxígeno como su victorioso contrincante. Oxígeno que es uno de los nuevos elementos propuestos por Lavoisier, quien en determinado momento lo concibió como el principio de los ácidos. En efecto, en posterior trabajo titulado *Consideraciones generales sobre la naturaleza de los ácidos y sobre los principios que los forman*, dice, “el aire puro, el aire eminentemente respirable, es el principio fundamental de la acidez; que este principio es común a todos los ácidos”(Halperin, 1967). También, “al aire

deflogisticado o aire eminentemente respirable que se encuentra en estado de combinación o de fijeza, con el nombre de principio acidificante, o, si se prefiere, con la misma significación bajo una palabra griega, con el nombre de principio oxígeno”. Aquí es importante recordar que posteriormente este concepto absoluto de principio de la acidez será refutado cuando Davy, en 1810, establece que el ácido muriático no contiene oxígeno. Por el contrario, su análisis lo lleva a la separación del cloro, puesto que es el ácido clorhídrico. Por lo que surge la pregunta respecto de qué se entiende por elemento químico en Lavoisier. Una respuesta supone varios niveles de análisis temático.

En primer lugar, la cuestión del concepto mismo de elemento, tal como aparece en el *Discurso preliminar al tratado elemental de química*, publicado en París en 1789. Lavoisier expresa:

“Según mi opinión todo lo que pueda decirse acerca del número y la naturaleza de los elementos, se limita a una discusión puramente metafísica; son problemas indeterminados que intentamos resolver, y que poseen infinitas soluciones, de las cuales es probable que ninguna en particular concuerde con la naturaleza. Me conformaré, pues, con decir que si entendemos por elementos las partículas simples e indivisibles que componen los cuerpos, es probable que no logremos saber nada acerca de ellos, mientras que si asignamos a la denominación de elementos o principios de las sustancias el concepto del límite extremo que pueda alcanzar el análisis, lo serán todas las sustancias que hasta el presente no se han podido descomponer por ningún medio. Ello no significa que podamos asegurar que tales cuerpos a los que consideramos como simples, no estén compuestos por dos y aún más elementos sino que ya que esos principios no se separan jamás o, mejor dicho, no poseemos manera alguna de separarlos, se comportan ante nosotros como sustancias simples, y no debemos considerarlos compuestos hasta el momento en que la experiencia y la observación nos lo prueben así” (Halperin, 1965).

Dos temas surgen de inmediato. Primero: su relación con el concepto de elemento químico de Robert Boyle, quien lo formuló en los inicios de la década de los sesenta, en el siglo XVII. Boyle escribió (Cfr. 1985), en la sexta parte de su famoso diálogo *El químico escéptico*, de 1661, lo siguiente:

“Para evitar errores, he de advertir que entiendo aquí por elementos lo mismo que entienden por sus principios los químicos que se expresan con mayor claridad, ciertos cuerpos primitivos y simples o perfectamente sin mezcla

que, al no estar hechos de cualesquiera otros cuerpos o unos de otros, son los ingredientes de los que se componen inmediatamente todos los cuerpos denominados perfectamente mixtos, y en los que últimamente se resuelven. Ahora bien, lo que ahora pongo en tela de juicio es que haya tales cuerpos que se encuentren constantemente en todos y cada uno de aquellos que se consideran cuerpos compuestos de elementos”

Ante esta definición, se debe considerar, en primer lugar, que Boyle define clara y estrictamente el concepto de elemento químico para insistir en la no existencia de los mismos, como consecuencia de su concepción mecánico-corpúscularista de la naturaleza, y por ende, de la futura química, por una parte, y de su frontal crítica a las concepciones tradicionalistas, ya fueran de muy viejo linaje, como la teoría escolástico-aristotélica de los Cuatro Elementos –Tierra, Agua, Aire y Fuego–, o mucho más recientes, como la doctrina de Paracelso, siglo XVI, de la *tria prima*, del Mercurio, Azufre y Sal.

En efecto, para Boyle ninguno de estos dos esquemas es suficiente ni coherente en el proceso de comprensión de la naturaleza físico-química. Y su más fuerte objeción consiste en que cuando estamos claros en el concepto de elemento, la operación con las sustancias naturales, nos inclina a concluir que nada corresponde a tales elementos o cuerpos últimos y simples. En especial, destaca la evidencia observacional de la transmutación de algunos de esos supuestos elementos, que resultó polémicamente crucial en ese entonces, aunque errónea según posteriores análisis.

No obstante, la conclusión boyleana se refuerza, como se apuntó antes, desde la perspectiva de su atomismo corpúscularista, puesto que en ella los corpúsculos –átomos– son los factores reales u ónticos, esto es, últimos, mientras que los elementos vendrían a ser realidades derivadas o intermedias en la comprensión de las cosas.

Vale insistir, por todo lo anterior, que Robert Boyle no es el padre de la química moderna si ella se caracteriza desde la concepción de los elementos químicos. Lavoisier sería más digno de tal denominación, de tal paternidad.

Segundo: el enfoque metodológico de la definición de Lavoisier, para quien sí existen elementos, que deja atrás las cuestiones metafísico-doctrinales, y que convierte la noción de elemento en el límite extremo que puede alcanzarse mediante las técnicas de análisis. El elemento químico es aquella sustancia que no se ha podido descomponer por algún medio, y que en consecuencia, se



declara simple o elemental, mientras que la experiencia y la observación, esto es, las técnicas de laboratorio, no muestren que puede ser descompuesta en otras sustancias más simples. El elemento químico es simple en un sentido contextual –depende de la capacidad de análisis– y no en un sentido absoluto o filosófico. Por ello, Lavoisier afirma, en *Tratado elemental de química*, lo siguiente:

“La química marcha, pues, hacia su objetivo y su perfección, dividiendo, subdividiendo y volviendo a subdividir, e ignoramos cuál puede ser el término de sus éxitos. Por ello es que no podemos asegurar que lo que consideramos como simple, lo sea en efecto; todo lo que podemos decir es que tal sustancia es el límite al que llega el análisis químico en la actualidad, y que en el estado que han alcanzado nuestros conocimientos, no puede dividirse más”(Halperin, 1965).

Se desprende que el elemento para Lavoisier es simple pero no elemental, es decir, último y absoluto factor de lo real. El elemento lo es metodológicamente, operacionalmente, pero los desarrollos de las técnicas de análisis pueden develar que es compuesto, no elemental. Cabe preguntarse por qué llamarlo elemento si no es elemental. Dado que Lavoisier mantiene el término, ello es paradójico. Y lo es aún más por ser Lavoisier uno de los principales gestores de la reforma radical de la nomenclatura química en la que juega un papel tan central la noción de elemento, como se verá en lo que sigue.

## II

La segunda temática se desprende inmediatamente cuando se hace la comparación de algunos de los nombres nuevos y antiguos de los elementos que conforman la tabla de sustancias simples del *Tratado elemental de química*, Segunda parte. Es la cuestión de la reforma de la nomenclatura química.

En la nueva terminología, y divididos en cuatro grupos principales, estas sustancias simples son:

- Luz, Calórico, Oxígeno, Azoe, Hidrógeno.
- Azufre, Fósforo, Carbono, Radical muriático, Radical fluórico, Radical borácico.
- Antimonio, Plata, Arsénico, Bismuto, Cobalto, Cobre, Estaño, Hierro, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Oro, Platino, Plomo, Tugsteno, Cinc.

- Cal, Magnesia, Barita, Alúmina, Sílice.

Estos cuatro grupos son denominados, en su orden, como las sustancias simples que pertenecen a los tres reinos y que pueden considerarse como los elementos de los cuerpos; sustancias simples no metálicas, oxidables y acidificables; sustancias simples metálicas, oxidables y acidificables; y sustancias simples, salificables, terrosas. Los radicales corresponden a elementos todavía no conocidos (la de Lavoisier no tiene el sentido pleno de la predicción de Mendeleiev).

Antes de continuar con la temática en discusión, brevemente considérese que los dos primeros elementos o sustancias simples de la lista anterior, definitivamente no tenían tal significado desde un punto de vista químico. En efecto, ni la luz ni el calórico respondían al criterio de elemental, como el desarrollo ulterior de la ciencia lo hizo patente. Lavoisier tenía razones particulares para proponerlos, pero ello va más allá de la presente discusión. Pero no fue su carácter de compuesto, desde el punto de vista de las técnicas de análisis del laboratorio químico lo que los desterró del contexto elemental, sino su naturaleza de entidad inexistente o simple nombre vacío, el caso del calórico, o bien, de otra manifestación de la materia, en el caso de la luz.

Ahora bien, vale la pena considerar, en primera instancia, los nombres antiguos que el mismo Lavoisier destaca como correlatos de los elementos en la lista original, grupo de las sustancias simples pertenecientes a los tres reinos.

- Luz = Luz.
- Calórico = calor; principio o elemento del calor; fuego; fluído ígneo; materia del fuego y del calor.
- Oxígeno. == aire deflogisticado; aire empireal; aire vital; base del aire vital.
- Azoe = gas flogisticado; mefítico; base del mefítico. (Azoe es el nombre que la nomenclatura de Lavoisier da a la sustancia conocida en la actualidad como nitrógeno. El nombre es definitivamente establecido en los *Principios de química*, 1790, de Chaptal. Con la propuesta de Chaptal se resolvía una dificultad puntual en la nueva nomenclatura puesto que en algunos de los compuestos del azoe se empleaba el término nítrico).
- Hidrógeno = gas inflamable; base del gas inflamable.

En segunda instancia, los correlatos antiguos de los nuevos nombres del cuarto grupo.

- Cal. == Tierra calcárea, cal.
- Magnesia. == Magnesia, base de la sal de Epsom.
- Barita. == Barota, tierra pesada.
- Alúmina. == Arcilla, tierra de alumbre, base del alumbre.
- Sílice. == Tierra silicosa, tierra vitrificada (Lavoisier también plantea la hipótesis, que de manera explícita refiere como conjetura, que pronto las tierras [óxido de calcio, óxido de magnesio, etc.],– dejarán de ser consideradas simples, puesto que no reaccionan con el oxígeno, y ello implicaría que ya están saturadas del mismo. En la siguiente centuria ello fue establecido experimentalmente, lo que llevó al descubrimiento de las sustancias simples correspondientes)

Ante tal diversidad y variedad de nombres antiguos, los propuestos en nueva nomenclatura representan, *prima facie*, una simplificación y sistematización de gran importancia.

Se nota que se está ante la búsqueda de un lenguaje universal y racional que, por una parte, supere las antiguas dificultades inherentes a la terminología secreta, cerrada, y ambigua de la Alquimia, y por la otra, supere la confusión, desorden y falta de racionalidad de los nombres de las sustancias químicas tal como se planteaban en ese entonces. Lo segundo se desprende de lo anterior, esto es, de las complejidades de los nombres de las sustancias. Lo primero es resultado del sentido de iniciación que caracterizaba al practicante de la Alquimia. En efecto, este saber tan sublime, según sus adeptos, no podía estar al alcance de cualquiera, no solamente porque era demasiado importante en sus tareas y objetivos, sino porque se requería de un estado especial de perfección, de virtud, para poder ejercerlo a plenitud y con garantía de éxito. Por ello, ningún autor de libros alquimistas, y eran legión, aclaraba el significado preciso de los nombres de sustancias y operaciones, sino que las escondía, protegía es más estricto, tras una pantalla de significados simbólicos o equívocos. El no iniciado no entendía y no había peligro; el iniciado, por serlo, lograba traspasar dicha barrera de significados simbólicos y equívocos. ¿Cómo se iniciaba? Esa era una pregunta de no fácil respuesta.

Esa terminología universal y racional no es creación única de Lavoisier, puesto que era una necesidad sentida por muchos, y que tuvo antecedentes importantes, como es el caso de Guyton de Morveau, pero que Lavoisier convierte en piedra angular no solamente del triunfo de su nueva teoría de la combustión, sino de la conformación de una plena ciencia química y de una forma de correlacionar el lenguaje químico y la construcción de la ciencia química.

Como producto concreto, se puede hacer referencia a la publicación colectiva, en el verano de 1787, del *Método de nomenclatura química*, bajo la autoría de Guyton de Morveau, Lavoisier, Berthollet y Fourcroy. En ella los aportes principales son los de Lavoisier –la justificación–, Guyton –el desarrollo–, y Fourcroy –discusión de las tablas específicas. La colaboración de Lavoisier consiste en el texto de su memoria leída ante la Academia de Ciencias en abril de 1787, bajo el título *De la necesidad de reformar y perfeccionar la nomenclatura química*. Dicha memoria discute las cuestiones que justifican una reforma de la nomenclatura. Y como parte sustantiva de tal justificación, se destaca la justificación filosófica, esto es, la cuestión del lenguaje y su relación con el pensamiento y la ciencia.

### III

Ante la cuestión de la justificación de una nueva nomenclatura química, según Lavoisier, la influencia filosófica más significativa sobre su pensamiento corresponde a la del empirista francés Abate Etienne Bonnot de Condillac (1715-1780). En particular su obra póstuma de 1780 (*Cfr.* Halperin, 1965), *Tratado de lógica o los primeros desarrollos* del arte de pensar, que fuera encargada por el gobierno de Polonia para servir como texto elemental en sus escuelas palatinas.

El *Tratado de lógica* de Condillac (1780) fue citado profusamente por Lavoisier, tanto en la ponencia de 1787, que aparece en el *Método de nomenclatura química*, como en el *Discurso Preliminar* del *Tratado elemental de química*, en 1789. Dos importantes referencias, tomadas del Método son las siguientes.

- “La causa de nuestros errores es el hábito de juzgar por palabras cuyo sentido no ha sido establecido”.
- “Solamente razonamos bien o mal en tanto en cuanto nuestro lenguaje esté bien o mal construido... Todo el arte del razonar puede reducirse al arte de hablar bien”.

De ambos textos se desprende una muy clara concepción de la relación entre un pensar correcto y un lenguaje bien hecho, entre un discurso sin errores y un lenguaje de sentido preciso.

En la primera referencia se dice que la fuente del error es el resultado de hacer juicios a partir de palabras cuyo significado no ha sido estrictamente establecido. En efecto, esa apertura de significaciones introduce la confusión y el error. Recuérdese que aún en el racionalismo mismo se apuntaba que el error emergía muy fácilmente de la confusión.

En la segunda, de manera más estricta se relaciona el razonar correctamente con el hecho de que el lenguaje esté bien construido; el pensar correcto es sinónimo del hablar bien. En consecuencia, no podría concebirse un pensamiento o razonamiento correcto si no hay un lenguaje edificado a partir de un vocabulario preciso, desprovisto de las confusiones antes apuntadas, aparte del respeto a las formas estructurales correspondientes. Pero la referencia al vocabulario es la que más interesa en el caso de las consideraciones de Lavoisier.

En el caso del *Discurso preliminar* al *Tratado* Lavoisier no solamente expresa su reconocimiento a la influencia del Abate, sino que lo cita de manera extensa. En concreto, apunta que al ocuparse de ese trabajo llegó a captar el pleno significado de las tesis de Condillac, tanto en su *Lógica* como en otras obras. No obstante, su fuente de referencias es siempre esa obra.

“... pensamos únicamente por medio de palabras; que los idiomas son verdaderos métodos analíticos; que el álgebra, el más simple, el más exacto y el más adecuado a sus propósitos de todos los medios de expresión, es al mismo tiempo, un idioma y un método analítico, y que el arte de razonar se reduce, finalmente a un lenguaje bien organizado”(Halperin, 1965).

Esto resume de manera muy acertada su pensamiento. En efecto, se dice que se piensa solamente por palabras, y así lo es, puesto que las palabras se correlacionan con los datos de los sentidos mediante un proceso que lleva desde los particulares, que realmente son, a los conceptos generales que son nombres de conjuntos de los primeros. Además, se expresa que los lenguajes son instrumentos analíticos puesto que permiten pasar de lo conocido a lo desconocido mediante la aplicación de un vocabulario preciso y adecuado. El

álgebra es el método analítico por excelencia no tanto por ser matemático sino por ser edificado a partir de una terminología precisa. Finalmente, se desprende de todo lo anterior que el razonar bien es el resultado de un lenguaje bien organizado y adecuadamente construido. Esto es, un lenguaje que evite la ambigüedad, la confusión, los conceptos vacíos tomados como significantes.

Posteriormente, Lavoisier indica que terminará el *Discurso introductorio al Tratado*, citando otros pasajes de Condillac que, en su parecer, ofrecen una imagen adecuada del estado en que se encontraba la Química hasta hace poco tiempo. Por supuesto, el contexto en que pensaba Condillac era distinto –interesaba el problema del conocimiento y la filosofía–, pero ello más bien aumenta su valor como elemento de análisis.

“En lugar de observar las cosas que queríamos conocer, hemos intentado imaginarlas. Así, de suposición falsa en suposición falsa, nos hemos perdido entre una multitud de errores, y cuando esos errores se convirtieron en prejuicios, llegamos, por eso mismo, a tomarlas como principios, con lo que nos extraviarnos aún más. Desde entonces, no hemos sabido razonar de otro modo que mediante los malos hábitos que habíamos adquirido. El arte de razonar consistía para nosotros en abusar de palabras que no entendíamos del todo” (Halperin, 1965).

Por las consideraciones precedentes, se entiende que las atribuciones de la Química surgían de ese mal hábito de razonar a partir de palabras sin significado estrictamente establecido, o de palabras ininteligibles pero absolutizadas.

Cuando las cosas han llegado a tal punto, cuando los errores se han acumulado de tal manera, hay un solo medio de restablecer el orden en la facultad de pensar, y éste consiste en olvidar todo lo que hemos aprendido, retomar nuestras ideas desde su origen, seguir su generación, y rehacer –como dijo Bacon– el entendimiento humano.

Precisamente esto es lo que busca no solamente la nueva doctrina de la combustión sino la propuesta del nuevo lenguaje de la Química. Un nuevo inicio de la disciplina. Una nomenclatura que resuelva tales dificultades.

Finalmente, para cerrar dramáticamente las referencias a Condillac como justificación de su propuesta de una nomenclatura para la Química, Lavoisier cita del final del capítulo V de la *Lógica*, aunque realmente corresponde al Capítulo IV.

“Pero finalmente las ciencias han progresado porque los filósofos han observado con mayor atención y han logrado dar a su lenguaje la precisión y

la exactitud que habían puesto en sus observaciones, han corregido la lengua y han llegado a razonar mejor” (Halperin, 1965).

Ahora bien, lo que los filósofos han hecho, según Condillac, también deben hacerlo los químicos, según Lavoisier.

En síntesis, Lavoisier desprende del Abate de Condillac la tesis de que el progreso de la ciencia depende de una construcción adecuada de su lenguaje. Que por el contrario, la ausencia de un tal lenguaje es la causa principal de los errores y la confusión que se manifiestan en las ciencias no maduras, y en la química previa, en particular. Y en consecuencia, la nueva nomenclatura no solamente se justifica sino que será la herramienta para los desarrollos futuros de la disciplina.

# Volta y la invención de la pila eléctrica

Guillermo Coronado

Alessandro Volta nace en Como, Lombardia, el 18 de febrero de 1745, y muere en el mismo lugar, el 5 de marzo de 1827. Su vocación como investigador científico se manifiesta desde muy joven. Se desempeña como Profesor de Filosofía Natural (física) en la Universidad de Pavía entre 1779-1818. Anteriormente lo había sido en el Gimnasio de Como, a partir de 1774. Consagra su actividad científica principalmente al tema de la electricidad, pero también a los *aires inflamables*, por ejemplo, el gas de los pantanos (metano), que interpreta como resultante de la putrefacción de materias orgánicas. En el tratamiento del encendido de gases inflamables en recipientes cerrados por medio de chispas eléctricas, aplica su invento de una pistola eléctrica. A partir de ella vislumbra la posibilidad del envío de mensajes –telégrafo. Se dedica a cuestiones meteorológicas, y en especial, a la electricidad atmosférica. También estudia la dilatación del aire y las tensiones del vapor.

En la década de los noventa, sostiene fuerte polémica con Galvani sobre la cuestión de la electricidad animal. Volta establece, a partir de la repetición de las experiencias de Galvani y de otras nuevas diseñadas por él, que la supuesta electricidad animal no es tal, sino se debe al contacto de los metales implicados en el arreglo experimental. Galvani resume el enfrentamiento así:

“Él supone que la electricidad es la misma común a todos los cuerpos; yo la considero particular y propia de los animales; él pone la causa del desequilibrio en los artificios que se adoptan y especialmente en la diferencia



de los metales; yo, en la máquina animal; él considera tal causa como accidental y extrínseca; yo, natural e interna; él, en resumen, atribuye todo a los metales, nada al animal; yo todo a éstos, nada a aquéllos, mientras se considere solamente el desequilibrio”(Volta, 1965).

Como un resultado práctico de toda esta discusión, en 1799, Volta desarrolla un artificio para producir una carga eléctrica constante, una descarga eléctrica no siempre tan poderosa como aquellas provenientes de algunas botellas de Leiden y otros condensadores, pero que se puede emplear una y otra vez, sin tener que operar o cargar nuevamente el artificio. Por supuesto, con pilas más grandes y poderosas la descarga eléctrica sería no solamente comparable sino mayor.

Este artificio es una invención, no un descubrimiento, pues es un objeto o artefacto, no algo dado que se pueda encontrar. Sin embargo, como se señaló antes, dicha invención es posible gracias a investigaciones científicas previas en torno al tema de la electricidad animal de Galvani. No es una simple invención técnica, pero no es un descubrimiento. Es una invención sofisticada.

Volta hace público su nuevo invento en 1800, en carta escrita en francés bajo el título *Sobre la electricidad excitada por el simple contacto de sustancias conductoras de diferentes clases*. La carta es dirigida a Sir Joseph Banks de la Real Sociedad de Londres, con fecha del 20 de marzo y se leyó en el seno de esa Institución Científica el 26 de junio. Fue publicada en las Actas de la Sociedad ese mismo año (II, 403,431). En esta carta, además de describir en detalle los materiales para su construcción, presentar las dos maneras de construirla —el tipo columna y la corona de tazas—, y de relacionarla y distinguirla tanto de las botellas de Leiden como de las baterías de conductores, Volta la compara de manera más directa con el órgano eléctrico natural del torpedo y de la anguila, y por consiguiente, la denomina *órgano eléctrico artificial*, y sin embargo, tal denominación no tuvo éxito, por lo que se la conoce más por el nombre de pila eléctrica, resultante del arreglo de columna de piezas metálicas. En sus propias palabras:

“Este aparato, semejante en el fondo, como yo lo mostraré, y aun tal como lo he construido, por la forma, al órgano eléctrico natural del torpedo, de la anguila eléctrica, etc., más bien que a la botella de Leiden y a las baterías eléctricas conocidas, yo quisiera llamarlo *órgano eléctrico artificial*. ¿Acaso no está compuesto, como aquél únicamente por cuerpos conductores? ¿No es, además, activo por si mismo, sin ninguna carga precedente? ¿No actúa sin

cesar y sin intermitencia, sin el auxilio de ninguna electricidad excitada por alguno de los medios conocidos hasta ahora y es capaz, en fin, de dar en todo momento conmociones más o menos fuertes, según las circunstancias, conmociones que se repiten a cada nuevo toque y que, repetidas, así, con frecuencia, o continuadas por un cierto tiempo, producen ese mismo adormecimiento de los miembros que produce el torpedo, etc.?”(Volta, 1965).

De inmediato se genera un gran reconocimiento del aporte de Volta en el seno de la comunidad científica. Pero también en otros contextos, por ejemplo el nivel político, en el que destaca el caso de Napoleón Bonaparte. Este le otorga la Cruz de la Legión de Honor, y lo nombra miembro del Consulado Italiano, Conde y Senador del Reino Lombardo. Pues se debe recordar que Volta sería en aquel entonces súbdito del Imperio Napoleónico. En efecto, Volta presenta su batería a la Academia de Ciencias de París, en 1801, y en presencia del Emperador. Napoleón también favorece la construcción de la gran batería en la Escuela Politécnica de París. Después de la caída del Imperio Napoleónico, los antiguos gobernantes austríacos de Italia mantienen a Volta en gran estima.

Pero lo que es más importante que estos reconocimientos para Volta, es el hecho de que los investigadores de la electricidad, en particular, y de la naturaleza, en general, tendrán a su disposición una nueva herramienta para desentrañar los secretos de sus respectivos campos de investigación. Y los resultados no se harán esperar.



# Schleiden, Schwann y Virchow, proponentes de la teoría celular

Guillermo Coronado

Ante la pregunta sobre la razón de ser del viviente, se presentan hasta principios del siglo XIX varias respuestas con diversos niveles de aceptación y capacidad explicativa: principio de automovimiento, alma, sistema de órganos, teoría de tejidos, etc. Tres científicos en ese siglo XIX introdujeron la teoría celular como enfoque doctrinal alternativo. En lo que sigue se consideran sus planteamientos.

## I

En 1838, el botánico alemán, originalmente graduado como abogado pero no satisfecho con esta profesión, y quien hace botánica desde la dimensión microscópica y no simplemente clasificatoria, Matthias Jacob Schleiden (5 de abril de 1804 en Hamburgo –23 de junio de 1881 en Frankfurt), establece la tesis de que todos los tejidos vegetales se componen de células, no simplemente como ladrillos constitutivos pasivos, sino como unidades del ser viviente y punto de partida de toda esta clase de organismos. Las células son las unidades vivientes básicas de los organismos vegetales. En efecto, la vida no es la propiedad del todo sino de las partes constitutivas del mismo, las células vegetales. *Contribuciones a la fitogénesis (Beiträge zur Phytogenesis)*. Schleiden fue nombrado profesor en Jena, en 1839. Entre sus obras de más difusión destacan *La botánica como ciencia inductiva*, o *Principios de botánica científica*, 1842, *La planta y su vida*, 1847, y *Estudios, Conferencias populares*, de 1857.

Respecto de su propuesta teórica escribe, en *La botánica como ciencia inductiva* (Cfr. Radl, 1931) de manera categórica lo siguiente:

“Toda hipótesis y toda inducción deben negarse categóricamente, si no tiende a explicar todos los procesos que tienen lugar en la planta, como resultados de los cambios que se operan en cada una de sus células”.

Interesantemente, aunque tal vez de manera precipitada, Schleiden no se contenta con el papel de la célula como fundamento del organismo vegetal, sino que plantea la siguiente pregunta, a saber, la del origen de la célula misma. Interrogante crucial, ciertamente, pero precipitado, puesto que en dicho momento no se tenían criterios doctrinales y bases empíricas para una posible respuesta. Pero el botánico microscopista no se amedrenta ante la vastedad de la pregunta. Por ello en el siguiente fragmento, tomado de sus *Contribuciones*, además de reiterar su propuesta celular, con la doble función de la célula, plantea la otra interrogante crucial.

“Cada célula lleva una vida doble: una totalmente autónoma, correspondiente sólo a su adecuado desarrollo, y otra mediata o indirecta, por la que llegará a ser parte integrante de una planta. Pero es fácil observar que tanto para la fisiología vegetal como para la fisiología comparada en general, el proceso vital de cada célula singular debe constituir primordialmente el fundamento absolutamente indispensable, razón por la cual tiene que surgir en primer término la pregunta: ¿cómo se origina entonces, realmente, este peculiar y diminuto organismo, la célula?” (Cfr. Albarracín, 1983).

Se afirma que Schleiden comunica a Schwann, durante una cena en 1837, el papel de las células vegetales y su núcleo, y este otro investigador extiende el enfoque a los organismos del reino animal.

## II

En el año de 1839, Theodor Schwann (7-XII-1810, Neuss am Rhein; 11-I-1882, Colonia) extiende la tesis celular a los tejidos animales. Todas las formas de vida animal se organizan a partir de células, afirma como verdad fundamental. En consecuencia, Schwann es el segundo de los proponentes de la teoría celular en la primera mitad del siglo XIX. La relación con el primero la expresa así:

“Un día en que cenaba con M. Schleiden, este ilustre botánico me señaló el papel importante que juega el núcleo en el desarrollo de las células vegetales.

Me acordé de inmediato de haber visto un órgano similar en las células de la cuerda dorsal, y comprendí en el mismo instante la suma importancia que tendría un descubrimiento si llegaba a demostrar que en las células de la cuerda dorsal este núcleo juega el mismo papel que el núcleo de las plantas en el desarrollo de las células vegetales” (Cfr. Albarracín, 1983).

Theodor Schwann pertenecía a un contexto familiar profundamente católico. Pero como resultado de sus estudios de medicina en Bonn (1829-31), Wurzburg (1831-33), y Berlín –examen de estado en 1834– y a pesar de su incorporación como ayudante del gran Johannes Müller–, adopta un mecanicismo de tipo cartesiano y de profundo corte antivitalista, por una parte, y un enfoque radicalmente cuantitativo y experimentalista de la fisiología –estudios de la contracción muscular y su relación con la estimulación. Además lleva a cabo importantes investigaciones, no reconocidas por sus contemporáneos, sobre la pepsina, fermentación alcohólica y ciclo vital de la levadura. Por supuesto, todo ello muy alejado de las tendencias doctrinales propias de su formación religiosa.

En su obra fundamental *Investigaciones microscópicas sobre la coincidencia en la estructura de los animales y las plantas (Mikroskopische Untersuchungen...)* –Berlín, 1839– expone su teoría celular de manera plenamente madura, esto es, asumiendo a la célula como el ladrillo viviente de animales y plantas. Obra dividida en tres partes: 1- “Sobre la estructura y el crecimiento de la *chorda dorsalis* y del cartílogo”; 2- “Sobre las células como fundamento de todos los tejidos del cuerpo animal”; 3- “Visión retrospectiva de la anterior investigación; el proceso de la formación celular; teoría de las células”. Las dos primeras habían sido publicadas como estudios independientes poco tiempo antes, y en especial la segunda extiende las tesis de Schleiden; la tercera es plenamente inédita.

En el *Prólogo* (Cfr., Radl, 1931) afirma: “La obra presente tiene por objeto demostrar la conexión más íntima de ambos reinos de la naturaleza orgánica, la igualdad de las leyes evolutivas de las partes elementales de animales y plantas”. Y más adelante en el cuerpo del libro, “De modo que se puede establecer la ley de que existe un principio de evolución común para todas las partes elementales más variadas de los organismos y que la formación de la célula es ese principio de evolución”. Evolución refiere a desarrollo o desenvolvimiento, no a transformación, como se desprende de lo que sigue:

“Las partes elementales de los tejidos están formados por células según modalidades semejantes, aunque muy diversificadas, de modo que se puede decir que existe un principio universal de desarrollo para las partes elementales de los organismos y que este principio es la formación de las células”( Jacob, 1986).

El enfrentamiento entre vitalismo y determinismo físico-químico lo expresa Schwann así:

“El organismo no tiene por base una fuerza fija, actuando impulsado por una cierta idea, sino que nace por leyes ciegas de la necesidad, mediante fuerzas dadas en el mismo sentido por la existencia de la materia que las fuerzas en el mundo inorgánico. Como los tejidos elementales en la naturaleza orgánica no son diferentes de los de la inorgánica, sólo puede quedar como razón de los fenómenos orgánicos otra combinación de la materias”(Radl, 1931).

Lamentablemente, después de 1839, Theodor Schwann concluye su participación creadora en ciencia, y adopta una actitud religiosa radical, casi de corte místico, en la que las cuestiones científicas tienen otra finalidad.

### III

Como culminación de las anteriores propuestas doctrinales, aparece en Berlin (1858) la *Patología celular basada sobre la fisiología y la patología de los tejidos (Die Cellular-pathologie...)* del biólogo, microscopista, patólogo alemán Virchow. Rudolf Virchow (13-X-1821;5-IX-1902), estudia en Berlín, también es discípulo de J. Müller, y se gradúa como médico en 1843. Funda en 1847 los *Archivos Virchow (Archiv für pathologische Anatomie, Physiologie und klinische Medizin)*, que a su muerte suman ciento setenta volúmenes. Luego de una primera incursión en cuestiones sociales y reformistas, ejerce como profesor en Wurzburg y en Berlín, esto último desde 1856.

Virchow asume las tesis de Schleiden y Schwann, es decir, los seres vivos están formados por células y estas células son las unidades últimas vivientes. Pero las completa con la tercera tesis de la doctrina celular, a saber, que toda célula tiene como origen una célula anterior. *Omnis cellula e cellula*. La tesis de la *generatio univoca*, en contraposición a la *generatio aequivoca*; la célula proviene de una anterior, no de una substancia inorgánica especial pero inerte en sí misma. Virchow lo resume así:

“También en patología podemos establecer el principio general de que no existe *creación de novo*; de que no podemos demostrar, tanto en la evolución de los organismos completos como en la de los elementos particulares la *generatio aequivoca*. Así como en el *moco saburral* no forma una tenia, lo mismo que un *infusorio*, que un alga, que una *criptogama*, no son producidos por la descomposición de los residuos orgánicos vegetales o animales; de igual modo negamos en la histología fisiológica o patológica la posibilidad de formación de una nueva célula a partir de una sustancia no celular. Doquiera se origine una célula, allí tiene que haber existido previamente un célula (*omnis cellula e cellula*), lo mismo que un animal sólo puede provenir de un animal y una planta de una planta” –Patología celular, 1858– (Cfr., Albarracín, 1983).

Se rechaza la concepción de *generatio aequivoca*, esto es, de la generación de células a partir de una sustancia primigenia, mediante un proceso de cristalización, en que el núcleo es su centro o punto de partida. Se vuelve a una expresión más compatible con el principio de Harvey en el siglo XVII que todo huevo proviene de otro huevo. Para ello no solamente invoca consideraciones fácticas sino metodológicas.

Para volver al tema principal, la célula como elemento último de los seres vivientes, Virchow afirma que “Todo animal se presenta como la suma de cierto número de unidades vitales, cada una de las cuales lleva en sí todos los caracteres de la vida” (Jacob, 1986) Y en su ensayo posterior *Átomos e individuos*:

“Toda vida está ligada a las células, y la célula no es solamente el vehículo de lo vivo sino la parte viviente misma.” De manera más englobante, y con discurso de típico funcionario alemán: “¿Qué es un organismo? Una sociedad de células vivientes, un estado pequeño pero bien ordenado, con todos sus accesorios: oficiales de alto y bajo rango, sirvientes y señores” (Virchow, 1958).

Ahora bien, Virchow también establece un elemento doctrinal correlativo y de enorme importancia. La célula es también el elemento clave para entender la patología del organismo viviente. No solamente es la clave de la vida sino también de la enfermedad. Por ello su obra lleva como título *Patología celular*. Y el siglo XX es heredero directo de esta correlación entre célula, vida y enfermedad.





# Alfred Russel Wallace

Guillermo Coronado

Alfred Russel Wallace nace el 8 de enero de 1823, en Usk, Monmouthshire, en el seno de una familia de pocos recursos. Abandona muy temprano sus estudios (a los 14 años), y trata de seguir la carrera de agrimensor –*surveyor*–, dado los proyectos de construcción de aquellos tiempos. Se desempeña como maestro de escuela en Leicester y conoce, en 1844, a un naturalista aficionado, Henry Walter Bates (1825-1892), especializado en escarabajos y mariposas. De acuerdo con su propia versión, lee ávidamente la *Personal Narrative*, de Humboldt y el *Ensayo sobre el principio de la población*, de Malthus. Antes leyó los *Principios de geología*, de Lyell, los *Vestigios de la creación* (cuyo autor era Chambers, aunque apareció como anónimo en aquellos tiempos) y el *Diario de viaje*, de Darwin.

Para cumplir con su vocación de naturalista, viaja en 1848 a Brasil, en compañía de Henry Walter Bates. Permanece en la cuenca del Amazonas por cuatro años, principalmente en labores de recolección de ejemplares exóticos, con los que se gana la vida. Ambos hacen importantes observaciones sobre el fenómeno del mimetismo, ampliando su alcance de simple mecanismo de ocultamiento al fenómeno de aparentar formas amenazadoras. Durante su viaje de retorno a Inglaterra, el 6 de agosto de 1852, el barco se incendia y Wallace pierde todas sus colecciones, excepto algunas notas y dibujos. Luego Wallace escribe un libro acerca de su aventura en Brasil, *Travels on the Amazon and Rio Negro*, que no se convierte en un éxito de ventas, pero le otorga cierto prestigio como naturalista.

En 1854, Wallace emprende nuevamente un viaje de exploración y recolección de especímenes, navegando al archipiélago Malayo y las islas de las Indias Orientales. Esta aventura se prolonga por ocho años. El resultado científico, indiscutiblemente wallaciano, es la propuesta de una distribución geográfica de las especies, a partir de los mamíferos, que sirve de base a la zoogeografía moderna. Las seis regiones wallacianas tienen validez no solamente para los mamíferos sino para las otras clases de seres vivientes, excepto para los moluscos.

En Borneo, Wallace escribe su trabajo “On the law which has regulated the introduction of new species”, publicado en *Annals and Magazine of Natural History*, 1855, que no tiene gran impacto, pero es reconocido por unos pocos naturalistas, entre ellos, Lyell y Darwin, según se desprende del intercambio epistolar con el último:

“Deduzco claramente de su carta, y aún más de su trabajo publicado en los *Annals* hace un año o más, que nuestro razonamiento ha sido en gran medida semejante, y que hemos llegado a conclusiones parecidas. Respecto del trabajo en los *Annals*, estoy de acuerdo en la certeza de su ensayo, casi palabra por palabra; y me atrevería a decir que coincidirá usted conmigo en que es muy raro descubrir en uno un asentimiento tan absoluto a un trabajo teórico; porque es lamentable el modo en que cada hombre saca sus propias, diferentes conclusiones de idénticos hechos. Este verano hará veinte años (!) que comencé mi primer cuaderno de notas, sobre la cuestión de cómo y en qué modo se diferencian mutuamente las especies” –Darwin a Wallace, 1 mayo de 1857– (Darwin, 1984).

La misma referencia a su trabajo de casi veinte años sobre la cuestión, aparece en carta de diciembre del mismo año). En este texto de 1855, Wallace se manifiesta como un evolucionista convencido, pero no es capaz de proporcionar efectivamente la ley o mecanismo que rige tal transformación de las especies. En efecto, la ley que propone no cumple con su función expliativa: “Cada especie aparecida ha coincidido en el tiempo y en el espacio con otra especie preexistente muy relacionada con ella” (*On the Law*, 1855). Con esto se está ante la situación de distinguir entre la aceptación del hecho de la transformación de las especies y la explicación teórica del mismo.

Mientras sufre una crisis de salud por fiebres intermitentes, en Ternate, archipiélago Malayo, Wallace escribe un breve ensayo sobre la evolución de las especies titulado, *Sobre la tendencia de las variedades a diferenciarse*

*indefinidamente de la forma original* (febrero de 1858). En este breve trabajo, Wallace sí formula la ley o mecanismo de la evolución. Es decir, ofrece la explicación del fenómeno de la evolución, gracias a la lucha por la existencia. En sus propias palabras, así lo recuerda en su libro autobiográfico, *My life*:

“En febrero de 1858... el problema (de la evolución) acudió a mi mente, y algo me indujo a pensar en las restricciones positivas descritas por Malthus en su *Ensayo sobre la Población*, obra que yo había leído hacía unos años y que me había producido una impresión profunda y permanente. Estas restricciones –guerra, enfermedad, hambre, etc.–, pensé, deben actuar tanto sobre los animales como sobre el hombre. Entonces pensé en la multiplicación enormemente rápida de los animales, haciendo que las restricciones resulten mucho más eficaces en ellos que en el caso del hombre, y mientras estaba considerando vagamente este hecho, súbitamente cruzó por mi mente la idea de la supervivencia de los más aptos, la idea de que los individuos eliminados por estas restricciones debían ser en su conjunto inferiores a aquellos que sobrevivían. Bosquejé el borrador de mi artículo... y lo envié por el próximo correo al señor Darwin”(Mason, 1966).

Efectivamente, el 12 de marzo, lo envía a Darwin para que si lo considera de valor lo traslade a Lyell, para recabar también su opinión. A mediados del año, 18 de junio, el documento llega a manos de Darwin, ocasionándole gran conmoción porque con el mismo se cumple la advertencia de sus amigos, según la cual alguien podría anticipársele si no publicaba sus ideas sobre el tema, a pesar de poseer una explicación completa desde hacía aproximadamente veinte años. La inmediata carta de Darwin lo refleja para la posteridad, cuando dice

“Querido Lyell: Hace un año aproximadamente me recomendó usted que leyera un ensayo de Wallace, publicado en los *Annals*, que le había interesado; cuando le escribí sabía que habría de complacerle y se lo dije. Hoy me ha enviado lo adjunto pidiéndome que se lo dirija. Creo que merece la pena leerlo. ... Nunca he visto una coincidencia más sorprendente. ¡Si Wallace tuviera la copia de mi bosquejo manuscrito hecho en 1842 no podría haberlo resumido mejor! Sus mismos términos son ahora los títulos de mis manuscritos. Por favor, devuélvame el manuscrito; él no ha manifestado su deseo de que yo lo publique, pero naturalmente, voy a escribir ofreciéndolo a alguna revista. De este modo, mi originalidad, cualquiera que sea, va a quedar destruida, pero mi libro, si es que tiene algún valor, no sufrirá deterioro, ya que todo el trabajo consiste en la aplicación de la teoría”  
–Darwin a Lyell, 18 de junio de 1858– (Darwin, 1984).

El ensayo se presenta, sin autorización previa de Wallace, junto con textos y cartas de Darwin referentes al mismo tema, a la Sociedad Linneana de Londres, en sesión del primero de julio de 1858, por Lyell y Hooker, quienes estuvieron presentes en su lectura. Ambos justificaron la presentación afirmando:

“estos caballeros, en forma independiente y en ignorancia el uno del otro, han concebido la misma ingeniosa teoría que explica la aparición y perpetuación de variedades y formas específicas en nuestro planeta, y pueden ambos reclamar el mérito de ser los primeros pensadores en esta importante línea de investigación. Ninguno de los dos ha publicado sus puntos de vista, aunque nosotros hemos presionado constantemente al señor Darwin desde hace muchos años para que publique sus ideas; ahora ambos han puesto sus trabajos sin reservas en nuestras manos... para que sean presentados ante la Sociedad Linneana”(Sarukhan, 1988).

Posteriormente Hooker describe el evento así:

“el interés suscitado fue intenso, pero el tema era demasiado nuevo y amenazador para que la vieja escuela se alistara sin armarse antes. Después de la reunión hubo una tímida discusión: el apoyo de Lyell, y también en cierto modo el mío, puesto que yo era su lugarteniente en el asunto, intimidó bastante a los socios, que de otro modo se hubieran precipitado contra la teoría. Contábamos también con la ventaja de estar familiarizados con los autores y el tema”(Darwin, 1984).

Ambos trabajos aparecen publicados en el *Journal of the Proceedings of the Linnean Society*.

Quienes justifican la presentación de los textos de Wallace y Darwin ante la Sociedad Linneana aducen que las dificultades del correo en ese entonces no hacían viable una rápida consulta previa a Wallace en Malasia. Otros insisten en que la verdadera razón de la presentación conjunta era el deseo de proteger la prioridad darwiniana, afectando los derechos del indefenso naturalista en lejanas tierras. Pero el conflicto de prioridades se resuelve fácilmente si se toman en cuenta las observaciones del joven naturalista que se consideran más adelante.

Lo importante, sin embargo, es que Darwin no puede retrasar más la publicación de sus ideas en el libro que prepara desde hace varios años. Por ello en pocos meses resume y afina sus manuscritos, que serían una especie de bosquejo introductorio a su posterior obra más extensa, esto es, más

concordante con la obra originalmente planeada. Este documento intencionalmente preliminar será el *Origen de las especies* (noviembre 24 de 1859), el cual finalmente será una obra autónoma, pues Darwin abandona sus planes de publicar el libro más extenso que siempre planeaba, y un clásico de las ciencias para la posteridad.

Wallace regresa en el año de 1862 a Inglaterra. La comunidad científica se halla inmersa en la polémica en torno al libro de Darwin, en especial, su teoría de la evolución por selección natural, al contrario de la mínima reacción a la lectura y posterior publicación conjunta de los textos de 1858. Pero para él, Wallace, esta es la discusión de la teoría de Carlos Darwin, no la de ambos, como lo expresa tajantemente en lo que sigue:

“Por lo que se refiere a la teoría de la selección natural siempre afirmaré que se trata de su teoría y exclusivamente suya. Usted ha elaborado esta teoría con detalles en los yo no hubiera pensado nunca en muchos años. Yo tuve ‘un momento lúcido’ sobre el tema, y mi trabajo no habría convencido a nadie, a lo sumo solamente hubiera sido considerado como una especulación ingeniosa. Su libro, por el contrario, revoluciona las ciencias naturales y ha arrastrado a los mejores cerebros de nuestra época” (Hemleben, 1971).

Wallace acuña el término *darwinismo* para reconocer la prioridad y trabajo fundamental de Darwin en la elaboración de la teoría de la evolución por selección natural. Lo emplea como título de su libro sobre la evolución publicado en Londres, en 1889, bajo el título de *Darwinism, An Exposition of the Theory of Natural Selection with Some of its Applications*.

Alfred Russel Wallace no fue partidario de la aplicación de la teoría de la evolución creada por él y Darwin a la cuestión antropológica, dado que asumía una diferencia esencial entre lo humano y lo biológico, entre el espíritu y el cuerpo. Le parecía, en consecuencia, inválido el traslado de las leyes aplicables al mundo biológico al reino humano. Wallace resume su posición sobre este asunto al cierre de su ya mencionado libro:

”Así encontramos que el darwinismo, aun llevado hasta sus últimas consecuencias lógicas, no está en contradicción con la creencia en una parte espiritual de la naturaleza del hombre, sino que le ofrece un decidido apoyo.

Nos muestra cómo se puede haber desarrollado el cuerpo humano partiendo de formas inferiores, según la ley de la selección natural; pero también nos enseña que poseemos dotes intelectuales y morales que no se habrían podido desarrollar por este camino, sino que tienen que tener otro origen, y para este origen sólo podemos encontrar la causa en el mundo espiritual invisible” (Hemleben, 1971).

Es de notar que esta es la reciente interpretación del asunto por una importante religión occidental.

Desde su regreso a Inglaterra, en 1862, Wallace se dedica a publicar sus investigaciones y conclusiones más significativas para mantenerse económicamente. Por ejemplo, hace públicos sus trabajos relativos a la distribución geográfica de los animales, y escribir también sobre muy diferentes tópicos. Igualmente, se dedica a la tarea de ofrecer conferencias públicas sobre tales temas. A los ochenta años, el gobierno le otorga una pequeña pensión honorífica.

Al final de su vida, alejándose de las tendencias de la ciencia normal, Wallace se interesa por cuestiones relativas al espiritismo y el misticismo, se opone a la vacunación y participa en la polémica en torno a los supuestos canales en la superficie de Marte.

Alfred Russel Wallace muere el 7 de noviembre de 1913, en Broadstone, Dorset.

# Röntgen y los Rayos X

Guillermo Coronado

## I

Wilhelm Konrad Röntgen, Catedrático de Física en la Universidad de Wurzburg, emprendió siete semanas de intensa, casi frenética experimentación a partir del 8 de noviembre de 1895 como resultado de su hallazgo casual, mientras trabajaba con tubos de rayos catódicos, de un nuevo tipo de fenómeno, que luego denominó *Rayos X*.

El hallazgo y los resultados de la experimentación ulterior los comunicó en un breve trabajo que redacta rápidamente a fines de diciembre y entrega a la secretaría de la Sociedad Físico-Médica de Wurzburg el 28 de diciembre. El artículo fue impreso de inmediato. Las separatas se comenzaron a distribuir entre los miembros de la comunidad física en los primeros días del año siguiente. El título es: *Sobre una nueva clase de rayos: una comunicación preliminar*. En marzo apareció una segunda comunicación, que es una breve ampliación de la primera, y que hace referencia a otras experiencias pertinentes al fenómeno.

Röntgen denominó al nuevo tipo de fenómeno *Rayos X*, pues no está plenamente seguro de su naturaleza. Aunque sí posee una hipótesis al respecto está consciente que falta mucha experimentación para poder pronunciarse sobre ella. Por lo que persevera en denominarlos con el símbolo de la incógnita, la X de las ecuaciones.



Para la correcta interpretación de su naturaleza, se debe esperar su explicación como una banda del espectro electromagnético, por Max von Laue, unos 15 años después.

Röntgen dictó una conferencia pública, el 23 de enero del 96 –la única que lleva a cabo– sobre los nuevos rayos ante la Sociedad Físico-médica, en la que el éxito es total y el efecto de una fotografía por *rayos X* de la mano del famoso anatomista y fisiólogo suizo profesor Kölliker fue el momento culminante. Posteriormente ofreció una exhibición de los *rayos X* ante el Emperador Guillermo, por lo que se hizo merecedor de una medalla.

Como reconocimiento de su descubrimiento se le otorga la famosa *Medalla Rumford* en 1896, junto a Lenard. Y se le concede el primer premio Nobel de física en 1901.

Sin embargo, no se dedicó al estudio de los nuevos rayos –solamente publica un tercer trabajo sobre ellos en 1898–, sino que perseveró en sus intereses físicos previos y, por supuesto, en el disfrute del arte y la música. En especial desde su traslado a Munich en 1900, donde fue nombrado como director del Instituto de Física Experimental.

## II

Röntgen nació el 27 de marzo de 1845 en la pequeña ciudad prusiana de Lennep, y murió en 1923, el 10 de febrero, en Munich.

Por ser su madre holandesa, residió en ese país desde los tres años de edad. En el contexto familiar adquirió una cultura muy amplia y gran admiración por diversas formas artísticas. Su educación formal la inició en instituciones holandesas y la continuó en Suiza. En efecto, en 1865 ingresó al Instituto Politécnico de Zurich para seguir estudios de ingeniería mecánica –los culmina en 1868–. Pero por influencia de August Kundt (1839-1894), su profesor de física, se interesa por esta disciplina y obtuvo un doctorado en 1869, en la Universidad de Zurich, íntimamente relacionada con el Instituto. Su investigación versó sobre la física de los gases y tiene como título *Estudios sobre gases*.

Röntgen se convirtió en asistente de Kundt y poco tiempo después lo sigue a la universidad alemana de Wurzburg y luego a Estrasburgo. Como profesional fue primero *Privat Dozent* y luego Catedrático de Física en varias

universidades hasta que finalmente se le nombró en Wurzburg en 1888, donde descubrió los *rayos X*, como se apuntó.

Su labor en física, que hasta ese momento había sido buena pero no excepcional –había publicado cuarenta y ocho artículos sobre diversas temáticas–, fue afectada y disminuía como resultado de la fama que le trajo el descubrimiento de los nuevos rayos. Esta situación de celebridad le disgustaba. Realmente no produjo nada significativo con posterioridad a su descubrimiento, aunque se retiró de la actividad académica en Munich en 1920, eso sí cumpliendo con el manejo de su Instituto de Física y el entrenamiento de físicos a los que estimula para emprender diversas tareas de investigación.

Philipp Lenard alegó que sus investigaciones sobre rayos catódicos eran realmente el principio del descubrimiento de los rayos X. Pero ello no fue avalado por la comunidad científica, aunque mortificó bastante los últimos años de Röntgen.

En 1914 fue firmante del famoso manifiesto de los científicos alemanes a favor de una Alemania militarizada, aunque se sabe que posteriormente lo lamentó mucho.

Es de resaltar que Röntgen no solicitó ningún tipo de patente sobre los rayos X o sus múltiples aplicaciones. Aunque posteriormente, los efectos económicos de la posguerra lo arruinaron y murió en una muy precaria situación financiera.

### III

Las consecuencias del descubrimiento de los rayos de Röntgen pueden considerarse en dos contextos, el científico y el social.

Científicamente, se tiene que el de los rayos X es el primero de tres descubrimientos que abrieron una nueva era en la ciencia física. El segundo, también accidental pero motivado por el interés de Becquerel en los rayos X, es la radiactividad en 1896. El tercero, en 1897, es el electrón por J. J. Thomson.

En efecto, al contrario de lo que suponían los teóricos de fines de siglo: la física está terminada y solamente restan unos pequeños lunares para resolver todo lo significativo en la disciplina, resultó que en pocos años –de 1895 a 1897– nuevas facetas de la naturaleza posibilitaban extensas investigaciones y hallazgos, por una parte, y nuevas teorías explicativas y disciplinas.

Socialmente, se debe resaltar los efectos beneficiosos en el dominio de la medicina, por la capacidad de los rayos X de dar información respecto de

situaciones patológicas en el interior de los organismos. Pero también las reacciones emotivas ante la posibilidad de la violación de la privacidad que provoca que se anuncie en Londres ropa interior a prueba de rayos X. O la prohibición, en un estado norteamericano, del uso de impertinentes dotados de alguna forma con tales rayos en los teatros de espectáculos.

Como síntesis de la reacción popular, se puede recordar la poesía que se recitó por aquel entonces:

*Los rayos Röntgen, los rayos Röntgen,  
¿qué es esta locura?  
La ciudad está que arde,  
con la llegada  
de los rayos X.  
Estoy aturdido,  
horrorizado y asombrado.  
Pues ahora,  
he oído que verán  
a través de la capa y los vestidos –e incluso del corsé.  
¡Estos pícaros rayos Röntgen!*

# Henri Becquerel y el descubrimiento de los rayos uránicos

Guillermo Coronado

Antoine Henri Becquerel (1852-1809), descubrió en marzo de 1896, mientras investigaba el reciente fenómeno de los rayos Röntgen (mejor conocidos como *Rayos X*) en su posible relación con la fosforescencia, otro nuevo fenómeno relacionado con sales del elemento uranio: la emisión de radiaciones que afectaba placas fotográficas adecuadamente protegidas.

En efecto, gracias a la presentación y discusión del descubrimiento de Röntgen por Poincaré, quien había recibido una de las separatas del artículo, enviadas por el autor, en el seno de la Academia de Ciencias de París, en su sesión del 20 de enero de 1896, la cuestión de los *rayos x* atrae la atención de Henri Becquerel. Ahora bien, dada una larga tradición familiar de estudio sobre fenómenos de fosforescencia o fluorescencia era casi natural que este se preguntara por la posible relación entre el nuevo descubrimiento y tal rasgo del fenómeno luminoso. En concreto, podrían las sustancias fosforescentes emitir rayos-X al ser expuestas a la luz.

Tal tradición familiar de estudio se plasmó en el contexto de la Cátedra de Física del Museo de Historia Natural de París, por tres generaciones –desde su abuelo Antoine Cesar (1788-1878) y su padre Edmond (1820-1891). De hecho, será una cátedra familiar por una generación más, puesto que Jean (1878-1953), hijo de Henri, será su titular hasta fines de la década de los cuarenta. Fue también linaje familiar el ser parte de la Escuela Politécnica y miembros de la Academia de Ciencias, en algunos casos, al mismo tiempo.

Se suele decir que la relación fue sugerida por Poincaré y asumida por Becquerel, pero ello proviene no del intercambio de ideas entre ambos en la sesión del 20 de febrero, sino de un breve trabajo publicado posteriormente por Poincaré en que hace referencia a la posible relación entre los fenómenos pero no a la sugerencia planteada por Becquerel.

Las primeras experiencias de Becquerel con diversas sustancias fosforescentes no dieron resultados. Pero él mantenía su esperanza de trabajar con ciertas sales de uranio que había preparado unos quince años antes pero que no disponía en ese momento. Ello en el mejor sentido de la tradición de la familia, pues sus antecesores habían establecido que entre varias sustancias, las sales de uranio eran de enorme utilidad en la investigación de los fenómenos de fluorescencia. Apenas dispuso de las sales de uranio en cuestión, sulfato doble de uranio y potasio, se aboca a experimentar con ellas, excitando la fluorescencia y preparando arreglos para determinar la posible acción sobre placas fotográficas.

En su descripción de los experimentos, se expresa de la siguiente forma:

“Envolví una ... placa fotográfica de emulsión bromada, con dos hojas de papel negro tan grueso que la placa no se velaría al exponerla al Sol durante todo un día. Coloqué sobre el papel una lámina de la sustancia fosforescente, y el conjunto lo expuse al Sol varias horas. Cuando revelé la placa, vi la silueta de la sustancia fosforescente en negro sobre el negativo. Si colocaba entre dicha sustancia y el papel una moneda o una pantalla metálica calada (con perforaciones), la imagen de esos objetos aparecía sobre el negativo” (Lagemann, 1968).

El experimento responde a la posible relación entre *Rayos X* y la fosforescencia, aunque en concreto no se establece una conexión directa. Pero sí el hecho de que la sustancia fosforescente emite radiaciones que atraviesan el papel opaco a la luz. Su comunicación se hace a la Academia de Ciencias en la sesión del 24 de febrero.

Pero, por experiencias posteriores, encontró que su interpretación no era correcta, esto es, la fuerte radiación no era provocada por la luz solar excitando una sustancia fosforescente, sino por la constitución química de la sustancia fosforescente.

“Puedo relatar cómo llegué a hacer esta observación: entre los experimentos precedentes algunos debían realizarse miércoles y jueves ... y como aquellos días el Sol sólo se mostraba de modo intermitente, dejé todos mis

preparativos listos y volví a poner los portaplacas en la oscuridad de la gaveta de la caja y puse encima los trozos de sal de uranio. Como el Sol no lució de nuevo durante varios días, revelé las placas fotográficas... esperando encontrar imágenes muy débiles. Las siluetas aparecieron, al contrario, con gran intensidad” (Lagemann, 1968).

Este hallazgo se puede asociar con una fecha estricta, a saber, el domingo primero de marzo de 1896. Y Becquerel no pierde tiempo para comunicarlo a la Academia de Ciencias, y lo hace al día siguiente, en la sesión del lunes 2 de marzo. Aunque el anuncio no provocó gran interés, Becquerel continúa haciendo experiencias que confirman la novedad del hallazgo y su relación directa con la naturaleza química del uranio, y no con los fenómenos luminosos originalmente inspiradores de la investigación.

Pero más importante aún, ese anuncio del 2 de marzo le ganó su lugar en la historia, pues sin saberlo, superó a Silvanus P. Thompson quien, en Inglaterra, encontró el fenómeno casi simultáneamente pero su primera comunicación privada se produjo el 26 de febrero.



# Ernest Rutherford y la investigación del átomo

Guillermo Coronado

Ernest Rutherford nace el 30 de agosto de 1871, en Brightwater, Nelson, en Nueva Zelanda. En 1893 se gradúa, con honores en matemáticas y física. Al año siguiente se le concede una beca para estudios superiores en Inglaterra, en la Universidad de Cambridge, donde inicia una brillante carrera científica. Las etapas en su actividad científica pueden resumirse en cuatro:

*Primera:* Cambridge –1895/1898–. Años de formación bajo la dirección de Joseph John Thomson (1856-1940). Escogencia del novedoso campo de la radiactividad como eje de su quehacer investigativo.

*Segunda:* Universidad McGill en Montreal, Canadá –1898/1907–. Fue nombrado Macdonal Research Professor of Physics. Primeros grandes éxitos. En 1899, Rutherford establece que las radiaciones del uranio son de varios tipos: alfa, beta y la posteriormente denominada gamma por Villard, en 1900. Rutherford establece que las radiaciones alfa se absorben fácilmente en la materia, mientras que las beta son mucho más penetrantes. Posteriormente determinará su naturaleza. Colaboración con Frederick Soddy (1877-1956). Teoría del cambio radiactivo como propiedad atómica y no molecular –desarrollada en conjunto con Soddy–.

*Tercera:* Manchester –1907/1919–. Consolidación: se le nombra en la Cátedra Langworthy de Física de la Universidad de Manchester. En colaboración con el alemán Hans Geiger (1882-1945) lleva a cabo las experiencias de la



dispersión de las partículas alfa, que lo llevan a formular su idea del núcleo del átomo. Posteriormente lo recuerda así:

“Quisiera usar este ejemplo para mostrar cómo a menudo usted se tropieza con los hechos. En los primeros días había observado la dispersión de partículas alfa, y el Dr. Geiger la había examinado con detalle en mi laboratorio. Encontró que la dispersión era pequeña, en general, del orden de un grado para placas delgadas de metal pesado. Un día, Geiger vino y me dijo: ‘¿No piensa que el joven Marsden, que adiestro en métodos radiactivos, debería comenzar una pequeña investigación?’ Estuve de acuerdo y le contesté: ‘¿Por qué no encomendarle ver si alguna partícula alfa se dispersa en un ángulo grande?’ Puedo decirle en confianza, que no creía lo hicieran; sabemos que una partícula alfa es maciza, muy veloz y con gran cantidad de energía, y usted podría demostrar que si la dispersión era debido al efecto acumulado de un gran número de desviaciones, es muy pequeña la probabilidad de que una de dichas partículas sea rechazada hacia atrás. Recuerdo que dos o tres días más tarde, llegó Geiger muy excitado y me comunicó: ‘Hemos sido capaces de conseguir el retroceso de algunas partículas alfa...’ Era casi el acontecimiento más increíble que había presenciado en toda mi vida. Era casi tan inverosímil como si usted disparase una granada de 15 pulgadas sobre un pedazo de papel de seda y el proyectil retrocediera y le alcanzase. Al considerarlo, comprobé que esta dispersión de rechazo debía ser consecuencia de una simple colisión y cuando hice cálculos vi que era imposible lograr ese orden de magnitud a menos que se adoptara un sistema en el cual la mayor parte del átomo estuviera concentrada en un núcleo diminuto. Fue entonces cuando me vino la idea de un átomo con un centro macizo minúsculo provisto de una carga”(Lagemann, 1968).

De manera más detallada, en 1911, expone su modelo planetario del átomo que es mucho más completo y adecuado que el anterior de J. J. Thomson. Durante este período en Manchester, Rutherford recibe un préstamo de 250 mg. de radio de la Academia de Ciencias de Viena, que le será de enorme importancia para sus investigaciones tanto allí como posteriormente en Cambridge.

*Cuarta:* Cambridge (1919/1937). Culminación de su carrera. Rutherford, en 1919, sustituye a J. J. Thomson en la Dirección del Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge. Así se convirtió en su cuarto director, siguiendo los pasos de Maxwell, Raleigh y J. J. Thomson.

Predicción del neutrón. En un desarrollo de su concepción del átomo, Rutherford hace la predicción de la tercera partícula elemental en su segunda

conferencia Bakeriana en 1920. Su existencia será establecida en 1932 por James Chadwick (1891-1974), a partir de la desintegración del berilio por partículas alfa, y su resultante partícula de masa aproximadamente igual a la del protón pero sin carga eléctrica.

La primera transmutación artificial de un elemento químico la realiza Rutherford a fines de su estadía en Manchester, y la publica en una serie de cuatro artículos a mediados de 1919. En sus propias palabras:

“...[James] Marsden... tuvo algunas indicaciones de que la materia misma radiactiva originaba veloces átomos H. Esto, si era correcto, constituía un resultado muy importante, ya que previamente no había sido observada la presencia de algún elemento ligero, excepto del helio, en las transformaciones radiactivas”. “Sin embargo, un efecto sorprendente fue advertido cuando se introdujo aire seco. En lugar de disminuir, aumentó el número de titilaciones y para una absorción correspondiente a unos 19 cm de aire, el número era cerca del doble de cuando el aire estaba evacuado. Esto indicaba con claridad que las partículas alfa al atravesar el aire causaban destellos de largo alcance, que a la vista parecían del mismo brillo que los originados por el H. Fue emprendida una serie sistemática de observaciones para determinar el origen de estas titilaciones”. (Phil Magazine, 37, 581, 1919) “De los resultados hasta ahora obtenidos es difícil evitar la conclusión de que los átomos de largo alcance producidos en la colisión de partículas alfa con nitrógeno no son átomos de nitrógeno, sino probablemente átomos de hidrógeno o átomos de masa 2. Si éste es el caso, debemos deducir que los átomos de nitrógeno se desintegran bajo las fuerzas internas desarrolladas por una colisión directa con una veloz partícula alfa, y que el átomo de hidrógeno así liberado es parte constitutiva del núcleo de nitrógeno”(Phil. Magazine, 37, 586, 1919, citado por Lagemann, 1968).

En síntesis, lo que se tiene es que el Nitrógeno<sub>14</sub> + Helio<sub>4</sub> → Oxígeno<sub>17</sub> + Hidrógeno<sub>1</sub>. En realidad, había otra posible interpretación, pero las fotografías en la cámara de niebla, realizadas posteriormente por P.M.S. Blankett (1897-1914) –otro de los colaboradores de Rutherford– confirman la interpretación original. Es importante notar que desde 1919, para los efectos de transmutaciones atómicas el proyectil más efectivo eran las partículas alfa, pero desde 1932, los neutrones comienzan a ser más importantes. Este papel crucial de los neutrones se incrementa en 1934, con Fermi, y su estrategia de emplear neutrones lentos, que lo llevan a considerar que ha alcanzado los elementos trasuránidos.

Entre los múltiples honores recibidos destaca su nombramiento como *Fellow* de la Real Sociedad en 1902, la medalla Rumford en 1905, el premio Nobel en Química en 1908. En 1922 se le concedió la medalla Copley de la Real Sociedad. Fue nombrado caballero en 1914, y lord en 1931— como el Baron Rutherford de Nelson, por el sitio de su nacimiento se incorpora a la Cámara de los Lores. Fue presidente de la Real Sociedad de Londres de 1925 a 1930.

Pocos años antes de su muerte, Rutherford defiende la tesis de que el aprovechamiento de la energía proveniente del átomo no es viable, que no es sino una gran ilusión. Ello provoca la reacción de Leo Szilard, físico húngaro quien defiende lo contrario, y de hecho inscribe patente secreta sobre tal aprovechamiento ante la armada inglesa. Lord Rutherford muere en Londres, el 19 de octubre de 1937.

# El contexto científico del Proyecto Manhattan

## (una cronología)

Guillermo Coronado

A pesar de las expectativas respecto a la completitud de la ciencia física, en los tres últimos años del siglo XIX, se dieron eventos disparadores de grandes innovaciones doctrinales. Un desglose sigue a continuación.

- 1896.**– A inicios del mes de marzo, ante la Academia de Ciencias de París, Henri Becquerel (1852-1908) presenta el descubrimiento de los rayos del uranio. Ello como consecuencia de la búsqueda de una relación entre los rayos de Röntgen –los *rayos x* descubiertos el año anterior– y la fluorescencia. La clave del hallazgo radica en las impresiones en placas fotográficas por sales de uranio, independientemente de las condiciones de luminosidad solar.
- 1897.**– J. J. Thomson (1856-1940): descubrimiento del electrón. Importante desarrollo en la teoría atómica clásica: el átomo tiene partes.
- 1898.**– Marie Sklodowska Curie (1867-1934) y Pierre Curie (1859-1906): Marie asume el estudio del fenómeno descubierto por Becquerel, primero como tema de tesis, y luego como investigación conjunta con su esposo, el profesor Curie. El resultado de su trabajo será dos nuevos elementos químicos: el polonio y el radio. Se acuña el término *radiactividad* en su trabajo del 18 de julio en que se informa sobre la existencia del primer elemento descubierto – y proponen que sea llamado Polonio. El término había sido empleado antes en su

trabajo sobre el uranio y el torio como sustancias con la misma radiación de Becquerel. En diciembre, comunicación acerca de la existencia del radio.

Al mismo tiempo, en Inglaterra, el joven físico Ernest Rutherford (1871-1937), en el Laboratorio Cavendish, bajo la dirección de J. J. Thomson, se aboca al estudio del fenómeno de Becquerel, estableciendo la existencia de dos tipos distintos de la radiación, a las que llama radiación alfa y beta. Posteriormente el francés P. V. Villard encuentra la radiación gama. La naturaleza de cada una de ellas se resolverá en los siguientes años.

- 1900.**– Max Planck (1858-1947) propone, al cierre de ese año, la idea de la discontinuidad de la energía como clave para la explicación del problema teórico de la radiación del cuerpo negro. La constante ( $h$ ) de Planck hace su ingreso en la ciencia, y será de enorme importancia en el estudio y comprensión del mundo microfísico: física cuántica.
- 1902.**– Ahora en Canadá, Rutherford y su colaborador Frederick Soddy (1877-1956), establecen que la radiactividad supone la transmutación espontánea de un elemento químico en otro.
- 1905.**– Albert Einstein (1879-1955) y la Teoría de la Relatividad. Entre otros cambios conceptuales de gran importancia en ciencia física, se desprende la intercambiabilidad de la materia y la energía:  $E=mc^2$ . En otro trabajo publicado ese mismo año, Einstein ofrece la explicación del efecto fotoeléctrico, que extiende la idea del quantum, esto es, de la discontinuidad, a la temática de la naturaleza de la luz.
- 1910.**– Frederick Soddy afina el concepto de isótopo.
- 1911.**– Ernest Rutherford completa su modelo del átomo a partir de sus investigaciones sobre la dispersión de las partículas *alfa*. El modelo asume un núcleo muy pequeño, cargado positivamente, rodeado de los electrones (negativos) girando a su alrededor.
- 1913.**– El joven danés, Niels Bohr (1885-1962), propone las condiciones cuánticas del modelo del átomo de hidrógeno. Importante avance en la comprensión de la estructura de los átomos, que supera dificultades teóricas del modelo de Rutherford, en especial, la cuestión de su estabilidad electromagnética.

- 1919.**– Rutherford observa instancias de transmutación artificial: partículas alfa (núcleo del helio) que impactan núcleos de nitrógeno, provocan que su núcleo se divida en protones (núcleos de hidrógeno) y núcleos de oxígeno. Se nota que habría sucedido desprendimiento de energía nuclear puesto que el protón se emite con energía mayor que la de la partícula incidente.
- 1930.**– Ernest Lawrence (1901-1958) inventa el ciclotrón de gran importancia en las investigaciones atómicas.
- 1932.**– James Chadwick (1891-1974): descubrimiento del neutrón. Al interactuar partículas alfa con el berilio. Las nuevas partículas son de masa comparable a la del protón, pero sin carga eléctrica. Carl D. Anderson (1905-1991)) realiza el descubrimiento del positrón. Harold C. Urey (1893-1981), descubre el deuterio (isótopo pesado del hidrógeno). J. D. Cockcroft (1897-1967) y E. Th. Walton producen transformaciones nucleares con partículas aceleradas, gracias a los aceleradores de partículas, los *rompeátomos*.
- 1934.**– Los esposos Frédéric (1900-1958) e Irene (1897-1956) Joliot-Curie describen el fenómeno de la radiactividad artificial: aluminio radiactivo como resultado del bombardeo de magnesio con partículas alfa; lo mismo sucede con otros elementos. Es decir, sustancias inertes se vuelven radiactivas, no pasajeramente, sino con cierta durabilidad. Irene es hija de Marie Curie.
- En Roma, Enrico Fermi (1901-1954) obtiene sustancias radiactivas mediante el bombardeo de las mismas con neutrones lentos. Lo interpreta, provisionalmente, como la producción de los elementos trasuránicos, esto es, con número atómico 93 o 94.
- 1936.**– Niels Bohr: propuesta de la configuración del núcleo según el modelo de la gota de líquido (George Gamow, 1928).
- 1938.**– En diciembre Otto Hahn (1879-1968) y su colaborador F. Strassmann (1902-1980), culminan serie de experiencias con neutrones lentos que suponen la partición del átomo del uranio. La fisión del uranio como se le designa posteriormente. La publicación aparece en los primeros días de enero del año siguiente.

**1939.**– Lise Meitner (1878-1968), O. R. Frisch (1904-1979), Frédéric Joliot-Curie, y otros: interpretación completa del descubrimiento de Otto Hahn. Meitner, y su sobrino Frisch, desarrollan la interpretación teórica del descubrimiento de Hahn, e incorporan la relación energética de transformabilidad de materia en energía. Acuñan el término fisión. Joliot-Curie confirma los experimentos y la teoría, pero agrega el hecho experimental de la producción de nuevos neutrones. Se inicia el camino hacia la reacción en cadena.

Los científicos llegan a la conclusión de que se dispone de un nuevo tipo de explosivo de enorme poder destructivo. Se abocan a la obtención de apoyo militar y político en sus respectivos estados. Primeras propuestas para la construcción de la nueva bomba.

**1941.**– G. T. Seaborg (1912-) y su equipo de investigación descubren el plutonio en el ciclotrón de Berkeley, California. Uno de sus isótopos es altamente fisionable.

**1942.**– Un equipo de investigadores, bajo la dirección de Enrico Fermi, llevan a cabo la primera reacción en cadena controlada en la Universidad de Chicago. Reactor o pila de grafito. La experiencia fue llevada a cabo el 2 de diciembre en el pleno corazón de la ciudad.

En febrero, en la Universidad de Chicago se instala el núcleo teórico para el proyecto atómico. En junio se asigna al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos la dirección y coordinación total. Nace el Proyecto Distrito Manhattan. Al año siguiente, el físico cuántico J. Robert Oppenheimer congrega a un selecto grupo de científicos e ingenieros en el naciente laboratorio secreto de Los Alamos, en Nuevo México.

**1945.**– Explosión de la bomba atómica: El 16 de julio, en el Trinity Site –Alamogordo, Nuevo México–, se lleva a cabo la primera explosión atómica, como prueba de la viabilidad del artefacto atómico de plutonio desarrollado por J. Robert Oppenheimer. El uso militar de la bomba contra los japoneses se efectúa el 6 de agosto sobre la ciudad de Hiroshima –Little Boy– y 9 de agosto sobre Nagasaki –Fat Man. La primera y tercera bombas emplean como material fisionable el plutonio, y la segunda el uranio.

# Clodomiro Picado

Guillermo Coronado

Clodomiro Picado Twight nace un 17 abril de 1787 en San Marcos de Nicaragua, donde sus padres, Clodomiro Picado Lara y Carlota Twight Umaña tenían su residencia, pues el primero ejercía allí funciones de maestro. Después del regreso de la familia Picado Twight a su viejo Cartago, en 1890, el niño inicia su formación escolar y secundaria – en el colegio de San Luis Gonzaga – que culmina en 1906, como bachiller en el Liceo de Costa Rica. Cabe destacar que en el San Luis, entre los profesores que más influyen su formación está el Dr. Michaud, uno de los profesores extranjeros traídos al país para fortalecer la enseñanza en los colegios de secundaria. Y al año siguiente ya aparece como profesor de ciencias naturales en el colegio de Cartago.

Sus méritos académicos son condición para que el Gobierno de la República le otorgue una beca para realizar estudios superiores en Francia, hacia donde viaja en 1908. Se incorpora a la Universidad de la Sorbona en París. Tras brillante carrera, obtiene su Certificado de Estudios Superiores de Zoología, en 1909. Regresa al país con motivo del terremoto de 1910, ocasión que aprovecha para iniciar la recolección del material para su trabajo de doctorado. De vuelta en París, 1911, obtiene su Certificado de Estudios Superiores en Botánica en 1912. Finalmente su Doctorado en Ciencias en 1913, con su tesis *Las bromeliáceas epífitas como medio biológico*. Tras su doctorado, es admitido en el Instituto Pasteur y en el Instituto de Medicina Colonial de París. Su relación con el



Instituto es muy importante para su carrera científica, y aunque generalmente alejado espacialmente, sentimentalmente se siente siempre parte del mismo.

Regresa a Costa Rica a fines de 1913, y al año siguiente se le nombra Director del Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital de San Juan de Dios en San José. Este laboratorio es el nicho básico para su trabajo de investigación por el resto de su existencia.

Sin abandonar su laboratorio, también se proyectará en el ámbito de la docencia, en el nivel de secundaria, en el Colegio Superior de Señoritas, 1915, y Liceo de Costa Rica, 1920; en nivel superior, en la Cátedra de Zoología Médica de la Escuela de Farmacia, que funda en 1916; y al final de su vida colabora con la recientemente fundada Universidad de Costa Rica, para la cual redacta y obsequia un importante texto. Pero se debe insistir que estas actividades son pasajeras y no afectan su foco principal de actividad, el laboratorio del San Juan de Dios.

Igualmente desde su laboratorio, en 1915 funda y edita la revista *Anales del Hospital de San José*, que sirve de medio de difusión para su trabajo y el de otros investigadores. Esta publicación fue de corta duración, como tantas otras en el medio costarricense, pero denota el interés en la divulgación del conocimiento, propio de un investigador científico auténtico.

Contrae nupcias con Margarita Umaña en enero de 1917.

En 1921 se le otorga el título de Profesor de Estado.

A su querida Francia, regresa en dos ocasiones. La primera entre 1922 y 1924, como delegado de Costa Rica a las celebraciones del centenario de Pasteur. Esta visita la aprovecha para ampliar estudios en su campo. La segunda, en 1937, tiene la finalidad de recuperarse de un serio quebranto de salud.

A lo largo de su vida es nombrado miembro de muy importantes asociaciones científicas, tanto en Europa como en América. Sus principales obras aparecen en la siguiente lista:

1. *Las bromeliáceas epífitas como medio biológico*. 1913.
2. *Nuestra microbiología doméstica*. 1921.
3. *Pasteur y Metchnikoff*. 1921.
4. *El Museo Pasteur de Estrasburgo*. 1928.
5. *Serpientes venenosas de Costa Rica*. 1931.

6. *Vacunación contra la senectud precoz*. 1937.
7. *Investigaciones sobre fisiopatología tiroidea*. 1943.
8. *Biología hematológica elemental comparada*. 1943.

Dichas obras pueden caracterizarse, en el mismo orden: (1) como su iniciación como investigador, (2, 3, 4) tres textos de divulgación científica, (5) importante pieza de investigación, (6) expresión máxima de su creatividad en la formulación de hipótesis, (7) igualmente importante pieza de investigación científica, y finalmente (8) texto universitario para la ayuda de la recientemente fundada Universidad de Costa Rica.

En 1940, reconociendo su enorme aporte a la salud del país, se le nombra primer Director del Instituto Nacional de Higiene. Igualmente, en virtud de su trabajo científico, la Universidad de Costa Rica le confiere el título de *Doctor Honoris Causa*, en octubre de 1943. Y el Congreso de la República, acogiendo la iniciativa del Ejecutivo motivada por la solicitud de un selecto grupo de profesionales de las ciencias de la salud, lo nombra por unanimidad Benemérito de la Patria, en 1943, pero él solicita que sea efectivo un mes después de su muerte. Muere el 16 de mayo de 1944, en San José.

Los problemas de salud de Picado son delineados por su principal biógrafo de la siguiente manera:

“Todo el año 1943 la salud de Picado era el cuadro terrible de un ser que hace valer su cuerpo físico únicamente por la llama espiritual, en su caso impulso creador, que lo sostiene. Grandes cantidades de tintura de opio, codeína y otros alcaloides amortiguaban los dolores de abdomen y procuraban pocas horas de sueño cada día”(Picado, 1964).

Sin embargo, esta dolencia que se remonta mucho más atrás; recuérdese: su segundo viaje a Francia, no le impidió asistir a su centro de trabajo sino hasta pocos días antes de su deceso.

## Notas

1. La fisiología clásica consideraba que la sangre se producía en el hígado.
2. Medí los cielos, ahora mido las sombras / del cielo era la mente, en la tierra descansa el cuerpo.
3. ¿Cómo sucedió realmente?



## III Parte

# Asuntos de la Ética

---

*“...crisis, súbito trueno en un cielo sereno, se anuncia por la  
belleza misma de ese cielo”*

*Paul Virilio*



# El otro, las cosas y un infierno

Álvaro Zamora

Los amantes buscan rincones secretos para mitigar las ansias, pero en su pasión se filtran tabúes de la gente. No importa dónde se escondan, los otros tejen asechanzas: una censura, burlas o chismes, ojos que vigilan tras una cortina. Cómplices pueden tener, alcahuetes, quizá un consejero.

La existencia, reconocimiento e influencia del *otro* en la vida personal también interesan a la filosofía. Buen ejemplo se halla en Descartes, hombre convencido de que las verdades pueden ser percibidas claramente, mas no por todos, a causa de los prejuicios. Ha sido considerado padre de la filosofía moderna, pues trató de fundamentar percepción y pensamiento en su *cogito* reflexivo: *pienso, por tanto existo*. Certeza sorprendente y, quizá, irrefutable, pero desolada a todas luces, pues recluye al *sujeto* en un *solipsismo* del que únicamente el hipotético Dios podría salvarlo (*Cfr.* Descartes, 1961).

No sin razón puede advertirse que árboles y crepúsculos, yo mismo, aquel beso prohibido y todo lo demás, aparecen –en el cartesianismo– como nutrida esquizofrenia. El asunto se discute todavía en estancias de la gnoseología, la metafísica, la psicología e incluso la lógica. También seduce a letrados como Jorge Luis Borges, acusado de *postmoderno*, a quien, sin justicia, la historia negó un Premio Nobel.

Sartre –que por su parte rechazó el citado premio– también dedicó páginas a tales tópicos. Mostró –siguiendo a Brentano y a Husserl– que el *hallazgo cartesiano*

era una parcela del mundo, ilusión de certeza, cosa entre las cosas: un acto pensante es *realidad de segunda intención*, cuyo objeto es un *estallido oscuro* (Cfr. Sartre, 1968), inmediato y casi subrepticio, que los fenomenólogos llaman *intencionalidad*. Se trata de la conciencia, referida al *mundo*.

Suele pensarse que la persona tiene privilegios para conocer *su Yo*, sentirlo y padecerlo, pero la cercanía puede ser fuente de errores. ¿Quién no sabe que *otros* disponen de métodos para observarlo con mayor eficacia, juzgarlo, saber cómo se comporta y hasta congelarlo en el prejuicio, como cuando dicen que la vecina es chismosa, o que aquel marido *tiene* inclinación por amores ilegítimos?

El replanteamiento sartreano del *cogito* permite constatar que las *cosas* y el prójimo *existen*. Pero antes de suspirar con alegría por eludir al *Yo* solitario de la filosofía cartesiana, conviene reconocer una consecuencia temible: el prójimo comparte conmigo y roba mi aliento (Cfr. Sartre, 1996).

Los demás nos miran y juzgan, nos educan y tratan de modelar nuestro *Yo* a imagen o semejanza de aquello *que ellos son o quisieran ser*; incluso deshumanizarnos, disminuir el precio de nuestro trabajo, nuestros derechos, el valor de lo que opinamos. He allí un tema que se extiende, con múltiples ramificaciones, en el pensamiento sartreano: del *Yo* al *nosotros*, al grupo, la cultura, la historia.

Mujeres y niños poseen *lengua materna*, ideología de clase, costumbres, placeres y temores. Asimilan tales *constituyentes* antes de saber usarlos, discriminar sus efectos, comprenderlos o rebatirlos. Así, por ejemplo, nacer católico implica, entre otras cosas, una perversa afición por la idea de pecado y prodigar aspiraciones espirituales, sublimaciones en el amor, el arte y otros ritos. Eso marca la existencia pero, al cabo de los años, una persona puede acentuar su fe o renegar de ella y abandonar la iglesia, con las consecuencias que ello supone.

Ser libre no es cambiar mágicamente los *condicionamientos* (naturales, culturales o *práctico/inertes* y psicológicos), sino tener que elegir *esto o aquello*. Ni siquiera la voluntad (*razón práctica*) kantiana, que trasciende el orden de la causalidad natural, “para ser ella misma el origen de su ley” (San Mateo, 1981) puede fundarse en el solipsismo: la *responsabilidad* tiende raíces en *suelo ontológico*, crece en la ética, se disemina en vientos de la historia.

Temática compleja, cuyos meandros atestiguan algo bien conocido por amantes sojuzgados y que, con cierta fisga, la sabiduría popular acuñó en un refrán que advierte: *pueblo pequeño, infierno grande*.

# En torno a la racionalidad

Edgar Roy Ramírez

Cuando se ve la cantidad de atrocidades que los seres humanos están dispuestos a hacerles a otros seres humanos por el mero hecho de considerarlos enemigos, diferentes, extranjeros, aparecen bastantes dudas respecto del ejercicio de la racionalidad como capacidad deseable: la antigua Yugoslavia, Ruanda, El Salvador, Chile, Argentina, Guatemala, China, etc. A esta luz o, quizá mejor, bajo esta oscuridad, sumada a otras tantas de diversos momentos, surge la sospecha de si la genialidad de los griegos como hacedores de mitos se muestra no solo en la cantidad de fascinantes relatos, sino, sobre todo, en habernos heredado un mito cuya condición de tal no nos hemos percatado completamente. El mejor mito sea tal vez aquel que por vivirlo y creerlo, no lo juzgamos totalmente: el ser humano es un animal racional.

A la larga lo que ocurre es que la racionalidad no es sin más una capacidad éticamente aceptable. Si la vemos como una relación entre fines y medios, entonces es preciso evaluar a ambos, para ver si tales fines merecen ser procurados y si tales medios son ya una anticipación de los fines estimados aceptables: no solo conducentes al fin, sino también las primeras concreciones de los fines. El proceso y la meta se interpretan hasta tal punto, que una modificación en los medios entrañe una modificación de los fines, y una modificación de los fines altere los medios.

Parece ser, entonces, que una *racionalidad deseable* depende de a qué se aplique su ejercicio. Quizá, por ello, sea tan sensata la opinión de Jesús Mosterín (1978):



el ser humano es racional de la misma manera que aprende a andar en bicicleta. En este sentido, la racionalidad es un aprendizaje, un aprendizaje históricamente condicionado. A diferencia del aprender a andar en bicicleta que una vez que se aprende normalmente no se olvida, la racionalidad es un aprendizaje que solo se mantiene con la puesta en práctica. En suma, podemos dejar de ser racionales.

Obviamente, evaluamos cuando no estamos dispuestos a llamar *racional* a cualquier práctica atroz de la racionalidad y apuntamos a la necesidad de una crítica constante de la racionalidad para atemperar los excesos y disminuir los defectos.

En todo caso, esta capacidad de convertirse en objeto de sí misma pertenece a la racionalidad humana. Por otro lado, a cada época le corresponde redefinir los *límites* de la racionalidad y de lo irracional, a la vez que analizar y evaluar los usos –considerados normales– de la racionalidad o *las racionalidades*.

# Eso que llamamos ética

Álvaro Carvajal

## I. El lugar de la ética en la filosofía

La filosofía moral, según la define Aristóteles en el Libro VI de la *Ética a Nicómaco* (Cfr., 1977) es “un saber práctico”. Este saber (*prudencia*, como se refiere a él) no es ciencia, pues ésta última es demostrable y su objeto es aquello “que no puede ser de otra manera”. En el saber *práctico*, por contraste, media la intuición; es decir, no es por completo demostrable y su objeto recae sobre las “cosas que pueden ser de otra manera”. La ética es argumentativa y persuasiva. También, el Libro IV de tal obra diferencia la ética del arte, mientras que el arte tiende al *hacer*, al *producir*; el saber práctico, en cambio, se centra en el obrar, en aquella “disposición racional apropiada para la acción”.

Se tiene así que tradicionalmente a la ética –junto con la filosofía política, del derecho, de la economía, entre otras– se la ubica en el ámbito de la filosofía práctica, esto es en aquélla en la que predomina la pasión, pues se ocupa del ámbito de las acciones humanas, de lo social. Frente a la filosofía teórica –la metafísica, la lógica, la epistemología, entre otras– cuyo ámbito de estudio es el ser, el ente y la naturaleza. Su objeto es el ser cambiante e inmutable. Y, en la que predomina la razón.

La ética –junto con la lógica, la metafísica, la epistemología y la estética–, según Roger Seruton (1994), se la coloca también en el campo de la llamada *filosofía pura*, concepción más tradicional de la filosofía, y que algunos

pensadores consideran que sólo ésta es propiamente la *filosofía*. Se habla de *pura* porque es la filosofía misma la que genera sus propias preguntas y respuestas. Según Anne Marie Pieper (1985), la ética investiga la relación entre moral y moralidad, cosa que no hace ninguna otra disciplina práctica.

En contraste, se tiene a la *filosofía aplicada*, es decir, aquella que se proyecta hacia el exterior para explorar los fundamentos de disciplinas cuyo tema la filosofía no controla. En este campo, opina Seruton, “existen tantas ramas como locuras crea el ser humano” (1997). Estas son todas las *filosofías de esto o aquello*, a saber: *de la ciencia, de la religión, de la biología, de la política, del derecho*, entre otras. No obstante, en la actualidad se habla de la *ética aplicada*, la cual está en relación con aquellos ámbitos de la acción humana que son novedosos, aunque también incluye algunos de los temas tradicionales de la filosofía moral. Al respecto se considera pertinente la apreciación de Richard Brandt cuando asevera que la ética “no pone su objeto como la matemática, ni lo describe como un hecho, como la física. Ni siquiera puede ser demostrada por sus teoremas” (1959).

En la ética pueden encontrarse dos maneras de entender la filosofía, que si bien se contraponen, pueden complementarse. Una primera acepción tiende a la fundamentación última de las acciones morales de los seres humanos. En este sentido la ética se orienta a la universalización de unos pocos principios, que están libres de contenido, es decir son formales. En general, los principios indican lo que debe hacerse, una conducta apropiada o valiosa que hay que adoptar; es decir, son una razón para la acción. A estos principios Kant los definió como la *determinación universal de la voluntad*. Este resulta un enfoque más holísta.

La otra tendencia maneja una noción restringida de filosofía, la cual se relaciona estrechamente con la tradición analítica. Según esta acepción, la filosofía sirve para definir, precisar y clarificar los términos con el propósito de evitar los pseudoproblemas; además, se centra en la idea de *poner límites*, por ejemplo, determinar los criterios para saber cuando una disciplina es ciencia o no. En el campo de la ética, se recurre también al análisis crítico de los discursos éticos. Es decir, pretende un estudio analítico del lenguaje ético y moral. Está vinculado en algunas tendencias con la lógica, en otras con la ciencia (natural y social) y la epistemología. La última distinción da lugar a dos ramas o niveles de la ética: la normativa y la metaética.

## II. Ética y moral: una distinción

En el lenguaje ordinario y en la vida cotidiana se utilizan indistintamente los términos de *ética*, *moral*, *valores morales*, *valores éticos*, *códigos morales* y *códigos éticos*. La sinonimia de los términos *ética* y *moral* también se encuentra en su origen etimológico, aunque la primera proviene del griego *ethos* y la segunda del latín *mos* (*mores*).

Aristóteles distingue dos variantes de *ethos*:

- como uso, hábito, costumbre (moralmente buena), *lugar donde se habita* (morada), lo que en la actualidad se llama moral; y
- el carácter, modo de ser, la actitud básica de la virtud, la moralidad. La palabra *ethos* se traduce al latín como *mos* con las mismas acepciones asignadas por Aristóteles.

Aunque predomina más el primer sentido para referirse a lo ético o lo moral. Dichas acepciones, por tanto, se refieren a dos dimensiones de la acción: costumbres y carácter, este último visto como lo adquirido a lo largo de la existencia.

A pesar de la sinonimia de los términos latino y griego, el desarrollo histórico de la filosofía práctica los distingue. Tradicionalmente, el término *moral* se utiliza para referirse al conjunto de reglas, normas, mandatos, tabúes y prohibiciones que regulan y guían la conducta humana en la vida cotidiana, así como las normas internas que rigen al sujeto. Esto es lo que José Luis Aranguren (1997) llama la *moral vivida* (la *ethica utens*). En términos generales, la moral se asocia con el contenido de las normas, los juicios de valor, las instituciones morales: la moral vigente. Se encuentra en el nivel de lo fáctico.

En cambio, la palabra *ética* se usa para designar a aquel saber teórico (*ethica docens*) que reflexiona sobre la moral vivida, ya sea para ponerla en tela de juicio o justificarla. Por esta razón, también se la denomina moral pensada. La *ética* es pues aquella disciplina que indaga sobre la finalidad de la conducta humana, de las instituciones sociales y de la convivencia en general. Es una investigación filosófica sobre el conjunto de problemas relacionados con la acción. Además, reflexiona sobre el lenguaje moral: es teórica. Por otra parte, la *ética* tiende a ser universal por la abstracción de sus principios.

Para Adela Cortina (1997) tanto la moral como la *ética* se interrelacionan, puesto que no se puede reflexionar sino hay moral vivida, y porque la reflexión,

de algún modo, influye en el quehacer moral cotidiano. Mientras que la moral forma parte de la convivencia de los seres humanos; la filosofía moral requiere de aprendizaje y un lenguaje especializado.

### III. El objeto y las tareas de la ética

La ética se ocupa de las acciones humanas, pero no de todas sino sólo de aquellas que tienen pretensión de moralidad (Pieper, 1985). Un punto común en diversos autores es que la filosofía moral es una investigación cualitativa que no pretende ser demostrativa como las ciencias sino argumentativa y persuasiva (Bilbeny, 1992). Esto no significa que la elección racional de la *mejor* teoría sea imposible; tampoco, impide que puedan establecerse los principios mínimos y universales que guíen la acción humana. La filosofía moral se limita a reflexionar sobre sus objetos (principios, códigos, normas, ideales, ideas prácticas, códigos, entre otros). También, tiene por objeto la no acción, lo que se deja de hacer.

La ética examina los problemas relacionados con lo moral en un plano general y abstracto. Esta disciplina filosófica no dirige la acción, es decir, no es una moral más como la católica, la protestante, la hindú, la budista, la mahometana, entre otras. Tampoco, establece, en principio, qué finalidades concretas son normalmente buenas o qué objetivos son deseables para alguien: no indica la forma inmediata en que se debe actuar. Lo que hace es determinar los criterios de acuerdo con los cuales puede reconocerse de manera unívoca la finalidad que cabe caracterizarse como buena. En este sentido se afirma que la ética no genera como tal la moral, sino que habla acerca de la moral.

Los grupos humanos se dan sus prescripciones morales, la ética no pretende aumentar esas prescripciones (Cortina, 2000). Empero, en ocasiones, nuevas situaciones o problemas para las que no había mandatos implican, por parte de la filosofía moral, la búsqueda de algunos mandatos. Pero, lo más importante es que la ética aborda la cuestión de por qué aceptamos las prescripciones, esto es, justifica o da razones de las normas. Con esa pregunta empieza la ética. Este enfoque de lo moral implica una ética normativa, con pretensiones de universalidad; por tanto, no es relativista.

Mientras el código moral indica qué debe hacerse, la ética dice por qué debe hacerse. No se trata de que, cada vez que una persona toma una decisión ética, se deba elaborar una teoría (¡eso haría la vida muy complicada!). No, el papel

de la ética es ayudar a fundamentar, sirve de guía en las acciones de las personas. Pero, hay determinados momentos, como en el caso de la investigación científica, en los cuales la reflexión ética es indispensable, para orientar o reorientar el proceso investigativo.

Por otra parte, la moral vigente de una sociedad (sea esta religiosa o no creyente) puede ser cuestionada por la ética. Los individuos o los grupos sociales pueden creer y estar convencidos de que sus normas son las mejores del mundo y que con ellas se deben juzgar a todas las demás; no obstante, las colectividades se pueden equivocar; mas, no porque un grupo crea tener la verdad quiere decir que está en la verdad. A veces dentro de un mismo grupo, es decir, sin necesidad de que la crítica sea externa, se cuestiona la moral vigente, por considerar que se atenta contra algo mucho más valioso. En este sentido es que se afirma que la ética es normativa; pretende ser universal.

Si bien la ética es un producto colectivo, por lo general sólo se da en sociedad, las decisiones son de índole personal, lo cual no significa que dichas decisiones sean puramente subjetivas, individuales, irracionales e incommunicables.

En resumen, las tareas de la ética son:

- dilucidar en qué consiste lo moral;
- procurar fundamentar o justificar de por qué hay moral, debe haberla o “denunciar por qué no la hay” (Guisán, 1995);
- guiar de forma mediata el obrar humano (Cortina);
- aportar los argumentos que pueden ser aceptados universalmente y que hacen que la ética no sea arbitraria, subjetiva y relativa (aunque en este punto hay muchas disputas);
- pretende prescribir los principios que sirven de guía para la acción moral (en este punto también hay discrepancias);
- intentar una aplicación de los principios éticos a los distintos ámbitos de la vida cotidiana (Cortina, 1997 y Guisán, 1995).

## IV. Ámbitos de análisis de la ética

En la filosofía moral se hallan cuatro niveles de aproximación al objeto de estudio: la moral vivida. Tales niveles de análisis son:

- la ética descriptiva,
- la normativa,
- la crítica o metaética y
- la aplicada.

Es común entre los filósofos morales distinguir sólo la ética normativa y la crítica, puesto que la descriptiva corresponde más al tipo de estudio que realiza el sociólogo; por otra parte, la ética aplicada es de reciente incorporación.

El primer nivel o rama de la ética es la *descriptiva*, la cual colinda o se intersecciona con la sociología, la psicología y la historia moral. Su objeto de estudio es el desarrollo de lo moral y los valores propios de la cada cultura. Incluye el análisis de:

- las normativas,
- lo que dice o norma una determina constitución o ley de un país y
- las valoraciones, las cuales son subjetivas y circunstanciales.

En general, la ética descriptiva identifica los valores que adopta una sociedad. Estos valores son el fruto de un proceso de socialización, en donde las personas no son pasivas sino agentes productores de esos valores. Se ocupa de los fenómenos relativos a la génesis y desarrollo de las normas, así como de los valores, los cuales son como especie de datos para la ética normativa, datos sobre los que se reflexiona.

El segundo nivel es la ética normativa, la cual reflexiona sobre la moral vivida, a partir de los datos proporcionados por el primer nivel. Esta rama de la filosofía moral, para algunos autores, pretende prescribir o cuando menos recomendar valores o normas como preferibles o deseados. La ética no se pregunta que es lo que en un lugar se tiene por *bueno* o *malo*, sino ¿por qué es bueno o correcto?, ¿qué debemos hacer?

Para otros, la ética normativa intenta fijar principios generales y formales; es decir, vacíos de un contenido concreto, que sirvan de justificación a los

sistemas normativos. Pretende encontrar un fundamento último de las normas. También, puede concebirse como una crítica de las normas y los valores de acuerdo con valores y principios definidos y razonados por la ética normativa.

La *ética crítica* o la *metaética*, es un tercer nivel que reflexiona sobre el segundo. Estudia los aspectos de fundamentación de los sistemas éticos, analiza y esclarece la lógica de los términos y los enunciados éticos. Además, fundamenta las teorías normativas. Analiza el discurso propio de las teorías éticas. Es una metareflexión; su principal tarea es la de *justificar*.

Por último, se tiene la *ética aplicada*, la cual se especializa en diferentes ramas del saber humano y procura aplicar teorías, normas y reglas éticas para los problemas contemporáneos emergentes. Por tanto, comprende los temas más actuales o de interés práctico en un momento o sociedad dados. Son los temas novedosos que aparecen como problemas morales en un momento determinado, los cuales necesitan ser abordados, ya sea de las perspectivas teóricas anteriores o desde nuevos enfoques.

## V. La ética aplicada

A la denominada *ética aplicada* se la considera una perspectiva, una rama o un nivel de reflexión dentro de la filosofía moral. El enfoque tiene su apogeo en años recientes, después de un dominio de la ética crítica o metaética, la cual se centra en el análisis del discurso moral, olvidándose de la aplicabilidad del pensamiento crítico a la resolución de conflictos prácticos y urgentes. El debate interno de la filosofía sobre los discursos morales la distrajo de las novedades de la ciencia y la tecnología, así como de muchos acontecimientos políticos y económicos. Según María Teresa López de la Vieja (2000) los nuevos problemas (los casos) imponen un reto a las discusiones teóricas, es decir, la aplicabilidad de la teoría.

Como bien lo expresa Pieper (1985), la ética es una disciplina filosófica autónoma, pues su tarea consiste en examinar la relación entre moral y moralidad. En tanto filosofía práctica su objeto es el comportamiento humano; por lo cual, se encuentra relacionada con otras disciplinas que también se ocupan de la acción humana (psicología, sociología, derecho, antropología y teología). No obstante, se diferencia de ellas porque analiza la acción humana desde el punto de vista de la moralidad.



La ética, sin embargo, no puede quedarse simplemente en ese plano teórico sino que debe aplicar sus teorías y principios a determinados ámbitos de vida y acción. Pues como asevera Adela Cortina (1997):

“los problemas actuales ponen a la ética entre dos cuerdas: o proporciona principios que ayuden a la toma de decisiones o queda descalificada por *K.O. técnico*, porque un saber práctico debe ayudar a orientar de algún modo la acción o abandonar definitivamente el *ring*”.

El debate a lo interno de la filosofía da como resultado éticas especiales. De tal manera que la ética aplicada resulta ser una rama de la filosofía moral especializada en diferentes campos del saber humano: la ciencia, la tecnología, la biología y las profesiones, entre otras.

La ética aplicada incluye, usualmente, los temas más actuales o de interés práctico de un momento o una sociedad determinada. Son los temas novedosos que aparecen como problemas morales que requieren ser abordados, ya sea desde las perspectivas teóricas anteriores o a partir de nuevos enfoques. Por tanto, intenta aplicar los principios descubiertos en los dos niveles anteriores (normativa y metaética) a las situaciones de la vida cotidiana. Según Esperanza Guisán esos temas son definidos por la propia vida cotidiana (1995).

Pero la ética aplicada no solo pretende adaptar los principios de las éticas tradicionales, sino que –según algunos autores y la realidad misma lo exige– se deben descubrir o inventar nuevos principios para los recientes problemas, puesto que muchas situaciones contemporáneas difieren de los contextos históricos y sociales del pasado.

Algunos de los temas de la ética aplicada son: la bioética, en la cual se pueden incluirse la ética médica, la medioambiental, la biotecnología, las tecnologías reproductivas, la eutanasia y el aborto, entre otras. La científica y tecnológica; los derechos de los animales; el pacifismo; la ética de los negocios; de los asuntos públicos; del desarrollo (que incluye las relaciones entre países ricos y pobres), la desobediencia civil; la violencia, entre otras.

# Sistemas éticos

Mario Alfaro

*A Bronia e Isaac*

El desarrollo histórico de Occidente muestra dos sistemas éticos claramente legitimados y dominantes, con su base teórica y sus prácticas respectivas. Sin embargo, hay que decir que estos sistemas han entrado en crisis y que se perfila un tercero, con planteamientos novedosos y más acorde con las condiciones de vida actuales. A continuación se presenta una breve caracterización de cada uno.

Sistema *teocéntrico*: se ubica desde la antigüedad clásica, como un sistema dominante, hasta el Renacimiento. Ello no significa que se agote y acabe en ese momento histórico. La tesis central consiste en afirmar y defender *que Dios es el centro de todo*, por tanto, las acciones y conductas humanas serán éticamente aceptables siempre y cuando sean guiadas por el conjunto de preceptos y dogmas establecidos. Lo que se haga en nombre de Dios será correcto. Su fundamento teórico se encuentra en el *Antiguo testamento* y su guía práctica es el *Decálogo*. Este sistema también es alimentado por diversos pensadores como Platón y el mismo Aristóteles en la Antigüedad, y durante la Edad Media por San Agustín y, más adelante, por Santo Tomás. Una de las características básicas es el temor a un *ser superior*, que castiga y sanciona. Es claramente deontológico.

Sistema *antropocéntrico*: surge en ese extraordinario período de la historia que conocemos como Renacimiento, en el que se sientan las bases de la ciencia moderna, gracias –entre otras cosas– al redescubrimiento de los científicos griegos. Su vigencia continúa en el presente, aunque con ciertas debilidades en cuanto a su alcance explicativo y como marco exclusivo de orientación. Este

sistema sitúa al *hombre* como el centro de atención y como lo más significativo. La ciencia, la política, el arte (Bacon, Descartes, Galileo, Da Vinci) han de ser y de hacerse, para resaltar y beneficiar al hombre. La libertad, la igualdad, la felicidad, la justicia, la equidad son fundamentos de este sistema. El hombre ha de librarse de todo tipo de ataduras. Tiene una fundamentación teórica fuerte. Desde su origen hasta el presente ha sido enriquecida en muchas formas (buen ejemplo es la *Declaración universal de los derechos del hombre y del ciudadano*, de 1789). También ha sido criticada, especialmente por aquellos que la consideran egoísta (dado que tiende a valorar como positivo solamente lo humano). Actualmente se le hacen críticas desde la perspectiva *de género*.

Sistema *planetario*: a principios del siglo XX, y muy especialmente en la actualidad, se han hecho análisis de los dos sistemas anteriores; la principal conclusión es que no son los más apropiados para interpretar y orientar acciones que garanticen la continuidad de la vida futura en el planeta. La tesis central es que el desarrollo de la ciencia y la tecnología, indican con claridad la necesidad de plantear un nuevo sistema ético cuyo marco de acción esté orientado por el conocimiento, más que por las convicciones, los dogmas, la fe ciega y las tradiciones. El centro de atención será la *naturaleza*. Nociones como la cooperación y el equilibrio entre todas las formas de vida son necesarias. Desde el punto de vista biológico no parece haber razones para privilegiar una forma de vida respecto de otra. Nuestras acciones deben orientarse hacia una vida en franca cooperación, así como al respeto a la diversidad ambiental de la que somos parte. Lo anterior es necesario, si queremos seguir siendo parte del futuro. Actuar de esta manera es responsable.

# ¿Cuándo podemos ser tolerantes?

Edgar Roy Ramírez

La práctica de la tolerancia cada vez se torna más decisiva, más importante y hasta más básica.

Por tolerancia ha de entenderse la disposición a convivir en la diferencia, a vivir y dejar vivir. Las diferencias es preciso no verlas como amenazas sino como diversidad enriquecedora, en el mejor de los casos, o, al menos, como diversidad aceptable.

La actitud tolerante no supone una indiferencia con las distintas respuestas a determinados problemas. Ante dichas respuestas se puede asumir, perfectamente, una actitud crítica y evaluar *lo que pueden dar de sí*. Todo ello con la conciencia de que –posiblemente– no se logre escoger la mejor respuesta (y con la sospecha de que a la larga lograrla o creer lograrla, no sea posible ni, quizás, plenamente deseable).

La tolerancia entraña convivir en la diferencia, pero convivir en la diferencia no implica convivir en la indiferencia. En otras palabras, es preciso *definir* límites a la tolerancia. Quiere esto decir, cuando menos, que las diferencias aceptables no pueden ir en contra de derechos básicos de las personas involucradas. Esto es, si hay víctimas en la práctica de la diferencia, entonces la tolerancia no parece ya ser aceptable o digna de ser deseada. No obstante, conviene no olvidar que la tolerancia afecta no solo cosas o conductas con las que se está de acuerdo, sino, sobre todo, con las que nos parecen erróneas y hasta desaconsejables; pero,

que se las deja continuar porque no hay derechos básicos en peligro, aunque se las critique con la mayor lucidez disponible.

Detrás de la tolerancia está la claridad siguiente: la infalibilidad en cuestiones humanas centrales, no se da. Es preferible equivocarse y permitir que otros se equivoquen, a caer en la intolerancia: a las reglas de juego de la tolerancia no les queda más que ser tolerantes.

En una perspectiva más positiva de la tolerancia, se acepta la necesidad de estimular o fomentar la diferencia y no solo de respetarla o protegerla.

La tolerancia supone convivir con el error porque no siempre estaremos completamente seguros de dónde está o si su eliminación involucra un atropello al derecho a ser diferente. La tolerancia reconoce que no puede haber menoscabo a la dignidad ni a los derechos básicos. Puede ser que alguna vez nos convenzamos, después de un proceso *desfanatizador*, que es más *barato* humanamente mantener algunos errores que el erradicarlos.

# De Caín, una sospecha

Álvaro Zamora

En su relato, el escritor –presa de augurios o amenazado por ellos– advierte: *Mientras dura el remordimiento dura la culpa.*

Es Borges (II, 1996) y tiene razón. Abel, pastor tranquilo y de palabra escasa, ocultó a su hermano –Caín– cierto método para que Dios le prestara oídos y aceptara la ofrenda de sus legumbres. Hubo ruegos y obsequios –al principio–, pero el secreto se mantuvo, con risas y sorna. Así empezó la gritería, amenazas, una disputa.

Abel murió, todos lo dicen: fue de un mal golpe.

Rota su ira, Caín lloró y se fue por los caminos. Maldito y solitario, abonó de tarde en tarde la culpa, aunque dejó de suplicar al dios ingrato que antes y ahora le negaba oídos, le negaba clemencia, equidad.

Allí empieza la narración de Borges, incontrovertible: los hermanos se abrazan, se perdonan; olvidan sus disputas y, seguramente, olvidan al dios que les deparó cerdos y ovejas para inmolación; también los frijoles, el culantro y las uvas rojas que nunca aceptó como símbolo de sacrificio.



En un país hecho de arenas, Caín aprendió a soportar el paso de los siglos. Llevaba en la memoria un atardecer irremediable, cuando pelearon, como hacen todos los hermanos. Nadie sabe la causa, nadie la requiere: el viento de

la cólera golpeó a Caín y Abel fue muerto. Eso es todo, pero *el hermano todavía se quiere y se llama ¿cómo pude golpearte así, tan horrorosamente?, regresa, dame tu abrazo, necesito tus manos, tu palabra, regresa, hermano de mis días, me haces falta, vuelve de la sombra, te lo ruego...*

De tanto penar, este Caín inventó un dios hacedor del bien y del mal, de todo lo visible y lo invisible; inventó su castigo, inventó un infierno, el pecado y hasta la redención de los errores (Gén. 4. 8, a).



*Me infamaron, maldijeron mi descendencia; aunque lo admití desde el principio: soy responsable de aquel golpe, mas no tuve la intención homicida que me achacan.*

*A los jueces pedí el mayor castigo. Ellos ordenaron laceración y encierro. Con el tiempo, los remordimientos cedieron espacio a esta añoranza. En eso no mienten los relatos. Llegué a pensar que podría encontrarme con Abel más allá de la vida, pero ahora sospecho en esa fe algo inútil.*

*Apenas tengo más para decirles. Nací libre, vivo de oficio agrícola, tengo familia y el nombre Caín lo recibí de mis padres. Poco entiendo de enigmas, no creo en testamentos ni en augurios. Aunque de noche un viento arenoso marchita mi trabajo y contraigo esta sospecha: “si hay Dios todo está hecho, todo está escrito”.*

# Apuntes éticos

Edgar Roy Ramírez

*A Taro y Yáyabi*

## I

Es sumamente interesante la propuesta de A. Skutch (2000) en el sentido de que no tiene aparente justificación hacer girar y volcar todo el peso ético sobre un solo principio: el deber, el placer, la responsabilidad, la justicia, el cuidado, o el que fuere. Hay que seguir el ejemplo de la naturaleza que nos puso a caminar sobre dos piernas y no solo sobre una. Siguiendo tal comentario de Skutch, se puede decir que habrá un mayor equilibrio ético si organizamos nuestra vida moral sobre varios principios.

A la larga, hay un conflicto, en algún sentido artificial cuando se contraponen los principios para todas las ocasiones. Esto no quiere decir que no habrá conflictos específicos así como también se presentarán casos de cooperación entre los principios.

Perfectamente puede ser un placer cumplir con el deber o un deber buscar el placer. Habrá momentos en que la justicia, la responsabilidad, la solidaridad fueren el camino pertinente de la acción. Cumplir con la verdad puede ser justo o solidario; la defensa de la vida puede, en otros casos, tomar preeminencia; en otros momentos, lo decisivo puede pasar por la defensa de la autonomía.

En otras palabras, se vuelve claramente imprescindible no intentar resolver los posibles vínculos ni los posibles conflictos en abstracto. Cuál fuere la mejor



combinación será siempre un asunto de descubrimiento y no de una estipulación *a priori*. Carece de sentido mantener la preeminencia de un principio cuando la mejor vía señala una combinación o, por el contrario, insistir en una combinación cuando un principio basta.

## II

Uno de los aportes claros del pensamiento ético del siglo XX en algunos de sus autores, es el siguiente: no hay manera de naturalizar el mal ni tampoco de historizarlo. Remitir el mal a la naturaleza o a la historia, sería un caso patente de evasión de la responsabilidad. Si eso que llamamos *mal* ocurre no lo será porque la naturaleza, la historia, el destino o la divinidad así lo quieren. Ese mal (que se expresa en guerras, campos de concentración y de exterminio, genocidios, racismos, sexismos y otras formas de discriminación, así como en explotación, formas de destructividad y violencia, en formas evitables de infligir dolor y sufrimiento) es hechura humana, con autores reconocibles. De ello tenemos que asumir la responsabilidad en el grado que nos competa. No tenemos el consuelo de poder trasladarlo a situaciones o a agentes externos a nosotros.

Las condiciones en las que actuamos proveen especificidad a nuestras acciones a la vez que nos restan maniobrabilidad, tal es el terreno en que nos toca conducirnos: posibilidades y limitaciones. Empero, las condiciones no actúan por sí mismas; tampoco, por consiguiente, hacen desaparecer nuestra responsabilidad.

## III

Generar una atmósfera en la que la responsabilidad sea vista con alegría, le puede quitar ese aire de seriedad que normalmente acompaña a todo discurso sobre la *responsabilidad*. La insistencia en la dimensión de obligatoriedad, la responsabilidad como obligación, hace perder de vista la dimensión de capacidad de respuesta gratuita, no ya como obligación ni como culpabilidad, sino como disponibilidad de ponerse en condiciones de compromiso frente a lo que nos interpela. Nos ponemos en condiciones de responder gratuitamente, de manera prospectiva y autoimpuesta. La importancia de tal noción de *responsabilidad* se mide por el grado de complacencia y por él actúan y las repercusiones sobre las situaciones que se producen.

Hay, al parecer, un doble reto: que el sujeto gane en dignidad y que las circunstancias mejoren. En ese sentido, la responsabilidad tiene dos vertientes, a saber: quién es responsable y ante qué es responsable. No parece haber lugar a la responsabilidad sin interpelación, sin que alguien o algo interpele y sin que responda a tal llamado o convocación.

#### IV

En ética, como en cualquier otro ámbito, es preciso descubrir cuáles son los mínimos no negociables. Es decir, necesitamos converger en cuáles son esos niveles por debajo de los cuales una vida humana ha perdido dignidad y no estamos dispuestos a que los seres humanos y, extendiendo nuestras nociones, los otros seres vivos y la naturaleza, bajen porque en tales niveles consideramos que ha ocurrido un empobrecimiento inaceptable. Es en los mínimos donde podemos hacer radicar las obligaciones y deberes. Se trata con ello de no enrarecer el mundo de la ética y mantenerlo como una región más transparente.

#### V

Decía Lord Acton: “El poder tiende a corromper y el poder absoluto corrompe de modo absoluto” (Cfr. 1959). Hay una cierta ambigüedad en torno al poder que se vuelve indispensable tener presente o sacar a la luz: un componente va en el sentido de los excesos provocados por un poder que no se maneja completamente o que no se maneja completamente o que desborda, que produce desmesura, despreocupación, insolidaridad, que evita tener que conocer y que evita la empatía. Tal parece el poder que trasunta en la frase citada y que no habría por qué restringir al poder político; el otro componente va más bien en el sentido contrario, en el sentido de la ausencia de poder, la impotencia, la exclusión de poder. Aquí se podría dar una variante del *dictum* de Lord Acton: *La impotencia altera el uso libre de la razón*, dicho sea en una frase en clave kantiana.

El poder puede llevar a la desmesura y la impotencia al sometimiento. La impotencia corrompe, la ignorancia corrompe, cualquier situación de desposesión de poder social abre las posibilidades, no la necesidad, a la corrupción. Se trata, por ello, de no ser ingenuo frente al poder sin satanizarlo ni tampoco angelizarlo y con gran sintonía para analizar los grados de poder y los grados de impotencia, que es lo que normalmente enfrentamos.

## VI

Comprender la vulnerabilidad del otro, ponerse en su posición y tratar de ver con sus ojos, temores y anhelos: descubrir la víctima, ese otro que a menudo no vemos como tal, ponerse en el lugar perdedor de la relación asimétrica. La simpatía con la víctima es lo que le falta a la economía contemporánea, ocuparse de los excluidos, a los que el ingreso *per cápita* solo les llega en forma de estadística. Al derecho, a la política, a la cultura también les falta por lo general esa mirada empática capaz de reconocer a las víctimas.

Todo ello sería un experimento personal y social que puede ayudarnos a resolver gran cantidad de problemas sin imponer soluciones.

## VII

El consenso por sí mismo no garantiza la calidad de una decisión; y, en todo caso, habría que decidir entre diferentes consensos. ¿En qué sentido puede ser un consenso superior a otro?. Para juzgar es ineludible examinar las condiciones en que se obtuvo y las razones esgrimidas en su favor. Semejante tarea solo puede hacerse por comparación aunque fuere con otros casos posibles. Perfectamente puede ocurrir que el consenso no se logre sino después de una gran negociación. Por lo tanto, las condiciones en que se da y las razones que se aducen son las pistas que es menester seguir para aquilatar la calidad de un consenso.

## VIII

¿Qué significa ser tratado con dignidad?, ¿cuándo se trata a alguien dignamente?, ¿cuándo nos tratamos a nosotros mismos con dignidad?, ¿puede aumentar la dignidad?, ¿hay grados de dignidad?

La dignidad supone una condición de interlocución sin asimetrías que impidan o menoscaben tal condición de cualesquiera de las partes involucradas. La dignidad pasa por el reconocimiento de la autonomía del otro, por el reconocimiento de sus intereses. Se trata por ello de un rechazo de las múltiples maneras como se disfraza la manipulación y la ausencia de consenso.

Posiblemente, la primera manera de tratar, ser tratados y tratarnos a nosotros mismos con dignidad, sea la generación conjunta de las condiciones

posibilitantes de un estado de dignidad, logradas por medio de un proceso que también conduzca a ella. Una segunda manera tendrá que ver con el mantenimiento o preservación de tales condiciones, a sabiendas de los riesgos que acechan constantemente. Una tercera manera se ocupará de restaurar las condiciones de la dignidad ahí donde fueren conculcadas. Una cuarta manera será la enseñanza a los niños de que son sujetos de dignidad, así como de qué cosas atentan directa o indirectamente contra el proyecto de construcción de la dignidad. Una quinta manera alude al percatamiento de los múltiples mecanismos personales y colectivos que atentan contra el trato digno: manipulación, intimidación, engaño, violencia; tampoco se pueden pasar por alto las situaciones de pobreza, desposesión, impotencia, ignorancia.

La dignidad se construye a la vez que se descubren situaciones nuevas en las que es pertinente y precisa que se repiense, se adapte y se profundice. La dignidad no se da de una vez por todas puesto que se da lo inédito, lo que no se había pensado antes, los retos nuevos.

El reconocimiento de la dignidad supone un juego de reciprocidades: reconocer en los otros lo que reconocemos en nosotros. La dignidad se construye socialmente: no habría coherencia en atribuirnos dignidad y no estar dispuestos a reconocérsela a los otros. Reputar la dignidad como una dimensión importante supone juzgarla igualmente importante para los otros. No hay propiamente aceptación de la dignidad propia sin aceptarla en los otros seres humanos. No hay ética sin interlocución.

## IX

Hay condiciones que pueden llevar a una incapacitación ética por no dejar margen a la acción responsable. Varias maneras hay de lograr la incapacitación ética: generar una atmósfera en la que el ejercicio de la responsabilidad sea mal visto; hacer innecesario o superfluo tal ejercicio; eliminar las posibilidades para que los sujetos puedan ir aprendiendo a ser responsables; generar condiciones de manipulación que hacen desaparecer las posibilidades del ejercicio de la responsabilidad. En consecuencia, la atmósfera para que la ética florezca tiene que ser pensada éticamente.

## X

¿Cómo podemos juzgar algunos cursos de acción éticos? ¿cómo conocemos en ética?. Vemos consecuencias, vemos resultados: si un curso de acción genera sufrimiento innecesario, evitable, entonces podemos considerarlo erróneo, puesto que tal sufrimiento se reputa inaceptable. Si una situación, acción o institución generan una reducción de la autonomía entonces tales serán juzgadas erróneas. Si se atenta contra derechos humanos que tenemos como básicos, entonces los elementos atentatorios serán calificados erróneos, indeseables, preteribles. Hay claramente pretensiones de objetividad en ética o por lo menos está claro que no se trata de una cuestión arbitraria.

## XI

Reconocer y aceptar la autonomía en las otras personas supone reconocer su condición de agentes morales, capaces de tomar decisiones a la luz de la mejor información disponible o en la incertidumbre de la falta de información. Todo ello en el contexto de la falibilidad y de la justificabilidad: se pueden dar razones de los cursos de acción, pero nada nos pone más allá de la posibilidad del error.

Por supuesto que existe la tentación de reducir a las personas a la condición de infantes morales, siempre necesitadas de que se les especifique lo que deben y lo que deben hacer. No dejarlos crecer. Tal es la actitud parentalista y pontificadora que supone la infancia moral y la infancia epistémica.

## XII

La ética puede plantearse como una forma de dar razones a favor de un curso de acción, razones que pretenden ser suficientemente fundadas y lo más aceptables o admisibles. La calidad de las razones es lo decisivo para dar cuenta de un curso de acción. La renuncia al esfuerzo racional supone salirse del ámbito de la ética.

## XIII

El deseo o el compromiso de hacer bien las cosas ha de acompañar aún al código mejor elaborado. Querer hacer bien las cosas es una de las dimensiones

éticas decisivas. Por ello, no ha de bastar el concebir los códigos más perspicaces (los que también pueden convertirse en coartada para no ocuparse de esa dimensión personal, colectiva, institucional de ser bene-factores o bienhechores). Tal vez habría que decir que una propuesta ética diferente y sugerente radica en el cultivo del buen gusto de hacer las cosas bien.

#### XIV

*Placer, alegría, gusto, sabor, goce, encanto, atractivo*, son términos que captan el sentido del término griego *hedoné*. Cuando uno escucha que vivimos una sociedad hedonista le entran las dudas de si efectivamente vivimos en una sociedad tal. ¿No será más bien que vivimos en una sociedad *ahedónica*?

#### XV

A la larga la ética si quiere estar a las alturas de las exigencias solo puede ser provisional ha de renunciar a los intentos pasados de respuestas definitivas. En todo lo referente a la ética con relación al impacto de la tecnociencia hay que proceder de una manera inteligente y generosa, con una buena dosis de valentía y osadía. No hay caminos establecidos. No queda más que construirlos y reconstruirlos una y otra vez. Empero, hay acumulados, hay logros; volver a comenzar no quiere decir empezar de cero, quiere decir renuncia al dogmatismo complaciente y al escepticismo de la bancarrota.

#### XVI

De acuerdo con Kant (*Cfr.* 1996), hay cosas que se dejan de hacer o se evitan, aunque tengan consecuencias útiles, “para tener derecho a mirarse a sí mismo en la intimidad sin despreciarse”. Es interesante como el enfoque kantiano subordina las consecuencias inmediatas a una consecuencia más radical: de no experimentar desprecio por sí mismo. al pareciera ser, contrario a las interpretaciones canónicas de Kant, un consecuencialismo que jerarquiza consecuencias y considera a unas más importantes que otras, y a algunas como no negociables. El poder mirarse sin desprecio y sin repugnancia es central a una vida moral madura y críticamente sana.

## XVII

En este momento el respeto a las personas pasa por respetar la información que sobre ellas se tiene en los diversos sistemas de información. Tal información es parte indisoluble de la persona. El respeto a la dignidad incluye el manejo cuidadoso, esmerado, de las líneas que se encuentran en cualquier computadora. El respeto a la privacidad también se replantea.

Por supuesto que el respeto a las personas tendrá que incluir el respeto a sus genomas que no debería ser utilizado ni siquiera en investigación sin el consentimiento explícito, libre y lo más ilustrado posible. También la privacidad se replantea a la luz de la información genética.

## XVIII

Pensar en torno a los problemas éticos presentes en la investigación universitaria tiene que ver con enfrentar los problemas con una disponibilidad de apertura mental y un nivel de compromiso, más que con pretender señalar la *vía correcta* de enfrentarlos. Esto no quiere decir que se renuncie a la búsqueda de las mejores respuestas. Empero, sí supone el reconocimiento de la complejidad de los problemas y, posiblemente, de la diversidad de respuestas aceptables (bien fundadas). Se trata de reconocer, sin ánimos pontificadores, la originalidad de los retos y la necesidad de la procura de respuestas lúcidas.

Los miembros de los centros e institutos de investigación no han de ver los problemas éticos concernientes a la investigación como ajenos a su quehacer investigativo. El que se dé su análisis en el seno de los consejos asesores o consejos científicos sería la primer muestra de enfrentarlos con responsabilidad. Son dimensiones claramente centrales: la evaluación de las consecuencias posibles, de las mejores vías de que se debe o qué no se debe investigar, del trato respetuoso a los sujetos de investigación, del repudio al fraude, del hacer las cosas bien. Recordemos que la responsabilidad supone lograr un nivel de madurez moral decisivo, que incluye la renuncia a refugiarse en los demás o en las circunstancias, la renuncia a andar buscando mecanismos de evasión para eximirse de lo que a uno le compete. Otro tanto puede decirse de una institución de una empresa: asumir la responsabilidad social es señal de madurez.

## XIX

Hay una fascinación social con el juego de las apariencias, se trata de convertirse en alguien por la vestimenta, por lo que uno se cuelga, por lo que uno le hace a su cuerpo. Parece haber un mercado de los aspectos, de las pintas, de las presencias. Es como si el hábito empezara a hacer al monje. Sobrevuela un afán de perpetuar lo efímero.

## XX

El tiempo de la otra persona es la otra persona, no es algo ajeno, es lo más íntimo. Somos nuestro tiempo. De ahí que una manera de no respetar a las personas es no respetar la dignidad de su tiempo, considerar que pueda esperar mientras llega Godot.

Tal vez llegue el día en que todos nos respetemos. Por supuesto que el respeto a la otra persona incluye más que el tiempo. Empero, si se escudriña con atención tal vez se encuentre un rasgo temporal en las otras dimensiones dignas de respeto.

## XXI

*Solo Dios da la vida y solo Dios puede quitarla* se escucha a menudo en algunas discusiones. Aparte de dejar por fuera de la discusión a los agnósticos, a los ateos y a los creyentes críticos, la concepción de la divinidad que se desprende de tal posición es muy estrecha. Se supone una divinidad interventora en los millones de casos de embarazo que ocurren anualmente, una divinidad sumamente ocupada con los millones de relaciones sexuales diarias. Por otro lado, se mantiene en esta concepción la idea de las parcas griegas: de pronto Dios decide cortar el hilo de la vida a millones de personas. Entre la función de engendrador y la de sepulturero, es difícil concebir que le quede tiempo para cualquier otra cosa. En todo caso, la discusión en torno a algunos temas éticos necesitan una atmósfera menos enrarecida.

## XXII

“El descanso y la diversión parecen ser indispensables para la vida” (Aristóteles, *Ética nicomáquea*, 1128b:2-3). Algo tan obvio y tan necesario no



parece haber calado socialmente. Es preciso organizar la sociedad, alguna vez, de manera tal que la gente tuviera la posibilidad de descansar o no se la pasara trabajando para satisfacer necesidades de sobrevivencia. También conviene prestarle atención a la laboromanía.

La diversión, como forma de relación social, es una dimensión importante en sí misma y a la vez potencia las capacidades laborales, sería valioso lograr una sociedad que tomara la diversión en serio.

### XXIII

En algunas discusiones es preciso introducir el deseo de entender, de buscar, hasta donde se pudiere, puntos de encuentro, de articulación, de procura conjunta. Si el deseo es vencer, entonces son otras las condiciones y los presupuestos. La buena voluntad también es pertinente al ámbito de los intercambios intelectuales.

La creencia en los argumentos demoledores es uno de los obstáculos para llegar a consensos, después de un diálogo ético, en torno a los temas difíciles y polémicos. Atrincherarse en formas de discurrir inapropiadas a la transigencia y la negociación, vuelve al diálogo, tolerante y escudriñador de las razones esgrimidas y de los sentimientos involucrados, casi imposible.

En ética, al igual que en cualquier otro ámbito del pensamiento y la acción, es preciso una labor de discernimiento, de establecer distinciones para reducir, en la medida de lo posible, la confusión.

La ética pasa por el reconocimiento mutuo como sujetos dignos. El reconocimiento es una categoría central, una visión ética de la vida.

### XXIV

¿Es la pertenencia a la especie pertinente para efectos éticos? La pertenencia a la especie parece venir a cuento porque la caracterización atinada del ser humano pasa por las propiedades que poseemos colectivamente. No hay *definición*, el ser humano pasa por las propiedades que poseemos colectivamente. No hay *definición* del ser humano que no excluya a alguien si las propiedades se toman individualmente. La pertenencia a la especie supone el reconocimiento de la intrínseca sociabilidad del ser humano.

No todos los seres humanos tenemos las mismas propiedades ni en el mismo grado. Las propiedades *definitorias* de la condición humana las tenemos en conjunto, aun aquellas que parecen más individuales.

## XXV

El percatarse de la insignificancia cósmica de ser humano y de la vida en general, puede tener repercusiones importantes para efectos de apreciar su gratuidad, su vulnerabilidad, su accidentalidad y, posiblemente, su unicidad. De ello podría desprenderse un mayor esmero en su cuidado, conservación y potenciación.

## XXVI

Llevar a cabo los propios intereses no puede pasar por alto que las otras personas también son importantes, tienen sus intereses y sus derechos. El respeto a los derechos de los demás supone una forma, o al menos una posibilidad, de resolver conflictos. Llevar hacia delante los intereses y el bienestar es claramente genuino, el límite radica en el bienestar y los derechos de los otros. Por supuesto que no se trata tan solo de tomar en cuenta a los otros, se trata de sopesar intereses y bienestares.

Se torna decisivo evitar cualesquiera de las siguientes dos tentaciones: 1. Concederle mayor importancia a los intereses y al bienestar propios por el mero hecho de ser propios; 2. Ponerlos bajos sospecha también por ser propios. Otra versión de lo mismo: 1. Subvalorar los intereses y el bienestar de los otros por el mero hecho de ser ajenos; 2. Concederles prelación por ser ajenos. En otras palabras, no queda más que sopesarlos, analizarlos, evaluarlos. No hay automatismos.

## XXVII

Entre probar y refutar, se encuentra dar buenas razones. Cabe perfectamente darse el que no sea posible proveer una prueba de algo ni tampoco la respectiva refutación. Empero, en tales casos aún no se han agotado las funciones de la racionalidad; por el contrario, corresponde proceder a dar buenas razones, es decir, lo mejor fundamentadas. Una de las funciones de racionalidad es aclarar qué puede ser objeto de prueba o de refutación, y qué objeto de buenas razones.

La provisionalidad, la falibilidad no son señales de debilidad, son señales de conciencia de los límites, de lo loggable en un determinado momento del desarrollo de un campo específico. No se trata de una opción frívola. Lo logrado se defenderá porque es lo mejor que se ha alcanzado y se defenderá con las mejores razones disponibles. Solo se abandonará cuando se obtuviere algo mejor. Aducir buenas razones a favor de una posición es lo que se le puede exigir a los interlocutores en el juego del diálogo ético. Eso es lo apropiado en el juego de la racionalidad.

## XXVIII

El hambre y el frío no han desaparecido, la injusticia y la explotación, tampoco. No obstante, pareciera haber en estos momentos grandes escrúpulos de hablar de las cosas importantes, es casi como si diera vergüenza ocuparse de cuestiones atinentes a los intereses de los grupos vulnerables.

El que hubieren fracasado proyectos políticos englobantes, no justifica el silencio respecto de los problemas que afectan (y a menudo menoscaban) a tanta gente. Semejante renuncia supone dejar a las *manos invisibles* de los mercados gran cantidad de cosas que no son mercancías, que no son bienes que tengan precio, aunque sí puedan valer mucho.

# Lealtad de amigo

Álvaro Zamora

La luna era joven y un cielo enorme tocaba, a lo lejos, el contorno de arenas. Callejones tranquilos en la ciudad, hijos y padres dormían, las mujeres ordenaban rincones de la casa, sin que nadie se percatara de ello. Por el monte de olivos bajó una brisa amarga, mientras dos hombres velaban las horas. En sus corazones temblaba el mundo. Solo ellos ignoraban el cansancio, solo ellos hilvanaban hebras de la historia.

*Te odiarán los milenios y las iglesias, pronunciarán con rabia tu nombre.*

“Lo sé, lo acepto. Pasaré la prueba, aunque maldigan mi existencia, aunque mamá reniegue de mi voz y mi recuerdo”.

*No esperes perdón alguno, nadie dará crédito a tu sacrificio. Será difícil, te lo digo; la pena podría romperte.*

“Mira, nuestros compañeros se han dormido. ¿Conocerán el destino que me reservas?”

*No podrán saberlo, te aborrecerán y desearán tu muerte. Pero todavía tienes tiempo para evitar su desprecio, quédate a mi lado, si es lo que deseas, daré la misión a otro.*

“He visto cómo acuchillaban a mis vecinos, oí madres que rogaban sin éxito por sus críos. ¡Ah, si hubieras atestiguado la invasión de mi tierra! Puedes creerlo, sé de penas, de rencores y violencia, puedo soportar esto”.

*Mi lucha es de otro tipo, bien lo sabes; yo pienso en algo más importante, más duradero.*

“¿Acaso no te das cuenta? Tu sino es político aunque no quieras. Nuestro plan llevará derrota al invasor y a quienes traicionan al pueblo. ¡De ti nacerán ideas y ejércitos!”

*Temo que hay razón en lo que dices. Quizá mi palabra sirva luego a los violentos...*

“¿Dudas de tu misión, de tus propósitos?”

*No amigo, yo confío en el Padre. Todo ha sido escrito en su nombre, por los siglos de los siglos. Discutamos ahora nuestro proceder, una treta, tu felonía, mis voces.*

“Amén”.



En la cena, el maestro reveló cómo sería entregado a sus enemigos y cómo lo ejecutarían; pero solo uno de los que estaban a la mesa entendió el significado de estas palabras: *No se angustien; confíen en Dios y confíen en mí; con nuestro sacrificio se cumplirán designios milenarios.*

El resto de la historia es conocido: Judas resguardó la verdad con silencio. Supo aguantar odio y maldiciones, incluso aquella noche, cuando los condiscípulos decidieron apalearlo y colgarlo como al más vil de los traidores.

# Mecanismos de evasión de la responsabilidad y otras reflexiones

Edgar Roy Ramírez

Para pensar lúcidamente en torno a la responsabilidad es preciso tener presentes los diversos mecanismos de evasión que sirven de coartada para no ejercer la responsabilidad en el grado que nos corresponde.

Pasemos ahora a los variados mecanismos que individualmente y socialmente se utilizan.

1. El mecanismo de la *jerarquía de mando*: este obstáculo al ejercicio de la responsabilidad echa sus raíces en la creencia y la práctica de que si obedezco órdenes, si soy subalterno, si trabajo o investigo por encargo, entonces no puede imputárseme ningún grado de responsabilidad por mi acción o mi omisión. Los científicos y los tecnólogos pueden decir que son los políticos, los militares, los industriales y no ellos los responsables.
2. El mecanismo del *pseudoagente*: en este caso nadie asume el grado de responsabilidad correspondiente, ya que se traslada a algo inanimado, incapaz de decisiones propiamente dichas: *falló el programa... falló el sistema*. Aquí ya han desaparecido los agentes humanos. Igual ocurre cuando se intenta explicar la guerra por nuestra dotación genética que nos *impulsa* a la violencia.
3. El mecanismo de las *pseudoexplicaciones*: en este caso, la atribución causal de buena cantidad de problemas creados por actores identificables

se traslada a nuestro pasado hispanoindígena, a la geografía, al clima. Los actores responsables desaparecen tras una gama de factores pseudoexplicativos.

4. El mecanismo de la *deuda externa*: se habla de la deuda externa: como si fuera un fenómeno natural, sin que se especifique quiénes la contrajeron a nombre de deuda de todos, en qué se gastó, cuántos fondos llegaron al país, cuál fue la participación de la banca internacional, cuánta se debe a la compra de armamentos o a proyectos tecnológicamente superfluos. Una vez más los agentes responsables se ocultan tras un discurso abstracto.
5. El mecanismo de la *dilución total*: es este caso se afirma que todos somos responsables, entonces el grado en que cada quién lo es desaparece. Ejemplos comunes de este mecanismo: *Todos somos responsables de la contaminación, de la deforestación, de la pérdida de biodiversidad, de la violencia, etc.*, cuando se suele hablar de los problemas globales se suele hacer desaparecer que los causantes no son igualmente globales.
6. El mecanismo de *la naturaleza es la culpable*: este mecanismo irrumpe cuando se traslada la responsabilidad a la naturaleza por una inundación que no habría ocurrido si los industriales de la madera, los ganaderos, los bananeros o cualesquiera otros no hubieran desforestado, y por un terremoto cuya destrucción habría sido menor de haberse tomado las medidas de seguridad necesarias, o por enfermedades claramente evitables. Lo que se dejó de hacer se excusa tras la expresión *la naturaleza se ensaña contra nosotros* o cualquier otra equivalente.
7. El mecanismo de *la lealtad* a una institución, a un partido, a una persona para neutralizar la crítica oportuna y necesaria. No se asume la responsabilidad porque *la lealtad* lo impide. En una atmósfera donde la responsabilidad se perciba como una necesidad, lo contrario sería lo pertinente, a saber, la lealtad exigiría la crítica en lugar de impedirla.
8. Mecanismos *en favor de los expertos*: se renuncia al ejercicio de la responsabilidad cuando se procede con la concepción de que solo los expertos saben lo que es mejor y que son ellos los que deben decidir. Si llevamos al extremo esta posición nos conduciría al silencio y a la inacción, ya que en el mejor de los casos en muy pocas se es experto. Lo

que ocurre aquí es una *tiranía* de los expertos y una renuncia a la mayoría de nuestras capacidades.

9. El mecanismo *teológico*: otra forma de evadir la responsabilidad es echarle la culpa de nuestra situación a la divinidad o algún sucedáneo como el destino, la mala suerte. Aquí el ámbito de la acción se ve dominado por fuerzas superiores e inescrutables, que hacen imposible el ejercicio de la responsabilidad porque por definición se escapan o van más allá de las posibilidades de acción humana.
10. El mecanismo *tecnológico*: cuando se procede como si la tecnología tuviera vida propia y como si respecto de sus despliegues poco se pudiera hacer. Pareciera pensarse que en tecnología todo es posible y que frente a los cambios que introduce en las forma de vida no cabe más que resignación. Hay aquí una añoranza de la inocencia; las cosas pasan a pesar nuestro. Se olvida que la tecnología es una creación humana, cuya producción necesita las opciones de los sujetos del poder social.

La responsabilidad, genuina dimensión humana, presupone un conocimiento suficiente que permita prever algunos de los resultados probables de un determinado curso de acción y la posibilidad de acción o de intervención sobre la realidad.

Por ello, un conocimiento deficiente, una evaluación mal hecha o una ausencia de poder para intervenir la realidad obstaculizan, obviamente, el ejercicio de la responsabilidad, o –quizá mejor–: imposibilitan *la atmósfera* en la que se asume la responsabilidad. Cualquier científico o tecnólogo que se ponga al servicio de la consecución de fines dañinos, y a veces claramente malvados, o que trabajan con otros cuya orientación no es el desarrollo de vías y estilos de convivencia más armoniosos y ricos en respuestas, tales especialistas no pueden ni deben ser eximidos, ni tampoco pueden pretender inocencia. Los científicos y los tecnólogos están en mejores condiciones de evaluar los posibles usos que se darán a su conocimiento. De ahí su responsabilidad especial y su mayor responsabilidad: por saber más, se les exige más. Hay casos en que además pueden influir porque se les solicita su consejo. Además, por la profunda especialización que han venido adquiriendo tanto la ciencia como la tecnología, estas no podrán ser puestas en práctica sin el concurso de los científicos y los tecnólogos.

La concepción de grados de responsabilidad se aplica no solo a los científicos y a los tecnólogos, sino que también a los políticos, los economistas, los



ciudadanos rasos, etc. Este enfoque de los grados de responsabilidad es un análisis más perspicaz, ya que nos permite atribuir la correspondiente responsabilidad no solo a individuos, sino que también a comunidades, instituciones, compañías, estados.

Es urgente, además, la conciencia de que la responsabilidad se sienta como una necesidad y que, renunciar al grado que nos corresponde, es un empobrecimiento. Claro que en nuestro momento es preciso repensar la responsabilidad a la luz de los riesgos (amenazas) y las posibilidades abiertas por el binomio ciencia-tecnología o de la tecnociencia, como la llaman otros.

# El dios de Abraham

Álvaro Zamora

Abraham tenía cien años cuando Sarai, su mujer, dio a luz a Isaac. Fue algo milagroso: aquella mujer había transgredido esos límites que el tiempo impone para concebir y ser madre.

No se atribuye el hecho a la vitalidad de Abraham, sino al dios que confundió idiomas en Babel, después de abrir los cielos en diluvio, después de clasificar a los hombres por su ascendencia, después de enviar mensajeros a quemar dos ciudades pletóricas de amor y de placeres.

El viejo estaba contento, al principio, orgulloso de tener un heredero. Pero, en su largo trajinar por el mundo, no había imaginado tantas dificultades en la cría de los hijos, cómo enseñarles respeto, gracia, buenas razones. Más difícil fue darle a Isaac conocimientos en el arte de guiar rebaños, hacer queso con leche de las cabras, trasquilar ovejas cuando el clima era propicio, tomar el cayado con mano segura, domar camellos, administrar las olivas o los dátiles. *Mocoso desobediente, oí lo que te digo, hacía caso si no querés que te rompa el trasero a bordonazos.* En el idioma de la época esas eran, más o menos, sus voces, aunque han sido traducidas con otras palabras e intenciones.

Lo cierto es que algunos seres del crepúsculo fueron testigos de extraña violencia. La memoria ya no es clara, pero se dice que Isaac dejó correr el agua de un odre o emborrachó con vino a los camellos. Su padre lo golpeó con saña y decidió no soportar tales fechorías. *Es por tu bien, chiquillo malcriado,* dijo

antes de tomar al descendiente por los cabellos y arrastrarlo hasta un predio solitario, con el propósito de sacarle a golpes la sangre pecaminosa y la desobediencia. Estuvo a punto de matarlo allí mismo, pero debido a la edad –seguramente– se apoderó de sus manos el cansancio y tuvo que interrumpir el castigo. De pronto, lo asaltó una vergüenza o advirtió de aquel acto las consecuencias. Al principio lloró desconsolado, culpable, arrepentido. Lavó al niño, pero las manchas no desaparecían de sus carnes, la nariz rota, entumecida la espalda, perdidos para siempre muchos dientes y un trozo de la lengua.

Entonces, Abraham inventó la ficción de un dios que le exigía golpear al primogénito, tratarlo sin clemencia, inmolarlo en un altar, quemarlo (*Gén. 22. 6, a*). Todos le creyeron, pues está escrito que jefes y patriarcas no mienten ni padecen la maledicencia. Isaac murió luego, aunque varios escribanos narran la historia como si Dios Padre fuera capaz de jugar en esa forma con sus hijos y con los hijos de sus hijos; o como si tuviera poderes para ello.

# Mala fe, autoengaño y tecnología

Álvaro Zamora

Abuela dice que un político actúa *de mala fe* cuando miente a los electores. En el lenguaje popular, una persona practica la mala fe si engaña al prójimo y le hace daño. Jean Paul Sartre consideraba que el individuo la ejerce regularmente, incluso contra sí mismo.

A diferencia de la mentira –donde el sujeto tergiversa u oculta lo que sabe– la mala fe es una forma de autoengaño, subterfugio para *rehuir lo que no se puede rehuir*, para ocultar *lo que se es*. Se dirá que eso es imposible, pero ya Freud mostraba, en su momento, cómo las imágenes oníricas y los síntomas neuróticos ocultan secretos que el paciente no quiere ver, no desea pensar ni conocer. Por eso la terapia psicoanalítica tiende a fortalecer el *Yo* del sujeto.

Jorge Luis Borges (II, 1996) ha visto otra dimensión del asunto y, en unos fragmentos que pretende apócrifos, instiga con estas palabras: *No exageres el culto de la verdad; no hay hombre que al cabo de un día, no haya mentido con razón muchas veces.*

En la concepción popular, como en la teórica, priva una idea de ocultamiento: las verdaderas intenciones se disfrazan con engaños, imprecisiones o mentiras. Algo análogo ocurre en la conducta grupal y en muchas manifestaciones culturales. El deseo de vestir la crueldad con los ropajes del bien genera engaños y mentiras: mitos y religiones la atribuyen a designios divinos o demoníacos; algunos científicos *creen* que proviene de la naturaleza o se trata de

una *necesidad* histórica. No basta, sin embargo, esa extrapolación en el origen: cuando se ejerce, tiende a ser justificada por su agente (como prevención o defensa frente a lo *amenazante*, como obligación, quizá). En cada caso, el origen de la violencia se achaca al prójimo.

Pareciera que la conciencia moral es fuente del deber, pero también del *autoengaño*: el torturador tiende a ver el mal en su víctima y no en sí mismo; el guerrero habla de paz; el comerciante que no paga sus impuestos acusa al gobierno de ineficiencia.

Rafael Ángel Herra es el primer filósofo que, en nuestro medio, investiga tales asuntos. En libros como *Violencia, tecnocratismo y vida cotidiana* (1984) y *Lo monstruoso y lo bello* (1988) estima que la autopercepción del individuo, el grupo o la nación, lejos de ser neutral, se encuentra tamizada por una valoración positiva (de su ser y sus actos, inclinaciones, valores).

La perspectiva de Herra tiene fundamento en una tradición que va de Kant a Sartre, sin que por eso renuncie a beber en las fuentes del marxismo, en las preocupaciones de autores como Marcuse o Lefebvre sobre la tecnocracia, en tradiciones literarias milenarias, el drama, la mitología, así como el psicoanálisis y diversas vertientes de pensamiento a las que éste dio origen.

Una idea destaca: las éticas occidentales procuran determinar, en cada época, normativas absolutas para la conducta individual y social; pero, inversamente, generan *los trucos del autoengaño*. Herra decodifica y estudia los mecanismos de desculpabilización, articulándolos en el contexto teórico de su obra filosófica y literaria de manera consistente. Tales mecanismos responden, según él, a una *recodificación perversa* de reglas o de máximas morales.

Siguiendo esa línea es posible plantear problemas éticos de la tecnología. Roy Ramírez, por ejemplo, se refiere a varios subterfugios para eludir la responsabilidad por la producción, transferencia y uso de tecnologías; asimismo describe, en tales respectos, algunos mecanismos de pseudojustificación.

Cierto es que la *recodificación perversa* de las intenciones y efectos morales se practica mucho entre tecnólogos, políticos y administradores. Para ellos vale lo que mi abuela dice de los políticos.

# Repensando la basura

Edgar Roy Ramírez

Quizás una de las cosas más importantes para resolver el problema de la basura sea modificar la noción que tenemos de ésta. Normalmente vinculamos con la basura los términos de suciedad, desecho, inservible, *invalioso*. Si lo pensamos mejor nos daremos cuenta de que no toda basura está sucia, que mucha puede ser reutilizada y, por tanto, no carece de valor. El término *desecho* es el que parece permanecer. Ahora bien, necesitamos un buen grado de imaginación social para buscar respuestas que nos benefician a todos y salvaguardan la vida y la belleza de la naturaleza.

Botamos una gran cantidad de cosas que pueden reutilizarse o transformarse: papeles, vidrios, latas, cáscaras, telas. Nos hemos venido convirtiendo en una sociedad del desecho sin percatarnos y, tal vez, sin quererlo conscientemente. Un problema con esto es que empezamos a tener seres humanos desechables: piénsese en el trato que le damos socialmente a los viejos, a quienes después de haber servido los relegamos a un asilo.

No solo es preciso repensar la basura, sino que también es urgente reubicar responsabilidades. Normalmente los industriales producen basura y creemos que son las municipales las que tienen que buscar una solución al problema. Sería interesante si quien produce basura fuera el responsable de resolver el problema que se genera. Es posible que empezaríamos a ver menos envolturas superfluas, menos envases desechables, menos latas, menos pilas, etc. Porque una vía para resolver el problema de la basura es obviamente producir menos basura.

Por otro lado, es urgente la reutilización de materiales y el reciclaje. Pero también es indispensable trabajar intensamente sobre la mentalidad del costarricense, quien normalmente tiene una noción muy estrecha de los bienes comunes. Mientras, en el mejor de los casos, esté *limpia* la casa no importa tirar la basura en la calle, en la playa, en el río, en la montaña. No se puede seguir llevando el tugurio a cuestas.

Otro aspecto que sorprende es la incapacidad de ya dos gobiernos, si no de resolver, por lo menos de proponer una respuesta inteligente para iniciar un diálogo responsable entre los diversos actores involucrados. La pregunta que surge es poco gentil, no obstante sumamente necesaria, ¿tendremos que crear una nueva categoría y empezar a hablar de *basura política*? El problema es la dificultad de pensar en formas alternativas de reutilizar la *basura política*, en caso de que se acepte la nueva categoría.

## En el extremo, una brasa

Álvaro Zamora

Sonreía, bebía leche, comía, fumaba. Debe haber cursado ya su segundo año de vida. Papá, mamá y otra persona vestida de negro lo llevaron al *Mall* y ahora lo obligan a tragar humo de tres cigarrillos.

Ignacio: —“Un médico me ha dicho que si no dejo el tabaco me volveré enfisematoso... podría contraer cáncer... las coronarias tampoco andan bien...”.

Tania: —“¡Lo rico es dañino, Ignacio, todos lo dicen, ja! Pero en serio, yo pienso que los médicos exageran, les estorba que una disfrute”.

Ignacio: —“No sé, hermanita, esta vez me recordó que matar, incluyendo el suicidio, es pecado mortal y yo soy sacerdote... No sé cómo, pero tengo que dejar este vicio; Dios me dará fuerza”.

Julián: —“No exagerés, Ignacio, que no se trata de un vicio verdadero, es un placer. ¡Imaginate un café sin el cigarrito!... ¡ sería insoportable!”.

Ignacio: —“Es vicio, Julian, y mata; jamás pensé que me enfermaría, pero ya ves...”.

Julián: —“Mirá Nachito, yo defiendo la libertad a toda costa. Si me muero me muero”.

Ignacio: —“Sí, bueno, ¿pero a tu hijo quién le defiende la libertad?”



Tania: —“¿Nos acusás de malos padres?”.

Ignacio: —“No tendría moral... pero ese argumento de la libertad debería esgrimirse con cuidado. Muchos lo usan para justificar lo injustificable, y ya lo decía Descartes, las verdades pueden ser percibidas claramente, pero no por todos, a causa de los prejuicios... ¡je, je!”.

Tania: —“¡Ya salió el filósofo!, mejor tomemos otro cafecito”.

Ignacio: —“Bueno, acordáte, abuela decía: quien no desea ver lo evidente es ciego por partida doble”.

Continúan así; encienden otro cilindrito y envenenan al niño: humo, nicotina, alquitrán. Ya debe estar acostumbrado a los muebles hediondos, las cortinas, la ropa de cama.

Se dice, no sin razón, que en un extremo del cigarrillo hay una brasa; en el otro, un idiota. Geográficamente descriptiva, la sentencia es parcial. Tras el cilindrito ese hay intenciones empresariales, la capacidad contemporánea para convertir todo en mercancía, el imperativo de usar cualquier fin como medio para enriquecerse, incluyendo el pulmón ajeno, el propio y, si lleva razón la Organización Mundial de la Salud (OMS): la próstata, el estómago, los túneles de la garganta, el paladar, el cerebro. Los publicistas inducen tal cultura de muerte.

La evidencia es abrumadora y se ha dicho en muchas partes: el fumador es un drogadicto; su placer: necrofilia. Lo saben las tabacaleras, el gobierno, la gente. Lo han sufrido quienes –con respetable esfuerzo– dejamos de fumar alguna vez.

# Para que no muera la utopía

Edgar Roy Ramírez

¿Por qué no recuperar un sentido restringido de la noción de utopía? Ya no un proyecto grandioso que se ocupe de todos los detalles de la vida, sino un proyecto más austero (que no pretenda planificar o legislar todo el futuro), que se ocupe, más bien, de eliminar obstáculos (económicos, políticos, culturales) que obstruyen, cosa sabida, el despliegue de potencialidades positivas de los seres humanos. Obstáculos, en todo caso, que nos parecen una afrenta contra una concepción humanamente rica de las posibilidades de los seres humanos.

No importa si con tal remoción no se aumenta la felicidad (cosa, por lo demás, difícil de saber); bastaría con reducir las fuentes de dolor, las fuentes de sufrimiento. Tal tarea está objetivamente al alcance de nuestra acción o es dependiente de la acción humana iluminada por el conocimiento disponible.

Suena, a ratos, vergonzoso llamar utopista a algo tan sensato. Lo que pasa es que los realistas han renunciado a su afán de realidad y solo consideran ser realista el rehusarse a cualquier esfuerzo por mejorar la realidad para hacerla más acogedora, más hospitalaria. Una realidad que dé cabida a los sueños, a la amistad, al amor, a la alegría, a la esperanza, al trabajo creativo, al ocio que no sea una huida del trabajo; una realidad en la que se disponga de tiempo para la música, para la conversación, para la contemplación agradecida de la naturaleza, para la risa, la belleza, la justicia, la generosidad; una realidad que no se agote en lo humano, que, por el contrario, sepa que lo humano ha de sentirse solidario de lo no humano; una realidad en la que la tortura, la muerte

prematura, el hambre, sean cosas del pasado; una realidad en que las investigaciones científicas, tecnológicas o poéticas posibiliten, contribuyan, o, al menos, no pongan barreras al gozo de vivir, al disfrute real de derechos básicos, y que no se hagan sobre el dolor o el daño evitable de ningún ser vivo.

Para lograr semejante proyecto utopista, habrá decisiones difíciles, pero por lo menos se tratará de no declarar como imposibles proyectos sumamente sensatos con el objetivo de no intentarlos.

Es claro que ningún precio es justificable para no eliminar formas degradantes de ignorancia, formas degradantes de acceso a la subsistencia, formas manifiestamente empobrecedoras de la condición humana, por lo demás, injustificables, tomando en cuenta los recursos con que se dispone.

# Historia de novelas

Álvaro Zamora

La casa estaba umbrosa, a medio barrer, poblada de olores añejos. Al final del corredor, una mujer gritaba: —”¡Condenillo muchacho!, ¡dejá de hacer sufrir a Marianela, si ella te adora!”.

— ”¿Con quién está hablando Nelly?”.

— ”¡Ay, Señor!, ¡qué susto me pegó!, no lo oí entrar”.

— ”¿A quién le habla? –preguntó Carlos por segunda vez– su voz se oye desde la calle”.

— ”Es Mariano José –explicó Nelly–; le da muchos dolores de cabeza a Marianelita, que es tan buena. ¡Véala!, es la rubia. El baboso le pone cuernos con Vilma, una morena de mala sangre”.

— “La casa está sucia y en desorden, Nelly, usted sabe que hoy vienen visitas”.

— ”Perdón, Señor, ya voy a limpiar; es que hoy la telesnovela está muy emocionante. Viera qué bueno era Mariano José cuando trabajaba en el hospital. ¡Lástima!, aquí se hizo abogado y parece que tiene el diablo metío. Pero va ver, al final se casa con Marianelita, ¡y quién quita un quite!, tal vez vuelva a curar gente”.

— ”Nelly, apague eso y haga su trabajo, por favor”.

Ella se levantó de mala gana, para cumplir sus obligaciones. Todavía se la escucha quejarse: —“¡Pa lo que me importa que me echaran!, ¿quién va a querer trabajar en una casa así?, ¡ni siquiera la dejan a una ver novelas!”.



En el barrio comentan el despido de Nelly y las penurias de Marianelita con aquel muchacho, que antes era médico, pero en esta novela es abogado “y dicen que viene otra, donde tiene una finca de ganao; seguramente dejará hijos naturales por todas partes, porque esos gamonales de novela son así”.

Los niños almuerzan frente a tales historias. Después los dejan ver *dibujos animados*. Primero, los animalejos entrenados para golpearse entre sí, luego vienen invasores del espacio; más tarde, unos mutantes destruyen todo a su paso y, por último, otro capítulo de *Boleta*, un asesino con alma de dragón. Allí acaba la *programación infantil*. Sigue *Colinas Apasionadas*, melodrama vibrante, donde se atestigua —casi en vivo!— el sufrimiento de Antonia, que huye de un monasterio, para unirse en amoríos con Jorge Edoardo. Los *güilas* interesados pueden quedarse, los otros “*mejor no molesten, ¡váyasen!, hagan la tarea o busquen oficio, que en la calle está la plata*”.



En la década del ochenta, el Tribunal Superior de Censura costarricense enfrentó dicha problemática con seriedad, pero hoy el Patronato Nacional de la Infancia, la Oficina de Espectáculos Públicos, maestros, madres y padres no parecen dar mucha importancia a tales formas de violencia cotidiana.

Estudios de índole diversa (psicológicos, sociológicos, estadísticos) advierten que la violencia televisiva puede ser un medio para familiarizarse con agresiones reales e, incluso, para estimular su práctica. Algo análogo sucede con los prejuicios y estereotipos *telenoveleros*, amén de su impacto en las relaciones interpersonales, el desarrollo emocional del niño y los espacios de reunión familiar. La literatura especializada es nutrida, abrumadora.



Los *medios de comunicación masiva* transmiten —sin cesar— valoraciones de la realidad, estilos de vida, actitudes, afectos que los individuos *interiorizan* y *reciclan* en formas diversas. Tema amplio y —créanme— más apasionante que una

telenovela. En lo que respecta a la tecnología, es algo paradójico. La televisión (así como la radio, los juegos y redes computadorizadas) implica desarrollos indiscutibles y posibilidades instrumentales en campos como la educación, el arte, la producción, aunque, inversamente, también está vinculada con el deterioro cultural, el incremento de la violencia, la estupidez y la enajenación.

Conviene exigir una dieta televisiva de mejor calidad. Eso implica, desde luego, enfrentarse a quienes controlan los medios, se sirven de ellos y viceversa. También a quienes defienden cierta pseudo libertad del consumo (de información, entretenimientos, artefactos) y a esos, que en asuntos culturales actúan como los neoliberales en economía. Es preciso combatir la indolencia institucionalizada, los intereses espurios y, sobre todo, la ignorancia pues, como decía Aristóteles, sin el conocimiento debido es imposible alcanzar la virtud.



# Actúa de tal manera

Álvaro Zamora

## Sube un telón

Sé que miente, pero cada tres semanas confiesa sus pecados. Recae, eso sí: *el alma es como la ropa: se lava y todo vuelve a la normalidad... de tal comercio viven las iglesias.*

Espero no se le percuda; digo, la costumbre podría tener consecuencias.

“a la primera pregunta de una encuesta hecha en un liceo [...] ¿Usted miente? Respondió el 50% que *a menudo*, el 20% que *muy a menudo*, el 20% que a veces, el 10% *que nunca*. A la segunda pregunta ¿Es preciso condenar la *mentira*? El 95% contestó que *sí*, y el 5% que *no*. Estas respuestas dobles indican ampliamente el carácter objetivo de las prescripciones: son los mismos individuos (todos o casi todos) quienes las mantienen y no necesitan contravenirlas. ¿Por qué esta contradicción? ¿Será que quieren imponer una ley que ellos mismos no respeten? No: se la imponen a sí mismos. Están tranquilos gracias a la existencia de la ley”(Sartre, 1964).

## El telón se abre, de nuevo

Pase por mi consultorio, más tarde. “Pero no tengo con qué pagarle, viera, la platilla que me gané en la arrocera apenas alcanza pa la obligación”. No se preocupe Doña, pase a las tres, para verla.



Llegó media hora antes “por aquello de no atrasarlo y pa pedirle disculpas; le prometo que vengo un día destes, cuando tenga plata”. Venga, Doña, aquí tengo su medicina. “Pero Doctor, es que no tengo con qué pagarle”. Llévsele, nada me debe. “No puedo, pero se lo agradezco con tuitica mi alma”. Señora, esto me lo dan de muestra, es regalado. No lo tome como limosna: sus hijos le pagan el Seguro Social, pero allí no tenían... “Me da mucha vergüenza... mamá nos enseñó que debemos ganar las cosas con trabajo... no hay que pedir limosna ni aceptarla, doctor... la pobreza no quita la dignidad”. Yo estudié gracias a una beca, es decir ¡me hice médico con impuestos que todos pagan! Así que, en cierta forma, estoy en deuda. “Bueno, si usted lo dice, Doctorcito... y yo no voy a ofenderlo, pero hay otros que verían cómo sacarle plata a eso, aunque se los dieran regalao... en fin, viera cómo se lo agradezco, porque a veces no aguanto el dolor. Un día destes le traigo chayotes y mangos, ¡viera qué ricos se dan allá por casa!”.

### Tercer telón

La hija: — Madre, en este pueblo hay ventanas para fisgonear y bocas para calumniar, aunque adentro, en sus rincones, apesta.

La madre: — Por eso debes cuidarte, que no te miren la intimidad, que no te sorprendan ni sepan qué te falta ni qué te sobra.

La hija: — Eso se llama hipocresía.

La madre: — *Decencia*, hija, *decencia*; tenemos que respetar la *moral pública*.

La hija: — ¡Complicidad de perversos, querés decir!

La madre: — ¡No me hable así, chiquita!

La hija: — Disculpá mami; pero es cierto, en este pueblo hay un moralismo de malas intenciones. ¡Ja!... Bien advierte un evangelio apócrifo: *lo que salga de vuestra boca, eso os manchará*.

La madre: — ¡Te prohibí leer esas cosas! La universidad te está pervirtiendo...

La hija: — Hammurabi tenía razón: *si un pastor ha sido negligente y ha permitido que se propague la sarna, asumirá la culpa por la sarna que ha dejado propagar...*

La madre: — ¡A mí con amurabis, chiquilla! Perro callejero no necesita pastores para llenarse de sarna... y más te digo: hacer burla de tu madre no puede ser cosa buena.

La hija: — No lo tomés así, Má...

La madre: — *El Señor* nos manda esto o aquello, la Iglesia y la moral nos dicen cómo hacerlo... Costumbres e instituciones se parecen mucho: *no matar* es imperativo legal, prohibición moral, orden de Dios...

La hija: — ¡Ey, ey qué fue eso, mami!, ¡por favor!...

La madre: — ¡Mijita!, yo también he leído algunas cosas.

La hija: — Pero, de veras, vos misma decís que Dios no es responsable de *lo malo* y que hay leyes inmorales. El domingo te quejabas de la corrupción institucionalizada, de la ineptitud policial y de un diputado que ofrece pavimentar calles, a cambio de votos para su precandidato a la presidencia... ¿te acordás? Afirmaste que globalización y venta de empresas estatales es otro ardid, para privatizar ganancias y socializar pérdidas.

La madre: — Dios todo lo sabe, mijita; no juzgués sus designios ni hablés mal de su obra. Caminá siempre derecho y si tomás veredas torcidas, no dejés que te vean, disfrazáte o simulá conocer los pecados ajenos, para que el temor aplaque críticas y sospechas.

La hija: — Nadie aplaca chisme ni maledicencia, mami, eso lo sabe cualquiera.

## Acto inhumano

Vuelo y sé transfigurarme. De noche en noche: un cóctel, carne fresca; aparezco donde quiero, sé cazar, evito estacas y cruces, comidas con ajo, espejos, puntas de madera y luz solar. ¡Soy inhumano!... como los gatos, como las estrellas y el aire. Rechazo, pues, vuestros juicios en mi contra ¿Acaso emitís sentencia contra un león, por alimentarse de gacelas y búfalos? Difiero de Hitler; no me comparéis con Oppenheimer ni con aquel destripador que asolaba callejuelas en Londres. Yo no lastimo a los de mi naturaleza. ¡Pecado y maldad son vuestra semejanza!

El ocaso es propicio, mis colmillos ejercitarán su arte. Huelo ese temor que os habita, el sudor, la sangre. Sois mi alimento. Acabadme si podéis, santificad mi sepultura, mas no me pretendáis hermano.

## Monólogo de viejo médico

Vino a mí, con sus setenta años, para pedir un niño. “Ahora lo permiten –advirtió sonriente– solo necesito su recomendación, doctor, déjeme clonar a Héctor, excepto por los ojos; él los tenía azules, yo los quisiera aceitunados”. Sonreí al oírla, le ofrecí un café. *Creo poder ayudarle –dije– si realmente desea convertirse en madre, adopte un huérfano.*

## Otro telón se levanta

Un actor cruza el escenario y dirige la mirada al palco principal que, a juzgar por la disposición de los reflectores, no puede ver. Su voz corre, impostada, sigilosa: *Por centurias, los hacedores de la ciencia comunicaron sus descubrimientos, para que el orbe supiera y, si luego aprovechaban tal sabiduría para construir artefactos y destinos, eso era otra cosa. En épocas que corren, dicha cosa es timón y propósito. A decir verdad, también gobierna los navíos.*

## Acto de viejos

En el escenario hay un sillón rojo; tras él, cinco espejos y cuarenta velas encendidas, un reclinatorio, tres mesitas de caoba, una cátedra. Dos reflectores iluminan a quien ocupa el asiento: corpulencia maquillada de blanco, labios carmesí, bigote, ojos enormes, traje oscuro. Sale de la quietud, lanza un gesto, abre la voz hacia nosotros:

“No se asusten [señala en derredor, mueve los brazos y percibimos que se trata de una mujer] me enviaron a leer ideas pasadas de moda, luego desapareceré, como el ruido en las palabras: De Quilón, el espartano: *que tu lengua no corra por delante de tu pensamiento* [alza la mirada, sonríe, y finge un comentario personal] ¿En qué estaría pensando el viejo?, ¡ja! [se escuchan carcajadas tras el escenario y entre el público].

Curioso que fuera ese hijo de polis castrense quien escribiera, en frontón famoso, aquel *conócete a ti mismo* que, según malas lenguas, plagió de Tales y más tarde, fisgado por Sócrates, inspiró a los humanistas. Hoy también sirve para hacer dinero [finge reflexionar, sonríe, nos mira].

¡Bueno!, es todo... me voy! [canta y bate los brazos mientras sale]

Apotegma te recuerda  
 si vanagloria es tu sino  
 el cántaro que más suena  
 es el cántaro sin vino ”.

## Del escenario, a distancia

“*No hagas a tu prójimo lo que no deseas para ti; ni confundas esta regla de oro con aquella pretensión que reza: obra de tal modo que tomes a la humanidad “tanto en tu persona como en la persona de cualquier otro siempre a la vez como fin, nunca meramente como medio”*”(Kant, 1996).

Estas aguas huelen a desaliento: siempre podrá dudarse de nuestra realización moral. Inútil se antoja “la convicción de que, aunque jamás haya habido una acción buena en el mundo, la realización de la misma depende *exclusivamente* de la obediencia a la ley moral que la razón presenta al hombre como un deber” (San Mateo, 1981).

Kant dividió ese continente de imperativos, dedicó tiempo a su geografía, mapeó su carácter tranquilizador: la capacidad humana de cumplir con *el deber*. No ese –empírico– que subyace en la *regla áurea*, ni el que advierte la deontología en códigos de fundamento *heterónimo*; sino otro, de carácter *apriorístico* (Kant, 1996), fundido en crisoles de la ontología:

“aquel dice: no debo mentir, si quiero mantener mi reputación, pero éste dice: no debo mentir, aunque ello no me produzca la menor deshonra. El último [...] tiene que abstraer de todo objeto hasta que éste no tenga influjo alguno sobre la voluntad, para que la razón práctica (voluntad) no meramente administre interés ajeno, sino que demuestre [...] su propia autoridad imperativa como legislación suprema” (Kant, 1996).

Navegar en semejante dársena es difícil. El *verdadero* sino humano coincide –en ella y otras ideologías– con engarces metafísicos de la *razón*.

Fundamento de su propia ley, esa *buena voluntad* es irreconocible en este mundo de hombres y mujeres, pasiones, valores y deberes convencionales. Inversamente, su *fin-deber* los ignora: el agente moral de la propuesta kantiana no descubre la “libertad como un *poder hacer*, sino como un *no tener que hacer*”(San Mateo, 1981).

Sartre (1977) pensaba que vivir ese “*a priori*, no tiene sentido”. Mas, en cierta forma, lo tiene y puede servir a la *pseudojustificación*: quien ha mentido, en los escenarios que preceden, argüirá –como casi todos los políticos– que no podemos exigirle *una moral imposible* (o, al menos, *improbable*). Pero existen fundadas sospechas de que su mentira y sus actos rasgan en el porvenir, nos entrelazan, nos competen.

# ¿Cómo salvar la autonomía kantiana?

Edgar Roy Ramírez

La ética kantiana parte de una capacidad que se puede considerar universal, a saber: la capacidad de autonomía, y la eleva a concepto central de la ética. Por ello, cualquier intento de disminuir la autonomía o atentar contra ella se considera inaceptable. No habría ética sin autonomía, sin la capacidad autolegisladora de los seres humanos.

Kant no insiste o no plantea la necesidad de generar condiciones para que la autonomía florezca, porque la autonomía surge del uso práctico de la razón pura. No hay tal necesidad. En todo caso, el respeto a la autonomía entraña el tratar a los otros como personas, es decir como fines y no solo como medios.

Kant no entra en detalle respecto de lo que significa tratar a alguien como persona; pero, habría que incluir en el *trato personal*, la ausencia del engaño, la ausencia de cualquier forma de violencia, la ausencia de cualquier intento de reducir a alguien a medio, o objeto, a instrumento, a bien, o a producto. Semejantes condiciones parecen ser negativas, es posible que tratar a alguien como persona involucre más; pero, tales ausencias apuntan en el sentido de ser condiciones necesarias. El procurar las condiciones en que la autonomía se fomente, si bien no proviene de Kant, sí es de inspiración kantiana.

Kant tiene la pretensión de hacer una ética para cualquier ser racional, que incluya a los humanos como un caso concreto. Por ello, el introducir información antropológica no funciona en ética porque los seres humanos no

somos los únicos seres racionales posibles: se perdería la universalidad. Además, cualquier facticidad introduce la heteronomía.

Ahora bien, si se quiere hacer una ética para seres humanos, en lugar de pretender una ética para seres racionales, la información antropológica sí es pertinente. Se puede mantener la aspiración de autonomía sin conservar la pureza de la razón, con la conciencia de que la autonomía se construye con el mejor conocimiento disponible y con la mejor capacidad de acción disponible. En conclusión, la heteronomía, parte de ella, nos parece hoy en día completamente imprescindible para construir la autonomía tan justamente valorada por Kant.

# El holocausto y Robert Nozick<sup>1</sup>

Edgar Roy Ramírez

*“Lo que precedió a su muerte fue la deshumanización por medio de la más extrema humillación y miseria. A los destinados a la solución final se les despojó hasta del más tenue brillo de su dignidad humana, que se había vuelto por completo irreconocible en los esqueléticos espectros supervivientes que aun fueron encontrados tras la liberación de los campos.*

–Jonas–

Cuando se piensa en la capacidad para infligir dolor y sufrimiento, sintetizada en el término *holocausto*, capacidad que tuvieron los alemanes, empequeñece cualquier intento de cantar loas a la grandeza humana. Los británicos devolvían a Alemania barcos que huían con destino a Palestina y presionaban para que otros países hicieran lo mismo; los aliados se resistían a bombardear las líneas férreas de acceso a los campos de exterminio. Tales actitudes son difíciles de entender y aun más difíciles de aceptar. Los campos de exterminio fueron nazis pero la complicidad fue europea y estadounidense.

Robert Nozick habla del holocausto como el pecado original contemporáneo o la caída de la humanidad, caída de la que no hay Dios posible que nos redima. El holocausto nos hace inmerecedores de continuar existiendo como especie: la humanidad ha perdido su valía, la humanidad se ha desacralizado. Con tales caracterizaciones, piensa Nozick, solo mediante el sufrimiento podemos redimirnos, asumiendo sobre nuestros hombros el sufrimiento de los otros.

El que el dolor ajeno no nos sea indiferente y lo asumamos solidariamente, es claramente decisivo para conservar nuestras pretensiones de humanidad, de humanizarnos.

Ahora bien, la indignación que el holocausto genera en Nozick y en cualquier ser humano sensato, no tiene por qué llevarnos a concluir que si la especie humana desapareciera, esto no constituiría una tragedia especial (¿sería una



forma de expiar el pecado del holocausto?). La insensatez de la caída y el pecado original radica en trasladar a las generaciones futuras la responsabilidad por algo en lo que no han participado, por algo de lo que no se les puede pedir cuenta. ¿Qué sentido tiene atribuir una culpa a quien no es responsable?

El holocausto nos recuerda que el mal es hechura humana por más que nos cueste comprender cómo se puede llegar a tales niveles; pero, no hay por qué hacer desaparecer los grados de responsabilidad sobre los agentes, sobre los cómplices, los omisores, los espectadores aquiescentes o indiferentes. La iniquidad, la protervia de quienes perpetraron el holocausto y de quienes contribuyeron a hacerlo, no tiene por qué distribuirse entre todos los seres humanos. Podemos avergonzarnos de pertenecer a una especie tan inicua (¡mayor baño de modestia quizá no exista!); pero, no tiene sentido, tal como lo pretende Nozick –aunque diga otra cosa– el que nos sintamos responsables por lo que no cometimos, quienes por la distancia temporal o espacial no contribuimos en nada al holocausto.

“Los alemanes arruinaron la reputación de la familia humana...todos estamos manchados” (Nozick, 1990). Lo impresionante es que Robert Nozick no menciona a Hiroshima y Nagasaki al lado del holocausto. Si de manchas se trata, los estadounidenses nos mancharon a todos, debería haber dicho Nozick. No se puede ver el holocausto como la mayor atrocidad y pasar por alto el uso bélico de la energía atómica como si tan solo hubiere sido un acto de guerra más. Si hubiere que expiar a causa del holocausto, la *humanidad* también debería hacerlo por Hiroshima y Nagasaki. En realidad lo que corresponde es trabajar por mundo en que tales cosas no vuelvan a ocurrir. En lugar de repartir culpas o pecados originales nuevos a quienes no les corresponde por acción ni por omisión asumirlos, lo que cabría es reinterpretar la expiación. La mejor expiación es hacer imposibles otros holocaustos, incluyendo los nucleares.

# Hans Jonas y la ética

Edgar Roy Ramírez

*“Por ello la capacidad de responsabilidad como tal obliga a sus respectivos portadores a hacer posible la existencia de portadores futuros. Para que no desaparezca la responsabilidad del mundo –así reza su precepto inmanente– también en el futuro deben de existir seres humanos”*

–Jonas–

Jonas (1984) caracteriza a la ética tradicional –la que es previa a la irrupción de la tecnología moderna con su modificación radical de la acción humana en lo que respecta a las posibilidades, alcance e impactos– de la manera siguiente: la ética estaba restringida a los intercambios humanos inmediatos, es decir, la ética no tenía una visión de futuro más allá de la vida de cada cual; la naturaleza no entraba dentro de las preocupaciones propiamente éticas, la naturaleza era un otro, no un interlocutor, ni un interpelador; las preocupaciones eran antropocéntricas y la ética se preocupaba de quienes compartían el presente; la condición humana tampoco se concebía como objeto de modificaciones biofísicas por medio de la *techné*, las únicas modificaciones posibles eran las simbólicas; los impactos considerados eran los que se daban sobre los prójimos, los próximos, a las restricciones de espacio se sumaban las de tiempo; el conocimiento necesario para las decisiones éticas no sobrepasaba el conocimiento común, estaba, por ello, al alcance de todos: no se exigía conocimiento científico. Repitémoslo, el futuro no entraba en las consideraciones éticas: la responsabilidad por el futuro del planeta y la responsabilidad por el futuro de la humanidad (generaciones futuras) a causa de las consecuencias ulteriores y acumulativas de las tecnologías, no se hacían presentes: las consecuencias no buscadas de la acción no formaban parte de las preocupaciones éticas.

Tal caracterización muestra, como lo plantea Jean Ladrière (1977), que la reflexión y el quehacer ético no pueden más que constituirse históricamente, en

respuesta a los desafíos que experimenta la acción responsable. La ampliación del dominio ético y la aparición de nuevos problemas se asumen cuando el quehacer ético está a la altura y acepta el reto de la heteronomía, de la facticidad. Esto se da cuando la ética no se concibe como algo acabado que está a la espera de aplicaciones.

Quizás uno de los aportes más importantes del planteamiento de Jonas es destacar que a nadie se le consideraba responsable por los efectos no buscados, efectos ulteriores, de una acción bien intencionada. No había necesidad de un conocimiento predictivo, el presente tenía plena preeminencia. Los efectos ulteriores ya no pueden desatenderse. La acción responsable tiene que asumirlos. El poder con que ahora cuenta el ser humano convierte a la responsabilidad en concepto central de la ética. El poder en conjunto con la razón entraña responsabilidad, una responsabilidad que se extiende a la conservación de la biosfera y la sobrevivencia de la humanidad. Jonas considera que el sentimiento de responsabilidad no estaba presente, ni podía estarlo, en los filósofos tradicionales de la ética. La responsabilidad se da propiamente ante lo percedero, ante lo vulnerable. Ante tal descubrimiento nos ha puesto la naturaleza alterada de la acción.

El ser humano y la naturaleza en algunos de sus aspectos se ha convertido en objetos de la *techné*. Por ello, la preocupación por el futuro se torna en una preocupación genuina de la ética. Ahora bien, proteger el futuro, según Jonas, en cuanto de nosotros, de nuestra acción y previsión dependa, quiere decir garantizar el que haya futuro: darle a las generaciones futuras una posibilidad de existir. Se trata de reducir al máximo las vías de destrucción. Proteger el futuro tiene que ver con la apertura al futuro, apertura que solo puede cuidarse desde el presente. Tiene que ver con aguzar nuestro conocimiento al máximo y con una expansión de nuestros sentimientos para que lo que se anticipe por el conocimiento sea querido o sea evitado, según los casos.

El ser, por su testimonio de sí mismo, no solo manifiesta lo que es, sino también lo que le debemos. Los mecanismos posibilitantes de nuestra existencia pertenecen a la realidad y son valiosos. No son indiferentes ni pueden serlo, ya que si el ser humano es valioso, lo que lo ha hecho y lo que lo hace posible no pueden carecer de valor. De otra manera, habría que aceptar que el valor de lo humano tendría un origen sobrenatural o misterioso.

# Bioética: origen de una disciplina filosófica

Álvaro Carvajal

La bioética es un término que proviene de los vocablos *bios* (vivo) y *ethikós* (acciones constantes, repetidas, que nos caracterizan); hoy se usa, por tanto, como *ética de la vida*. Este sentido comprende una gran variedad de prácticas, métodos y contenidos relacionados con el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida en general, así como en la salud humana.

El concepto lo acuña el oncológico estadounidense Van Rensselaer Potter, quien lo emplea por primera vez en su libro *Bioethics: Bridge to the Future*, de 1971. Su propósito consiste en generar una disciplina que combine el conocimiento biológico con el sistema de valores humanos. Según Fernando Lolas, Van Rensselaer, pretende desarrollar una matriz cultural con base en un modelo de pensamiento integrador con una perspectiva globalizadora. Él no quiere que su discusión se quede en el ámbito de la ética médica. Ese mismo año, Andrew Hellegers funda, en la Universidad de Georgetown, el instituto *Study of Human Reproduction and Bioethics*, que luego se transformaría en el *Kennedy Institute of Ethics for the Study of Human Reproduction and Bioethics*. Y, en 1978, Warren T. Reich, convoca a 285 autores a escribir la *Encyclopedia of Bioethics*.

La nueva disciplina –como suele calificársele– no surge del seno de la reflexión filosófica de las teorías éticas convencionales, tampoco son filósofos los primeros en demarcar dicho ámbito de estudio. Las observaciones iniciales sobre la bioética surgen de diversas fuentes y ámbitos disciplinarios, a partir de las prácticas profesionales y los problemas que plantean las más recientes tecnologías.

La ética tradicional (así como muchos filósofos de la filosofía moral) durante la primera mitad del siglo XX se encuentra aislada del surgimiento de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. La ética, afirma María Casado, se encierra en sí misma y sus discusiones son abstractas. La ética tradicional, en criterio de Fernando Lolas, no tiene capacidad para responder a los desafíos de la ciencia y la tecnología contemporánea. La bioética se origina, en este contexto, como necesidad y demanda de actualizar la filosofía moral a los nuevos retos, dando respuesta a los problemas actuales. Al respecto, el filósofo Stephen Toulmin afirma en su artículo “How Medicine saved the Life to Ethics”, de 1982, publicado en la revista *Perspectives and Biology an Medicine* (citado por Víctor Méndez, 1999) que la aparición de las biotecnologías *salvaron la vida* de una ética languidecente.

Una serie de acontecimientos contribuyen al origen de la bioética. Inicialmente, surge con el desarrollo de la práctica médica, los avances tecnológicos aplicados al ámbito médico, el cambio de la concepción del concepto de salud, el debate sobre las nociones de la vida y la muerte, entre otros. No obstante, cabe recordar que muchos temas de esta nueva disciplina son tratados por la ética convencional, pero ahora se analizan desde enfoques y situaciones recientes.

Los antecedentes más importantes son el artículo de Shana Alexander, titulado “Ellos deciden quién vive y quién muere”, que aparece en la revista *Life* de 1962, y aborda el tema de la eutanasia, en el cual se plantea el dilema de sobre quién recae la responsabilidad de decidir quién podía acceder o no a un tratamiento de la hemodiálisis. Además, relata la historia del Comité de Seattle. En 1966, Henry Beecher publica “Ética e investigación clínica”, en la revista *New England Journal of Medicine*, en el cual se advierte que un 12% de los artículos médicos publicados en esa revista en 1964 no reúnen los requisitos éticos indispensables para llevar a cabo sus experimentos.

Casos como el de Barnard (primer transplante de corazón hecho en Sudáfrica) y el de Tuskegee (desde 1932 hasta 1972 –en Alabama– se realizó un estudio de historia natural de la Sífilis, es decir, sin tratamiento médico, a un grupo de personas negras sin ser informadas, a pesar de que para esa época –1946– se cuenta con la penicilina) introducen problemas, antes desconocidos, que llevan a los médicos a reflexionar sobre los aspectos éticos de su práctica.

Así, la formulación de los principios de la práctica médica, algunos de los cuales forman parte de la ética convencional, se dan en 1978 con el informe

Belmont, de la Comisión Nacional para la Protección de Personas Objeto de Experimentación Biomédica de los Estados Unidos.

Luego, la aparición de las biotecnologías plantean otros dilemas, dándose con esto una ampliación del campo de acción de la ética; fenómeno que explica Jean Ladrière. Los primeros en abordar las consecuencias éticas de las biotecnologías proceden del campo religioso; para ellos no se trata sólo de poner límites a la acción humana, sino que se deben respetar los límites morales que impone la naturaleza. Christiam Byk señala que la mayor parte de esos pioneros forman parte de un pequeño grupo de teólogos moralistas que antes y después del Concilio Vaticano II, desean implementar una ética de la acción que incorpore los problemas que enfrentan en sus lugares de trabajo. En esta reflexión teológica destacan Joseph Fletcher y Paul Ramsey. Posteriormente, el término se amplía a tópicos más allá de ética médica y biotecnológica, incorporándose la cuestión ambiental.

Los filósofos asumen el reto planteado, y esto repercute en valiosos debates y en la elaboración de nuevos enfoques teóricos. Muchos de los desarrollos conceptuales y teóricos relativos a la relación entre ética, ciencia y tecnología provienen de aquellos pensadores dedicados más a la filosofía de la tecnología y de la ciencia que del campo propiamente ético. Entre algunos de sus representantes destacan Jean Ladrière, Richard Fox, Gilbert Hottois, José Sanmartín y Hans Jonas.

En América Latina entre los pioneros de la bioética pueden citarse a José Alberto Mainitti (Argentina), Alfonso Llano (Colombia) y Armando Roa (Chile). En Costa Rica las primeras reflexiones sistemáticas sobre los aspectos éticos de la ciencia y la tecnología tienen su origen en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.



# La esterilización: un enfoque ético

Edgar Roy Ramírez

Reconocer y aceptar la autonomía en las otras personas, supone reconocerlas en cuanto agentes morales, capaces de tomar decisiones a la luz de la mejor información disponible o en la incertidumbre de una información siempre incompleta. Todo ello en un contexto de falibilidad y justificabilidad: se pueden dar razones a favor de los cursos de acción tomados; pero, nada nos pone más allá de la posibilidad de error.

Por supuesto que existe la tentación de reducir a las personas a infantes morales, siempre necesitadas de que se les especifique lo que deben y lo que no deben hacer. Tal es la tentación de no dejarlas crecer. La actitud parentalista mezcla la infancia moral y la infancia epistémica. La ética de la responsabilidad supone y espera una madurez moral y cognoscitiva, a la vez que permite y estimula que cada quien decida por sí mismo y que asuma las consecuencias de sus actos.

¿Por qué se oponen algunos a la esterilización? Todo parece apuntar que la oposición se da porque se posibilita una práctica de la sexualidad sin relación alguna con la reproducción. El intento de legislar la sexualidad de la gente ha sido una tentación totalitaria de algunas tradiciones religiosas. La esterilización dejaría de lado, en algún sentido, algunos aspectos de tal posibilidad.

¿Cuál es el problema con la esterilización? El problema parece ubicarse en una ética de la convicción: el cuerpo humano es intocable si la salud no está en



juego. De acuerdo con esta posición habría que evitar cualquier intervención sobre el cuerpo del tipo de las cirugías estéticas, de los tatuajes, de las perforaciones porque normalmente no tienen un efecto terapéutico buscado. En esta *lógica*, ¿cómo calificarían el afeitarse, los cortes de cabello, el ponerse pelucas o aretes, recortarse las uñas o maquillarse? ¿Cuál es el fundamento de la tesis de que el cuerpo sea intocable si la intervención respeta la autonomía y si en ella no se producen víctimas?

¿Por qué se considera que poner la esterilización a disposición de las mujeres es trivializarla? El que la mujer pueda optar, le amplía el ámbito de las opciones, y esto no parece implicar una banalización ni un fomento de la esterilización. Podemos suponer, sin la menor duda, que la mujer que decida esterilizarse tendrá sus razones para hacerlo. Tales razones las podemos discutir, podemos, aún más, estar en completo desacuerdo con ellas y, sin embargo, juzgar que es preferible respetar la autonomía de la mujer a imponerle un bien que ella no ve como tal.

Cuando se le reconoció a las mujeres el derecho al voto y el acceso a la educación superior, ¿se llevó a cabo una trivialización del voto? Cuando el acceso a la educación superior se puso a disposición de las mujeres, ¿se trivializó con ello la educación superior? Aumentar el ámbito de la autonomía no tiene por qué verse como una banalización.

Si una persona decide esterilizarse, tal decisión no es muy diferente a la que se toma cuando decide donar un órgano, donar médula o donar sangre. Nadie puede ser obligado a ser donante si así no lo quiere, tampoco nadie ha de verse obligado por otras personas a esterilizarse si así no lo quiere. Se tutela de esta manera una actuación autónoma sin generación de víctimas.

Cuando una mujer se esteriliza, lo hará por razones tales como las siguientes: 1. ya tuvo suficientes hijos; 2. por razones de salud; 3. por razones económicas; 4. por razones laborales; 5. porque sencillamente no quiere tener hijos; 6. por el temor de ser madre; 7. porque el médico la convenció de que lo hiciera. Y la búsqueda de razones puede continuar. Razones como las anteriores podrían parecerle insuficientes o impertinentes a quien considerase que la esterilización es un atentado contra Dios o la naturaleza.

Una razón de segundo orden, intento de justificación, más cercana a los intereses de los teóricos, es afirmar que la mujer tiene derecho sobre su cuerpo. Tal reconocimiento, si se diere, supondría un gran avance puesto que si algo le

ha sido ajeno a la mujer son las decisiones sobre sí misma. Uno no tiene su cuerpo a la manera como se posee una propiedad. Uno es un cuerpo. Utilizar la noción de propiedad en este contexto parece más bien oscurecer las cosas en lugar de aclararlas. Cada quien es su cuerpo aunque sea más que eso.

Ahora bien, si no le concedemos a cada quien la posibilidad de disponer de sí mismo, ¿a quién se la concederemos? ¿a la sociedad, a las iglesias, a las empresas, al mercado, a los dioses, a las computadoras? En una ética de la responsabilidad la madurez ética no ha de otorgarse tan solo a los pontificadores, a los mandarines, a los traficantes de ilusiones, a los *moralistas*. Si así fuera, renunciaríamos al diálogo, a la falibilidad y el avance de la consciencia ética.

La discusión cabría mejor centrarla en las condiciones óptimas en que ha de tomarse una decisión de si esterilizarse o no. En otras palabras, no conviene que la decisión se tome en un momento en que la mujer esté en condiciones de vulnerabilidad. Los consejos asesores han de plantearle a la mujer la mejor información disponible respecto de su caso específico, para que ésta tome una decisión ilustrada, en la que esté ausente cualquier viso de imposición.

Las discusiones en torno a la esterilización no pueden pasar por alto a los encargados de ejecutarla, el equipo médico correspondiente. Quienquiera que se opusiere a la esterilización, por las razones pertinentes que fueren, no ha de verse forzado a practicarla. El respeto a la autonomía tiene que ir en varias direcciones. El tener acceso a la esterilización como posibilidad supone personal médico dispuesto a llevarla a cabo. Por principio, nadie ha de ser obligado a esterilizar así como tampoco ninguna persona ha de ser obligada a esterilizarse.

Podemos oponernos a la esterilización argumentando de una manera lo mejor fundamentada y entrar con ello en un diálogo ético. Empero, calificarla de *inmoral* lo único que muestra es que estamos en desacuerdo. Todavía quedamos debiendo los argumentos. En todo caso, no deja de ser extraño llamar *inmoral* a una acción que aumenta la autonomía y no produce víctimas.



# La creación de seres vivos para salvar a otros

Edgar Roy Ramírez

*A la Sala IV*

Los problemas éticos se presentan constantemente, problemas frente a los cuales es preciso un buen esfuerzo reflexivo para ubicarlos en una perspectiva que nos permita formas de acción o cursos de acción tendientes a una mejor comprensión y a una mejor transformación. Se necesita un esfuerzo de comprensión para la creación de pautas. En tal esfuerzo es posible que no solo cambie nuestra forma de comprender la vida sino también los esfuerzos por conservarla y las valoraciones que de ella hacemos.

¿Ha de conservarse la vida a toda costa? Obviamente que la vida ha de conservarse, enriquecerse, ampliarse. Empero, no a cualquier costo. ¿Cuáles costos pudieren considerarse aceptables? Conservar una vida es aceptable mientras para hacerlo no se ponga en peligro a otra vida constituida; mientras no se imponga un gran deterioro a otra; mientras no se reduzcan los grados de autonomía de la otra; mientras la calidad de la otra no sufra un deterioro inaceptable; mientras la salud de la otra no experimente riesgos innecesarios; mientras que el único objetivo no sea la prolongación de ésta; mientras no se someta a otra a gran sufrimiento.

Hay diversos motivos por los cuales se procrea conscientemente una nueva vida: para experimentar la paternidad o la maternidad (la experiencia de ser padres); para tener un heredero; para *perpetuarse* (que no se pierda el apellido); para *salir-de-eso*, como dicen algunas parejas; para que el primogénito tenga un hermano, etc. Hay quienes podrían pensar que en última

instancia siempre hay un uso de los hijos y por eso los tenemos. Veamos, ¿cuál es el problema con que alguien decida ser padre o madre? Aparte que tal función o relación no se agota en su dimensión biológica, no queda claro cuál es el *uso* que se le da al hijo en ella. Tampoco se garantiza un heredero por el mero hecho de tener un hijo – en su autonomía podría renunciar a la herencia. El perpetuarse en los hijos no es más que un espejismo, un sucedáneo de la fama o de la inmortalidad. Que el primogénito tenga un hermano es combatir la soledad, pero ¿cuál es el uso?

Una cosa es usar a nuestros hijos; y otra, darse o buscar razones para procrearlos. Los usaríamos si los privamos de su autonomía, si los convertimos en meros medios.

Si bien es cierto, que al procrear un niño se entremezclan necesidades, expectativas, deseos, temores y también es cierto que nadie espera o quiere crear una serie de reglas que establezcan las razones aceptables para tener un niño, asimismo es importante estimular un mínimo, a saber, que la nueva vida sea querida, producto de una opción lúcida. He aquí un principio decisivo o central.

¿Es aceptable la procreación de un niño para ser un donante? El problema con tal perspectiva es la de convertir al niño en un proveedor de tejidos, órganos, médula; en tratarlo como un objeto, en un proveedor de repuestos. La vida corre el riesgo de mirarse como un producto de fábrica.

Ahora bien, se puede argumentar que si el niño no corre ningún riesgo grave para su existencia, entonces el procrear un niño para donante podría ser un acto de generosidad y desprendimiento, para continuar la vida. La nueva vida sería doblemente querida. Estimular un aprecio y reverencia por la vida pasa por la decisión de que toda nueva vida sea querida.

# Los comités de bioética

Guillermo Coronado

## I. Principios generales

Los comités de bioética deben, principalmente, tutelar los siguientes principios, que se desprenden de dos grandes marcos de referencia, a saber, *Código de Nuremberg* y *Declaración de Helsinki*, esta última en sus varias versiones, desde 1964, las cuales reflejan, ciertamente, un perfeccionamiento de los planteamientos éticos en su primera formulación.

- *Defensa del bienestar de los sujetos humanos bajo intervención en el proceso de investigativo*; ello amplía el principio tradicional de evitar, simplemente, el mal para tales sujetos
- *Mantenimiento del consentimiento libre e ilustrado*. Esto debe velarse, desde la perspectiva del consentimiento ilustrado, a pesar de las dificultades de comunicación que se generan por la especialización del discurso científico-tecnológico, por una parte y el discurso cotidiano de la vasta mayoría de los posibles sujetos humanos de la investigación. Desde la perspectiva de libertad, el consentimiento se defiende impidiendo situaciones de relación de poder, vulnerabilidad, coerción, o simplemente omisión del requisito. Además asegurando al sujeto de investigación que ante su decisión de retiro, no solamente podrá hacerlo sin ninguna limitación –no tiene que ser responsable por las inversiones

efectuadas por los investigadores—, sino que no habrá ninguna represalia contra él. Esto por ejemplo es muy importantes en procesos clínicos.

- *Equilibrio entre los efectos de la investigación respecto de la sociedad como un todo, por una parte, y de los individuos participantes en la investigación, por la otra.* Si fuera necesario inclinar la balanza, ello debería ser siempre a favor de los individuos participantes en la investigación, y no por el bien de un todo abstracto, la humanidad, que tal vez solo esconde el interés particular de los investigadores.
- *Privacidad y confidencialidad.* Aparte de los controles para asegurar que la información no sea conocida por sujetos no autorizados dentro del grupo investigativos y, mucho menos, externos a él, gracias a sistemas de codificación, entre otros, se debe velar por el reconocimiento que la información acumulada es manejable, utilizable y publicable siempre y cuando el sujeto de investigación no haya decidido retirarse de la misma. En investigaciones con información celular se deben establecer medios para no permitir la utilización de líneas celulares de aquellos retirados del proceso.

## II. Operacionalidad

Para funcionar adecuadamente, los comités de bioética deben constituirse de tal manera que garanticen cuatro aspectos fundamentales, saber, *discusión abierta, discusión racional, aceptación del diálogo y apertura a la negociación.* Esto último es fundamental puesto que no se supone en la valoración ética de nuevas situaciones y problemas las soluciones sean siempre tan simples que una votación por simple mayoría determine ganadores y perdedores. En el proceso de negociación se debe estar dispuesto a ceder, en ciertas ocasiones, en lo que el miembro del comité determina como significativo, para lograr una solución que todos estén dispuestos a compartir. Tal búsqueda de consenso no implica un estéril *eclecticismo valorativo* o un término medio, que paralice la solución axiológica.

Por ello, se debe tener mucho cuidado en la conformación del comité. Sus miembros deben ser escogidos, por supuesto, mediante procedimientos abiertos y transparentes. No debe nombrarse *candidatos* dogmáticos y acrílicos, que solo busquen defender construcciones ideológicas particulares y que puedan obstaculizar el debate, el intercambio, la creatividad del *juicio valorativo.*

Lo anterior no implica desconocimiento de las valoraciones parciales o ideologizadas tendenciosamente, ni tales modos de interpretar la realidad axiológica. Se puede, más bien debe, conocerlos e incorporarlos a la discusión interna; pero ello como un elemento más, no como la verdad definitiva y absoluta.

Una forma de incorporar tales perspectivas sería mediante la solicitud de puntos de vista a personas externas al comité. Por lo demás, esta retroalimentación es normal en los comités de bioética, muy particularmente por la complejidad de las cuestiones científico-tecnológicas, y la imposibilidad muy plausible de tener miembros expertos en todas las facetas de la investigación con seres humanos.

Otros miembros que deben evitarse son aquellos que optan por la pasividad; personas indiferentes, que solo desean una oportunidad para ampliar sus *curricula vitae*. Se les debe evitar puesto que no aportarían a la dinámica del quehacer dialógico y racional del comité. Se requiere de personas con vocación y compromiso, porque solamente así serán partícipes en una empresa intensa y difícil, novedosa, creativa como la propia de los comités de bioética. Una aventura en la que *se hacen caminos al andar* –como decía el poeta–, esto es valorar, y para la cual no necesariamente existen senderos previamente marcados, por razón de la novedad de los retos científico-tecnológicos actuales para las propuestas morales tradicionales, incapaces –muchas veces– de responder adecuadamente.

### III. Conformación

Los comités de bioética, que deberían ser independientes de los llamados comités científicos que velan por la científicidad y viabilidad del diseño de la propuesta investigativa, se conforman de un número de expertos en el campo de especialidad, por una parte, y de expertos en otras ramas del quehacer intelectual, tales como juristas, sociólogos, antropólogos, filósofos –éticos–, teólogos, por la otra. Por supuesto es necesario que la sociedad civil esté representada por algún miembro, como podrían ser agentes religiosos y de movimientos de organización social.

Es de esperar que, si miembros en el comité científico entreveen algún problema ético en el diseño de una propuesta, no lo esquiven, no lo omitan, no renuncien a su obligación ética básica como seres racionales y lo planteen como insumo para la consideración ulterior por la instancia bioética correspondiente.



#### IV. Condición *sine qua non*

Los comités de bioética deben funcionar bajo el siguiente imperativo en su autorización de investigaciones con seres humanos: *la investigación no puede iniciarse mientras que no se haya emitido la valoración bioética correspondiente*. Ello parece plenamente válido y de sentido común. No obstante, en el mundo real, lo que realmente interesa salvaguardar es que la valoración bioética no sea condicionada por la presión de una investigación que debe empezar o que ya empezó por motivos de planificación o financiación, en especial cuando tales fondos provienen de fuentes externas a la institución investigadora. La decisión de los miembros del comité de bioética debe ser rotunda, en la no aceptación de presiones de esta índole, y en lo relativo a mantener, como condición previa, la autorización bioética. Dichosamente, sobre este punto concuerdan, cada vez más, algunas agencias de financiamiento para la investigación, por ejemplo, biomédica. Pero la resolución del comité bioético en la defensa de esta condición *sine qua non* no debe limitarse a tales casos; su carácter debe ser universal.

### Notas

- 1 Esta es una reacción frente al de por sí excelente artículo de Robert Nozick, "Holocaust" publicado en *Examined Life*, New York-London: Touchstone, Simon & Schuster, 1989: 236-242.

## IV Parte

# Otros intersticios del mundo

---

*“...ya baja hacia la otra vertiente, cuando clarea el matorral, y se abre el mar a sus pies: un mar sin espuma, cuyas olas mueren, con sordo embate, en las penumbras de socavones habitados por un trueno de gravas rodadas”*

*Alejo Carpentier*



# Donjuanismo tecnológico

Álvaro Zamora

*A Silvia Kruse*

Tiene razón Víctor Said Armesto (1968): nada se sabe sobre los “fundamentos míticos de su leyenda”, mas, por coincidencia, ha sido establecido que *Don Juan* era feo. He ahí razón de artilugios, aunque su verdadero secreto es otro: el *seducere* se gesta en complicidad: la dama espera, requiere, incita. Una gacela es disfraz o señuelo; *su gepardo* no reconoce trampa en los apetitos. El *efecto de arrastre* se insinúa teleológico; quizá solo tiene carácter trágico o aquel *pathos* que Hegel (*Cfr.* 1970) veía en el arte: antílopes y felinos sirven a *Eros*, como naturaleza y como símbolo.

Semejante trama desborda cacería y comercio sexual. Cierta reina polinesia, fascinada por tatuajes de un marino, violenta el protocolo, para mostrar los que ella atesora en archipiélagos de su epidermis. Con ironía –seguramente, con impotencia– Melville advierte así, en *Typee: un romance de los mares del sur* (*Cfr.* <http://promo.net>) otra dimensión del fenómeno: aturcido por la belleza –tal vez por la debilidad– el colonizador seduce al *nativo*, lo subyuga, humilla y envilece. Pasado el tiempo, éste participa del juego: por una parte, se enajena, se transforma –imaginariamente– en homólogo de conquistador, bebe sus aguas y refrescos, su propaganda, su política, se bautiza con sus nombres; por otra, reniega de sus propios ancianos, su idioma y sus *comidas lentas*. Hay revuelos, recaídas, propósitos libertarios; el fracaso los condena, generalmente, como el pudor francés condenó la sinceridad de aquella reina.

La tecnología expande las posibilidades del *donjuanismo*: también seduce, enamora, violenta. Satisface necesidades, es cierto, pero ya no hay acuerdo sobre cuáles son reales y cuáles ficticias: cosechas enteras se tiran al mar invocando espurios menesteres; un grupo privilegiado de estadounidenses otorga patentes a quienes –no sin descaro– se adueñan de características genéticas que no han inventado o que todavía no descubren; la OTAN –por misteriosa urgencia– utiliza proyectiles con uranio empobrecido. La vida cotidiana padece otros ejemplos: *debo adquirir esa computadora, para almacenar recetas de cocina y números telefónicos de amigos; necesito un teléfono celular, para jugar al ta-te-ti en las congestiones del tráfico o llamar a Fulana y Mengana cuando voy en ascensor o me aburro en un retrete, la acera, el supermercado, un parque, mi cuarto*. Desde *el último modelo* hasta un programa televisivo, la moda, el juguete: lo que allí fluye se apoda *necesario*.

Una máquina es útil y fascina, pero el orden mecánico ha sido superado: según *Reuters (La Nación, 13.1.2001)*, un “mono modificado genéticamente y un virus letal hecho por el hombre” se han sumado a la realidad planetaria, aunque se confiesa que –al menos en el segundo caso– quienes lo crearon “no habían previsto los peligros”.

Abolición final de las distinciones entre naturaleza y cultura, utopía y realidad, la tecnología encauza el río por sus canales, e “instaura el desorden de los sentidos como estado permanente”(Virilio, 1988). *Conocimiento y poder* apenas hallan resistencia en sus penetraciones. La ética despierta con timidez, ahí, donde adalés de lo artificial transforman frenéticamente cosas, vidas y propósitos.

Algo tremebundo –al menos sospechoso– habita esta forma del *donjuanismo*, complacencia *in-mediata*, que seduce y excede apetitos del sueño. El tecnócrata vindica sus efluvios: *si todo puede hacerse ¡sea!, superemos al hombre y, en autodestrucción, demos sentido novedoso a Nietzsche*.

# ¿Cuándo las cosas no valen la pena?

Edgar Roy Ramírez

Es interesante cómo utilizamos constantemente la expresión *vale la pena*, *valió la pena*, *valdría la pena*, sin que nos percatemos o paremos mientes en lo que decimos o, quizá mejor, en lo que el lenguaje dice por nosotros: buena cantidad de veces utilizamos alguna de tales expresiones sin que hubiere pena involucrada. Por ejemplo, conocemos a alguien, escuchamos un concierto, asistimos a un espectáculo, y decimos *valió la pena conocerte* cuando lo que hubo fue un disfrute, *valió la pena venir al concierto*, cuando el escucharlo fue una experiencia gozosa, *valió la pena presenciar el espectáculo* cuando fue un placer.

Quizás habría que forzar un poco nuestras costumbres lingüísticas y empezar a decir *valió la alegría*, *valió el gozo*, *valió la dicha*, *valió el placer* o cualquier otra combinación, y dejar el *valió la pena* para cuando hay pena.

La generalización de la expresión parece trasuntar la idea teológica del valle de lágrimas, así como la idea de moral rigorista que solo lo que cuesta vale. Obviamente estamos ante una visión dolorosa o penosa de la vida y los quehaceres.

Qué maravilla cuando la realidad y nuestra psicología nos permitan decir, y lo hagamos habitualmente, *valió el gusto*.

Es posible que sea necesario el comenzar a cultivar el gusto, el placer, el gozo, la alegría, la dicha para que no nos parezca extraño el giro *valió*, *vale*, *valdrá*... En cambio, la pena no es preciso cultivarla.



# Cronología del terror

Mario Alfaro

A lo largo de algo más de cincuenta años, la sociedad ha ido aprendiendo a convivir con la energía nuclear. Sin embargo, el costo de este proceso de aprendizaje ha estado matizado por accidentes dramáticos, que han costado la vida a seres humanos y por decisiones político-militares que igualmente han matado a millares, amén de destrucciones ecológicas. Esto no conviene olvidarlo, como tampoco se debe dejar de lado los beneficios en los campos de la salud, la agricultura, la industria, el comercio, etc., que esta energía proporciona. Aunque es mucho lo aprendido, nunca es suficiente. Por ello conviene mantenerse vigilante, y hay algo que al respecto los humanistas no debemos hacer, y es olvidarse del tema y dejar que sean los expertos los únicos que se ocupen del asunto; hay que tener presente que el uso de la energía nuclear comporta dimensiones éticas importantes, por lo que se requiere que en los equipos de toma de decisiones y también de investigación estén presentes los humanistas para las consultas pertinentes, con lo que se pueden evitar efectos no deseados.

Aquí me permito recordar algunos episodios dramáticos en los que el ser humano ha sido afectado negativamente. Al recordarlo no me alienta ningún espíritu negativo, masoquista o algo semejante, sólo me propongo refrescar la memoria, y evidenciar una vez más, que en materia de ciencia y tecnología, como en ninguna otra, la responsabilidad no debe evadirse, porque las consecuencias pueden ser nefastas, y este ha sido desgraciadamente el caso de



la energía nuclear desde el descubrimiento de la radiactividad. Veamos algunos ejemplos para ilustrar lo anterior:

En 1896, Henri Becquerel descubrió la radiactividad, lo que le valió junto al matrimonio Curie, el Premio Nobel de 1903. Algunos días después, y por esos *descuidos* de la vida, cuando guardaba en su bolsillo un frasco con radio, éste le produjo algunas quemaduras. Con lo cual descubre que el radio tiene efectos biológicos sumamente peligrosos. El descubrimiento de la radiactividad produjo un efecto enorme en Europa más allá de las aplicaciones científicas en primer instancia y tecnológicas posteriormente. W.C. Patterson (1986) lo expone la siguiente manera: El radio se convirtió, durante un tiempo en un material de moda. La *fiebre del radio* resultó inesperadamente triunfante en varias partes de Europa y los doctores prescribían medicinas conteniendo radio. Hubo también una ola de relojes de pulsera con *dial luminoso*: los números de las esferas de los relojes se pintaban con una mezcla de sulfuro de zinc y radio, y brillaban en la oscuridad. Las mujeres que trabajaban en las fábricas utilizaban finos pinceles para aplicar esta pintura luminosa; y para dar a los pinceles una adecuada suavidad en la punta sus utilizadoras solían mojarlos con sus labios. Como consecuencia, casi todas las *iluminadoras* caían enfermas con las encías sangrientas y con anemia; y eventualmente, la mayoría experimentaba sarcoma de pulmón— por la acumulación de radio en sus cuerpos. Una sola fábrica en New Jersey produjo más de cuarenta víctimas, entre la plantilla, entre 1915 y 1926.

En agosto de 1945, Harry Daghlian, físico e investigador de Los Alamos, cuando realizaba un experimento en el laboratorio, de repente su cuerpo fue cubierto por un masivo estallido de rayos gamma. Luego de un intenso sufrimiento, por la atrofia de todos sus órganos vitales, murió a los 24 días de este accidente.

En 1946, Loius Slotin un físico canadiense, explicaba en la sala de su laboratorio, cómo se logra la ruta crítica del uranio. Entonces sucede un accidente: el desatornillador resbala, se producen los contactos necesarios para que la sala se llene de la intensa luz que proviene del material en reacción. Slotin resuelve salvar la vida de los demás: a manos desnudas separa las esferas y elimina los contactos. Muere nueve días después. El hecho se mantiene bajo la absoluta discrecionalidad exigida en el laboratorio.

Pueden citarse Hiroshima y Nagasaki y los horrores ahí vividos, pero con lo anterior parece suficiente.

Algunos lectores podrán pensar que lo anterior son tan sólo algunos casos y por tanto no es tan significativo comparado con los beneficios de la energía nuclear. Al respecto hay que tener presente que cuando se está en presencia de la vida, las cosas no se resuelven de manera cuantitativa, hay que plantearse el problema desde una perspectiva ética.



# El clonador de automóviles

Álvaro Zamora

En los albores del siglo XX concibió la idea inusitada –*peligrosa*, pensaron algunos– de hacerle más fácil el trabajo a los obreros, aumentarles el salario y convertirlos en clientes de su empresa. Henry Ford (1863-1947) se llamaba el gestor de tales ocurrencias y era oriundo de Dearborn, Michigan.

De joven se interesó por la ingeniería y aprendió a construir automóviles, también urdió planes para elevar la productividad, fortalecer la industria y la democracia económica estadounidenses. En 1903, cuando trabajaba para la Compañía Eléctrica Edison, fundó la Ford Motor Company.

El éxito de aquel hombre se vincula con un automóvil negro de cuatro cilindros, con carrocería de acero, relativamente espacioso, que podía desarrollar 63 Km/h y llegó a ser conocido como *Modelo T* o *Tin Lizzie*. Había sido inventado por Harold Willis, pero Ford lo mejoró en 1908. Lo curioso, quizá lo extraordinario, es que a partir de 1913 lo produjo en serie, gracias a una *línea de montaje* que instaló en Detroit.

La producción en serie no era algo nuevo. Las *máquinas para hacer máquinas* habían sido determinantes en cierto momento de la revolución industrial y las *máquinas herramienta*, así como algunos procesos automatizados, eran bien conocidos por tejedores, constructores de barcos, jugueteros europeos. En Estados Unidos habían servido a los armeros, durante la Guerra de Independencia. Las *líneas de trabajo* tampoco eran desconocidas. Los

mataderos y las grandes carnicerías de Chicago las empleaban eficientemente cuando Ford las utilizó, por primera vez, en la industria automotriz, con lo cual su compañía creció tanto, que las demás empresas del ramo parecieron insignificantes.

Su método era ordenar mecanismos y máquinas, para realizar labores complementarias entre sí, en secuencia, rápida y eficientemente. Usaba fajas de transportación y otros medios que le permitían completar el producto a lo largo de un *tren* continuo y ordenado, donde los obreros actuaban como estaciones específicas y repetidas del proceso. Con tal sistema, Ford redujo los costos y el tiempo de fabricación: un chasis –que originalmente requería aproximadamente doce horas de labor manual– podía ser hecho en menos de hora y media.

Hoy podría decirse que Ford *clonaba* autos: eran *idénticos*, con partes que podían ser reproducidas, para sustituir las cuando y donde fuera necesario. Algo revolucionario; provechosa combinación de ideas técnicas y mercantiles. Se antoja tan difícil concebir el mundo actual sin sus efectos, como imaginar el futuro sin los clones de la electrónica, de la computación o la biotecnología.

Ford debe haber reconocido los alcances de su obra. Quizá intuyó peligros en ella, porque –a diferencia de muchos tecnólogos actuales– pretendió darle un enfoque humanista y se dice que deseaba *superar*, con sus métodos, muchas diferencias entre el industrial y el trabajador. Dicha idea tampoco fue original; Frederick W. Taylor (1856-1915) ya se había dedicado a investigar los procesos fabriles, para hacerlos más eficientes (por ejemplo: controles de expertos y cooperación entre los diversos niveles jerárquicos). Sin embargo, los estudios de Taylor habían sido aplicados sólo parcialmente por el sector empresarial, a fin de obtener enormes ganancias en poco tiempo. Ford, por el contrario, estaba convencido de que era mejor *pensar a largo plazo*, extender el mercado, dar importancia a componentes psicosociales ignorados por el *taylorismo*, fomentar la lealtad obrera. Así desarrolló un sentido pragmático de democracia y sus ganancias fueron mayores, sostenibles, mejor distribuidas.

Henry Ford se convirtió en símbolo del capitalismo industrial. Su trabajo llevó prosperidad a muchos hogares y sentó algunas bases del mundo en que hoy vivimos, incluido el paradójico germen de una devoción masificadora, cuyas implicaciones Aldous Huxley –no sin temor– advirtió literariamente. Conviene recordarlo, para diseñar mejor el porvenir. Especialmente en esta

encrucijada de la historia, donde se han depurado métodos y propósitos para satisfacer necesidades o crearlas, destruir y transformar el entorno, aglomerar capitales, matar a los semejantes, distribuir pobreza.

Ford tuvo muchos detractores en vida y hoy debe haber, seguramente, buenos críticos de sus ideas, de sus técnicas, de todas sus consecuencias. Parece innegable, sin embargo, su aporte a una época que todavía nos compete; aunque en la vida cotidiana –inmediata, escueta– su apellido represente, apenas, otro carro atrapado en presas y huecos de las calles.



# El viejo escarabajo

Álvaro Zamora

Se dice que Ferdinand Porsche había bosquejado las ideas para ese escarabajo en los años treinta. Hoy se sabe que los primeros diseños fueron de Bèla Barenyi (pionero en materia de seguridad automotriz), pero no los patentó y, pese conseguir eventualmente –por medios legales– algún derecho en este respecto, pocos vinculan su memoria con la historia de ese automóvil, cuya construcción fue promovida por el nazismo.

Hitler quería un *Volkswagen* (*Volk*: pueblo, *Wagen*: carro) para la familia promedio. Buen material propagandístico, si su precio no superaba los mil marcos de la época. En 1936 Porsche presentó dos diseños, que los industriales criticaron por feos y costosos. Además, en la Europa de aquellos días era imposible construir un automóvil a tan bajo costo. Con las instalaciones y recursos técnicos europeos, inusuales esfuerzos y voluntad política aquellos empresarios podían producir el auto por unos 1200 marcos. El deseo de Hitler les parecía irrealizable.

Ingeniero hábil, Porsche halló posibilidad de abaratarlo, utilizando métodos que se usaban en los Estados Unidos desde hacía años. Viajó a Detroit, donde estudió la producción en serie, esa, que Ford había incorporado a la industria automotriz norteamericana en 1913. Con aproximadamente 50 millones de marcos compró maquinaria automática, que montó en una fábrica de Wolfburgo, Alemania (1938).



La primera serie de autos *Volkswagen* fue completada en 1939 y constaba de veinte mil unidades. El *Escarabajo* –como se lo apodó luego– tenía un sistema de enfriamiento por aire y, con 4 cilindros en su motor de 1131 cc., podía alcanzar los 100Km/h.

La propaganda estatal no se dejó esperar: *Si quieres viajar en tu propio automóvil* –decían– *sólo debes ahorrar cinco marcos semanalmente*. La verdad fue otra: postergación, desencanto, familias defraudadas. *La guerra* canalizó el financiamiento en otras direcciones.

En años que siguieron al conflicto bélico, el futuro del *Escarabajo* parecía oscuro. Tanto ingleses como americanos lo consideraron feo, de mala calidad, ruidoso e incómodo; deseaban condenarlo a muerte. No faltó quien lo vinculara con el terror nazi. No obstante, el *Volkswagen* fue sostenido por inversionistas alemanes y, con el correr de los años, se convirtió en uno de los símbolos del llamado *Milagro Económico Alemán*.

En 1959, aquel carrito fue aceptado en los Estados Unidos de América, después de una fuerte campaña publicitaria. En poco más de medio siglo, su producción sobrepasó los veinte millones de unidades.

La empresa *Volkswagen* se convirtió en un inmenso consorcio, con habilidad para engullir otras empresas y explotar ventajas que la *globalización*, a fines del milenio, da a los ya viejos centros hegemónicos, en detrimento de la periferia. En lo automovilístico diversificó, eventualmente, su oferta: modelos más potentes, más competitivos en el mercado (por su estilo y *tecnología*).

El *Escarabajo* fue relegado. Con pocas variantes, siguen produciéndolo en México; aunque una generación nueva –nacida en EUA– *lo atropella*: el joven *Beetle*: apariencia nostálgica, seguramente, montada sobre una *estructura básica*, que comparte con otros modelos y responde a otros intereses.

# Alimentos transgénicos (necesidad de enfrentar los temores)

Edgar Roy Ramírez

Una manera, ya repetida en otras ocasiones, de *justificar* la introducción de los denominados *alimentos transgénicos* es la de afirmar que de otra manera ingentes masas de gente padecerán hambre. Las compañías biotecnológicas se visten de un ropaje altruista y tienen eco entre algunas personas y agencias realmente preocupadas por el hombre. Obviamente, si la opción fuera o alimentos transgénicos o hambre, no parece haber mucho titubeo sobre la escogencia. El hambre no es una opción, es un destino que se padece. La combinación de factores para enfrentar el hambre debe ser múltiple y solidaria: cambios en la agricultura, cambios en la economía, cambios en las prácticas de consumo, una mayor solidaridad, posiblemente la reducción de nacimientos, proyectos contra la desertización, formas inteligentes de reforestación, investigación científico-tecnológica sobre el problema del hambre. La imaginación ha de ponerse a trabajar.

¿Por qué hay temores con relación a los alimentos transgénicos? Podrían pensarse diversas razones: 1. Porque podrían afectar la biodiversidad en el sentido de reducirla; 2. Porque cabría que afecten las especies de insectos benéficos; 3. Porque se puede generar un monopolio con respecto a las semillas mejoradas, lo que restringiría el acceso de los agricultores pobres a causa de los precios que podrían cobrar las compañías que dominen la producción de semillas; 4. Porque modificarían la agricultura tal como se ha venido practicando; 5. Porque podría darse una superproducción de algunos productos

y con ello bajar los precios; 7. Porque se desconocen las consecuencias que pueden tener sobre los humanos y animales no humanos que los consuman. Quizás la razón más cercana al corazón temeroso de la gente sea el impacto que los alimentos transgénicos pudieran causar en los consumidores. Las otras, o algunos de las otras razones, a lo mejor ayuden a sumar o reunir energía para oponerse a ellos.

Tal puede ser una visión que es preciso enfrentar. Ahora bien, a la larga la mejor manera de transitar esta senda es hacerlo casuísticamente, es decir, caso por caso. Una visión globalizante como la de las transnacionales de las semillas con su visión mesiánica no sería la más apropiada, como tampoco lo sería la visión apocalíptica de quienes se oponen sin más.

Con las plantas transgénicas es preciso tener sumo cuidado porque si se sigue trabajando en torno a ellas en un contexto de temor, sin enfrentarlo de la manera más inteligente y generosa, se pueden generar actitudes claramente ludditas. Los nuevos ludditas la emprenderán contra las plantas en los laboratorios y contra los tecnólogos. El problema con el luddismo es que es fácilmente desautorizable como una expresión fanática y ello puede llegar a descuidar las medidas de bioseguridad cuando se vuelva a reemprender el trabajo con los transgénicos. El peligro de exagerar riesgos cuando se parte de los temores o de lo que se ignora, es que puede llevar precisamente a la actitud contraria, a saber: banalizar o restarle importancia tanto a los temores como a los riesgos. Lo que sale perdiendo es la objetividad, es un caso, por exceso, exageración, en el otro, por defecto, disminución. Entonces los riesgos reales quizá no se enfrenten. Disipar temores por medio del diálogo prolongado y generoso, utilizando el mejor conocimiento posible, sin importar cuál es el temor: la pertinencia, la importancia han de ser dadas por el portador del temor, no por el interlocutor. Claro está que también y, sobre todo, puede haber temores compartidos que es preciso enfrentar. No hay vías fáciles de habérselas con los temores.

La manera de lidiar con el temor de los consumidores radica en mostrar que se han hecho las investigaciones correspondientes durante el tiempo apropiado, investigaciones que garanticen su inocuidad. Si el conocimiento es poder frente a la ignorancia, entonces es ineludible que se provea tal conocimiento. Garantizar la calidad del conocimiento (las fuentes, los proveedores o creadores, los patrocinadores, los intereses, etc.) es tan importante como garantizar la autonomía de decisión de los consumidores. La falta de

conocimiento fiable no contribuye a una atmósfera propicia a los alimentos transgénicos por cuanto la ignorancia es mala consejera. Cuanto mayor conocimiento se provea, mejores serán las condiciones en que se decidiera al respecto. El conocimiento ligado a la fiabilidad de su calidad, es condición indispensable para la aceptación de los transgénicos.

Llama la atención que en diversos ámbitos se insista en la soberanía del consumidor (*el consumidor es quien decide, el cliente tiene la razón*), mientras que en el campo de los alimentos transgénicos no se ofrezca la información pertinente para que cada consumidor decida de acuerdo con sus preferencias, conveniencias y convicciones. Proveer opciones informadas aumenta la libertad; ocultar la información por temor al rechazo mezcla el oportunismo con el parentalismo. Exigir la etiqueta en la que se especifique la condición de transgénico de algún alimento respeta el derecho a la información que reclaman los consumidores. No afecta a quienes los producen ni a quienes desean consumirlos.

Hay tres etapas con relación a los alimentos que es preciso distinguir para pensar más claramente en torno a la relación apoyo-rechazo: 1. La experimentación; 2. La siembra; 3. El consumo. La oposición o el apoyo más radicales se darían en los tres ámbitos: apoyo u posición totales. Un apoyo mínimo consistiría en darle luz verde a la experimentación. Otro paso sería la siembra de lo que ya experimentado para consumo animal, con exclusión del consumo humano hasta nuevo aviso.

Ante cualquier introducción de una nueva tecnología, y este es el caso de los alimentos transgénicos, conviene hacerse preguntas como las siguientes: ¿quién gana y quién pierde con su utilización?, ¿cuál combinación entre los beneficios económicos y beneficios sociales sería óptima? La búsqueda de respuestas puede guiarse por principios como los siguientes: los riesgos de salud demostrados no son negociables; los beneficios económicos deben ceder frente a los peligros reales importantes con relación al ambiente; habría que aspirar a la combinación deseable: beneficios a la salud, sin perjuicio ambiental y con beneficio económico.



# El escritor que miraba hacia adentro

Álvaro Zamora

## I. Analogía de mitos

Atenea, desnuda, se dejó sorprender por Tiresias, para ensañarse con él. No fue algo personal: solo deseaba mostrar lo que sucede a quien mira lo divino y sus defectos. Aunque también se dice, por vanidad o descaro, que resolvió cegarlo con el tesoro de aquel último instante sensual. La versión más conocida del mito afirma que, en compensación, concedió a Tiresias una mirada interna, para conocer el futuro y hurgar en las almas.

Algo semejante aparece en la obra de Jorge Luis Borges, quien, pasado el tiempo, fue abandonado por la ocular sensualidad, mas su visión del mundo le permitió convertirse en el escritor más relevante del continente.

No parecía interesado por lo que llamamos, con usual imprecisión, *vida cotidiana*, aunque se podría decir que acontece en su escritura lo casual e inesperado, revelación expresada –por filósofos– en las vivencias, que se engarzan –sin saberlo– en el *todo inextricable*. Hay en su obra un vasto menú: asuntos de magia, hechos y materiales de libros antiguos, metafísica, mitos y otras incertidumbres, esperanzas. De su estilo proliferan títulos, aciertos e ideas; cualquier agregado supone escrutar redundancias: *Borges cultivó formas parecidas al ensayo, al relato, los cuentos, la poesía.*

## II. Mandato intelectual

En un artículo menos preciso que sincero, Italo Calvino (1992) procura establecer, sin asomo de duda, que el intelecto gobierna la obra borgeana. Curioso desacierto; su función es, primordialmente, ordenadora: catalogación de imágenes, datos y conceptos, fantasías, animales; escoge, a veces, caminos laberínticos, para despiste de incautos y lectores fascinados. Su oficio de bibliotecario y la erudición se confabularon: permitieron fingir recapitulaciones, y descripciones, *acuerpar* ideas de filósofos, entidades religiosas, versiones apócrifas de obras conocidas o desconocidas y al universo, librería ilimitada y periódica. Escribió (II, 1996) sobre la *Oda a un ruiseñor* de John Keats, quien “no sabía ni había leído nada, pero supo intuir, en el canto de un pájaro, la atrevida idea, general y, por tanto, filosófica, de que el *individuo es de algún modo la especie*”. En la *Historia de los ecos de un hombre* (Obras, II, 1996), “basta saber el nombre de una divinidad o creatura divinizada para tenerla en su poder”, por eso Moisés pregunta a la zarza cómo se llama Dios.

Borges afirmaba (II, 1996) que negar el tiempo, el yo y el universo es caer en “desesperaciones aparentes y consuelos secretos”. A propósito de Nathaniel Hawthorne (no de Pitágoras, Empédocles, Alkindi, Nietzsche o Gamow), escribió: “el pasado es indestructible; tarde o temprano vuelven todas las cosas, y una de las cosas que vuelven es el proyecto de abolir el pasado”.

Razón lleva –según creo– Alberto Julián Pérez (Cfr. Blüher y de Toro, 1995), cuando afirma que este escritor “ve la ficción como un medio para trascender las limitaciones derivadas del reduccionismo filosófico y científico” y que su creación es “una meta-literatura, que se sitúa por encima de la literatura misma”. Borges reconstruye e inventa, relativiza cultura y tradición, advierte oquedades en el mundo y en el *logos*. Según Alfonso de Toro (1995), los cuentos de Borges se descubren “como el remplazo de la oposición tradicional *realidad vs. ficción* por aquella *ficción vs. (pseudo) imitación de la ficción*”. Calvino no entrevió que el intelecto solo hilvana tales juegos.

## III. A fuerza de imaginar

Con criterios del vetusto Aristóteles puede afirmarse que, en Borges, *lo intelectual* es un recurso de la *forma*; inseparable del móvil temático. Pero lo que rige su obra es un poder más fundamental y vertiginoso, quizá verdadero: la

imaginación. Mirar –como el viejo Tiresias– tras la apariencia de las cosas y las almas, para luego urdir, lenta, cuidadosamente, juegos y rompecabezas textualizados. Su oráculo no es invención divina, sino confección de simulacros; “incontenible, monstruosa penetración y [...] progresivo expandirse en la realidad de un mundo lingüístico inventado”(Blüher, 1995). Un cuento suyo –coleccionado en *Ficciones (Obras, I, 1996)*– remite a esta clave de su literatura. “Las ruinas circulares”, donde el taciturno mago sueña un mancebo y lo impone a la realidad, sin que nadie sospeche de sus carnes y palabras la pura fantasía. Hay una remisión a ideas y tendencias del intelecto: el soñar interpretado, conceptos filosóficos, viejas leyendas y mitos, nociones de Dios y del *mundo*. Pero el escritor permanece en las fronteras de lo imaginario. Así veo su obra: río maravilloso, donde fluyen o emergen los seres, la razón y la sinrazón.





# Disquisición aristotélica

Álvaro Zamora

- “¡Hola, colega! ¿Qué enseñas?

- Latín

- ¿Cómo... recuerdo que no aprobaste ni Latín Cultural I?

- Por eso lo enseño”.

- encuentro de viejos conocidos –

Nació en Estagira de Macedonia (ca. 384/3-322 a.C.) y es recordado como filósofo, *pesquisador* de lo real, maestro. Los universitarios podríamos sentir la tentación de llamarlo *Profesor*, mas el epíteto ha sido infamado en estos lares. Se prodiga a múltiples egresados de la segunda enseñanza, que por urgencias económicas, por irresponsabilidad burocrática y de los gremios profesionales, imparten lecciones a escolares indefensos. También se predica de quienes enseñan disciplinas técnicas, como la costura, la mecánica automotriz, alguna artesanía, las artes marciales. Comentaristas *massmediáticos* llaman *Profesor* a los entrenadores de fútbol y ahora podría parecer irrespetuoso dirigirse a ellos de otra forma.

Latitudes hay, donde tal investidura se confiere a los catedráticos, pero aquí no se estila. Más grave, sin duda, es el descrédito de los académicos costarricenses, sufrido desde hace varias décadas. Nuevos centros de *enseñaje* los contratan a destajo, y su labor crítica, científica o cultural, apenas se toma en cuenta. Deben preocupar, además, los centros estatales de educación superior, cuyos profesores, tanto como el humanismo, el placer de la lectura y la ética están *de capa caída*. Incluso son evaluados por gentes que ni siquiera conocen la obligación de tildar las mayúsculas. No se olvide aquella *universidad* donde el profesor ha sido eliminado, suplantado por tutores, cuya labor es informar al estudiante (por vía telefónica o personalmente) cuál es la interpretación que debe dar a su manual de curso, si quiere tener éxito en los exámenes.

El momento de llamar *profesor* a las computadoras podría estar cerca. No pocos administradores y políticos creen que la ciencia y la tecnología, la crítica literaria, el arte, los juegos infantiles y la democracia serían mejor enseñadas por *docentes virtuales*. ¡Tonterías!, se dirá, ¡el humano es irremplazable! Sin embargo, más tecnócratas participan de tales ideas y proyectos.

De Aristóteles y su vocación pedagógica diremos que fue preceptor de Alejandro Magno, heredero de Filipo, monarca macedónico. Poco se sabe sobre aquel ministerio. Las ideas del maestro apenas tuvieron alguna influencia: su pupilo desestimó la filosofía, para dedicarse a conquistar hombres y territorios. Amargura debe haberle provocado, pues juzgando bárbaros a los asiáticos, se oponía al intento de asimilarlos en su cultura. Instalado en Atenas (335 a.C.), fundó el *Liceo*. Pese al nombre, no se trataba de una institución secundaria. Estuvo un tiempo al noroeste de Atenas, luego se trasladó al *Peripatos*, en inmediaciones de la ciudad. La enseñanza fue una actividad *externa*: lecciones, discusiones, críticas y comentario de textos, horarios estrictos. Los *liceístas* organizaban banquetes mensuales y fiestas para el culto. Aristóteles redactó las normas respectivas: hay ventajas en una adecuada convivencia y en tener condiciones materiales para fomentarla. Pasó allí más de una década, hasta que el movimiento antimacedónico y una acusación de impiedad lo obligaron a dejar aquel lugar.

Aristóteles conservó de Platón un ideal señero: procurar en común el saber desinteresado. Algo que hoy muchos parecen despreciar o temer, dados sus esfuerzos y pseudo argumentos para erradicarlo de la educación superior.

En el río de la historia se han transformado instituciones, conceptos, intereses. Acaso hay espumas y riberas que han de permanecer, sin embargo, en la memoria de la esfinge. Así dicho ideal: convendría remozarlo y trabajar para que la *universidad* sea más que una *región del mercado*.

# El Nobel para Joseph Rotblat

Mario Alfaro

Octubre de 1995 resultó un mes interesante para historiadores y filósofos de la ciencia. La razón: se le otorgó el Premio Nobel de la Paz a Joseph Rotblat, un científico. Esta vez, no se resaltó en periódicos u otros medios la imagen de un político o religioso. Con poco entusiasmo y a veces con desdén se mencionó que se trataba de un científico polaco. Sin embargo, es justo mencionar que Rotblat merece este premio y mucho más, veamos algunas de las razones.

El 6 de enero de 1939, Otto Hahn y Fritz Strassmann publican un corto artículo en *Die Naturwissenschaften*, bajo un largo título: “Sobre la detección del comportamiento de los metales nobles alcalinos al irradiar uranio con neutrones”. En este trabajo se plantea la división del átomo de uranio, o simplemente la fisión del uranio y que posteriormente se popularizó con la expresión de fisión atómica. La publicación provocó reacciones en científicos y políticos del momento. Ya para el 27 de enero en una conferencia en Washington sobre física atómica, el físico danés Bohr, expone a un grupo selecto de participantes las interpretaciones que semanas antes había hecho Lise Meitner. Sin embargo, en dicha conferencia había un periodista, y, al día siguiente salen informaciones en las que se da a conocer al público que un descubrimiento científico se podrá utilizar militarmente. La información circula velozmente.

El descubrimiento es conocido por la comunidad científica polaca, inglesa, estadounidense, francesa, etc. Se discute acerca de la posibilidad de usar dicho

descubrimiento con fines militares. A. Einstein advierte al presidente de los Estados Unidos en carta del 2 de agosto de 1939 de la siguiente manera:

“Durante los últimos cuatro meses se ha comprobado que es posible, gracias a los trabajos de Joliot en Francia y Szilard en América, realizar reacciones nucleares en cadena en una gran masa de uranio... Este nuevo fenómeno conducirá a la construcción de bombas y resulta lógico pensar que podrían ser construidas bombas de nuevo tipo, de extraordinaria potencia. Una sola bomba de este tipo transportada por una nave o hecha estallar en un puerto, podrían muy bien destruir el puerto entero y también parte del territorio que lo circunda”(Einstein, 1939).

En Inglaterra, Joseph Rotblat trabaja junto a Chadwich. Ambos concluyen a finales de 1939 que la bomba atómica es perfectamente factible desde el punto de vista científico, sólo que no puede hacerse en Inglaterra por razones tecnológicas, ya que ese país no contaba con el potencial industrial que sí poseía los Estados Unidos. Además ya desde setiembre había estallado la Segunda Guerra Mundial y al más alto nivel se había decidido ayudar en todo sentido a Estados Unidos en lo que fuese conveniente. Ante tal situación ¿Cuál es el pensamiento de Rotblat?, al respecto dice:

“En mi caso mi primer reflejo fue olvidarme de todo ello, de la misma manera en que alguien trata de olvidarse del primer síntoma de una enfermedad fatal, con la esperanza de que desaparezca. Pero el temor continuó corroyéndonos, y mi temor era que alguien pusiese en práctica la idea. El pensamiento de que yo lo hiciera no pasó por la mente, porque aquello era algo completamente ajeno a mí. Yo fui creado con principios humanitarios... La idea de utilizar mi conocimiento para producir una terrible arma de destrucción me resultaba aborrecible” (Acklan, L. y Mc Guire, S., 1987).

La posición de Inglaterra respecto de ayudar a Estados Unidos en todo proyecto, hizo que para 1943, Rotblat y Chadwich viajaran a Estados Unidos y se comprometieran con el proyecto de los Álamos, donde se construían las bombas atómicas, pues la finalidad era acabar con la amenaza nazi. El proyecto comandado por L. Groves y R. Oppenheimer en lo militar y científico-tecnológico respectivamente, era estrictamente secreto. Sin embargo, en 1944, Rotblat descubre gracias una conversación que escuchó en la casa de Chadwich, entre éste y L. Groves, que el verdadero propósito de usar las bombas ya no es en lo fundamental derrotar a los nazis, sino someter en todos sus extremos a la Unión Soviética, esto además era compartido por R.

Oppenheimer. Rotblat, hombre de principios éticos sólidos, considera tal situación *como alta traición a un país aliado*, por ello renunció a continuar en el proyecto. Y solicitó el permiso respectivo para volver a Inglaterra. Ya a finales de 1944, era claro que Alemania no contaba con la tecnología para la construcción de bombas atómicas, por lo que, y según palabras del mismo Rotblat, ya no tenía sentido su estancia en Los Alamos. En la navidad de 1944 Rotblat se embarcó hacia Londres. La experiencia de haber trabajado en un proyecto militar en el que científicos importantísimos se ponen al servicio de la muerte, reafirmó sus principios éticos, en adelante continuaría en una lucha porque el conocimiento científico y los científicos en particular han de regirse por los siguientes preceptos:

- La absoluta responsabilidad y obligación del científico de denunciar los usos corruptos que se haga de sus descubrimientos, no se debe tolerar la indiferencia, permitirlo es inmoral.
- Un científico que ama la vida como valor ético supremo, no puede soportar que se use la ciencia contra una población como *carne de cañón*, así calificó la posible acción de Groves y de Oppenheimer. Cosa que efectivamente sucedió en Japón en 1945.

Ante una posición tan respetable, sostenida por más de cincuenta años, y siempre defendiendo el principio de que el conocimiento debe ser fuente de paz en este planeta, consideramos que el premio Nobel de la Paz de 1995 es el reconocimiento para un pensador valiente. Es decir, no se comportó como un simple funcionario, cosa que sí le sucedió a R. Oppenheimer. Rotblat, sostiene desde 1944 que la misión de un científico debe “concentrarse en la prevención de la guerra nuclear, porque en semejante guerra desaparecería no sólo la moralidad, sino también toda la urdimbre de la civilización”(Acklan, L. y Mc Guire, S., 1987).



# ¿Qué debemos entender por el término política?

Mario Alfaro

Por política debemos entender el estudio de todo lo referente a la realidad de la sociedad; comprende en principio los temas económicos, institucionales, ideológicos y psicosociológicos, es decir el conjunto de la vida social. Su abordaje se hace entonces, desde los dos componentes básicos culturales de toda sociedad, a saber, la infraestructura y la superestructura o lo que es equivalente, el mundo material que es básico para la vida social y el conjunto de ideas, valores, creencias, etc., que son las que al fin de cuentas establecen lo particular y lo universal de todo Estado o Nación.

El estudio del Estado es una de las razones de ser más significativas de la política, dado que éste es el fundamento de la organización de la misma para la búsqueda del bien tal y como lo concibió el filósofo griego Aristóteles en *La Política*, I, 1 ( *Cfr.* 1964 ):

“Todo Estado es, evidentemente una asociación, y de toda asociación no se forma sino en vista de algún bien, puesto que los hombres cualesquiera que ellos sean, nunca hacen nada sino en vista de lo que les parece ser bueno”

Conviene recalcar que para este filósofo el Estado es la asociación más importante de todas, sin él, el hombre no podría vivir como vive o vivir mejor. Para vivir mejor se requiere necesariamente que haya algunos que manden y otros que obedezcan, los primeros siempre mandarán en función del bien de todos, el mandar y el obedecer son cosas naturales. La mujer obedecerá al



hombre, los esclavos a sus amos, el griego mandará al bárbaro, los padres a sus hijos, los gobernantes a los gobernados. En síntesis, podemos notar en las referencias anteriores a Aristóteles, que la política se ocupa del Estado y sus componentes, pero esencialmente se ocupa del poder. El poder se entiende aquí como el conjunto de medios para obtener el mayor de los beneficios para el mayor número posible de ciudadanos. Conviene recordar aquí que para la época aristotélica, la sociedad está muy lejos de ser igualitaria, pues se vive bajo un régimen esclavista y cuando habla de ciudadano se refiere a los miembros de la polis, pues están los otros: los esclavos, los metecos y las mujeres, aunque la suma de ellos sí conforma el estado.

En acepción original, la palabra *política* deriva del griego *Polis* que quiere decir ciudad, por ende la política es la ciencia social que se encarga del estudio de todo lo relativo a los miembros de la ciudad-estado y a sus formas de gobierno.

Para Aristóteles gobernar es algo mucho más que el simple hecho de administrar, es además gobernar de acuerdo con ciertas pautas de conducta, por ello el gobernante ha de ser siempre el mejor de los ciudadanos, el más sabio, el más honrado, el más justo y capaz de los miembros de la polis. Esta concepción de lo que es la política, poco a poco ha ido perdiendo el sentido original, y se ha pasado a la calificación del término dejando de lado su base esencial. A partir de la Edad Moderna, se ha ido sustituyendo por expresiones como ciencia del estado, filosofía política, doctrina política, ciencia política. En la actualidad la palabra política es tan usada que prácticamente se ha convertido en término polisémico, es decir, se ha popularizado tanto, que el significado casi no tiene relevancia, como cuando se dice: *mi política es no hablar de...; el Banco en el que yo trabajo tiene por política exigir tales documentos...; en esta clase vamos a seguir la política de...; es política de mi familia...*

A partir de la modernidad deja de ser el instrumental para lograr beneficios para el mayor número, y pasa a ser el instrumental para obtener una ventaja del individuo o de grupos de individuos respecto de otros, tal y como lo expuso con claridad Hobbes (*Cfr.* Sabine, 1970) o, más recientemente, Russell, en su libro *Autoridad e individuo* (1973): los medios para lograr los efectos deseados, donde se muestra con claridad que este pensador entiende la política en su fundamento de la misma forma que la concibió Nicolás Maquiavelo (*Cfr.* 1972).

# Los partidos políticos ¿qué representan?

Mario Alfaro

La expresión *partido político*, en el sentido que hoy se utiliza, es el resultado de una discusión iniciada en la tercera década del siglo XVIII entre pensadores de la época. Entre los que más se destacaron en esa polémica, que por cierto duró cerca de una centuria, tenemos a Bolingbroke, Burke, Voltaire y Hume. Voltaire critica fuertemente el término *facción* (antecedente del partido), por considerarlo simplemente odioso, por ser muy antiguo, pues viene de la época romana y, fundamentalmente, por no responder ni representar los intereses de la sociedad del momento.

Las facciones son grupos de interés particular más que social, económico y hasta religioso, que deben ser sustituidas por cuanto en ellas persiste la corrupción, están alejadas de la representación del ciudadano y de sus más legítimos intereses, no representan la polis y no han construido las necesarias instituciones de las que nos habló el viejo estagirita, son reductos de la práctica política, pero no son lo mejor que había producido la política, por ello habrían de quedar en historia. Para Voltaire, la expresión y forma de organización más adecuada para la sociedad debería llamarse partido político en vez de facción. Este es un importante aporte de este polémico pensador.

En esta discusión siempre estuvo presente el aporte de los pensadores clásicos de la política como Demóstenes, Platón, Aristóteles, San Agustín y por supuesto Nicolás Maquiavelo. Sus ideas y tesis políticas fueron enriquecidas con el pensamiento y aporte de filósofos como Rousseau, Locke y Hobbes,

Montesquieu, etc. Los intrínquilis de tal polémica son demasiado extensos como para ser expuestos aquí. Es nuestro deseo rescatar en líneas generales uno de los resultados más significativo de esa polémica: el partido político.

La expresión *partido político* es más real; de hecho refleja la existencia de partes de una sociedad, de grupos de civiles y de sus intereses. Es más, en la sociedad existen diferencias de toda naturaleza, existe por ende el disenso y quienes comparten ese disenso de hecho producen un consenso que se opone a otro. Consenso y disenso son la clave para la existencia de una nueva forma de organización política a saber el partido.

En la discusión que antes se menciona, hay muchas propuestas respecto de los requisitos que han de seguirse para el establecimiento de un partido. A continuación detallaremos algunas de las que consideramos más significativas.

La *tolerancia*, entendida políticamente como el respeto a las ideas de los otros. Para que una sociedad exista, no es requisito que los demás piensen, actúen y deseen lo mismo. Aspirar a ello, es aspirar a ser rebaño pero ello va contra la creatividad y la libertad del ser humano. De cierta forma, era necesario separar el concepto de partido político del secta. Esta tarea no fue fácil y hay quienes consideran que aún los partidos políticos ostentan la *credencial* de secta, aunque se predique lo contrario.

La *representatividad* debe ser entendida en términos de que los partidos políticos, para que sean realmente legítimos, deben representar los intereses de sus miembros; intereses que deben expresarse en sus programas de acción política y en el ejercicio del poder en el momento que lo logren. Desde el siglo XVIII es claro que los partidos políticos surgen para el logro del poder, y desde Pericles y Solon se sabe que quienes se organizan, lo hacen con un fin. Si los partidos políticos no concretan la representatividad, terminan siendo el gobierno de las facciones.

El *principio de legalidad* es el que obliga a los partidos políticos a promover mejores leyes de las que ya existen, más justas y universales. Para Hume y Burke, los partidos, una vez gobierno, no se pueden considerar dueños o monopolio de las leyes que han producido los Parlamentos. El respeto a la Constitución es simplemente una obligación. El partido que irrespete la generalidad, de la ley, irrespete el consenso, y como se sabe, éste es la relación y conjunción de los disensos, base de la tolerancia. En este sentido, se trata del respeto al espíritu de la ley. La ley no es sólo la aplicación de los códigos,

si así fuese, el ejercicio de la justicia sería sencillo. Sabemos que no es así. Al respecto Montesquieu declara la necesidad de que en los miembros de los partidos políticos exista suficiente conocimiento de las normas constitucionales, tanto en sus formulaciones como en todos sus alcances.

La *moralidad* es principio que obliga a los partidos políticos a regirse por los valores que socialmente se legitiman. Especial interés merece la honradez y honestidad de los líderes. Aquellos que cumplan en la práctica con esos dos valores se hacen merecedores del respeto de los ciudadanos, la credibilidad, el apoyo y respaldo de sus decisiones. Quien no ejerce el poder político con honestidad y honradez y quien no dirige el partido bajo esos valores, simplemente lo está destruyendo.

La *democracia*, considerada como la mejor de las formas de gobierno que ha encontrado el ser humano, da al partido la posibilidad de transición de la facción, es decir, de transar los intereses de unos pocos con los intereses de muchos, es la posibilidad de pasar del sectarismo a la tolerancia. La democracia es la forma de organización política que presenta las oportunidades por igual, es la forma política de la libertad.

Planteadas algunas de las características que se proponen para el establecimiento de los partidos políticos, y que han sido tan significativas, especialmente en la sociedad occidental, conviene desde una perspectiva actual, formular algunos cuestionamientos que nos permita entender los partidos políticos actuales.

## II

¿Son los partidos políticos actuales tolerantes? ¿Son los partidos políticos representativos? ¿A quién realmente están representando? ¿Velan los partidos políticos por el interés de los ciudadanos u obedecen a los intereses de una *especie* de nuevas facciones que se creyó se superaron en las discusiones del siglo XVIII y XIX? ¿Son los partidos políticos realmente manejados por líderes y estadistas de los cuales se puede decir que son verdaderos modelos de honestidad y honradez para el resto de los ciudadanos? ¿Qué representan y a quiénes representan los partidos políticos actuales de cualquier estado o nación? ¿Estarán acaso los partidos políticos en un proceso de extinción? ¿Existen realmente los partidos políticos con las características antes señaladas? Es urgente ensayar posibles respuestas a estas preguntas.

### III

Un partido político moderno debe ser necesariamente representativo, de ahí que una de las funciones más importantes de su dirigencia, es velar porque en los procesos electorales internos los aspirantes a puestos de dirigencia y de autoridad del partido, así como a puestos de elección, sean producto de la legitimidad popular de acuerdo con méritos hechos y la condición de una moral agonal. En filosofía política se recomienda que un factor importante por tener en cuenta es la necesaria renovación en los aspirantes a puestos de elección popular, esta es una tesis claramente expuesta por Giovanni Sartori (1994 ).

El factor económico (sin duda necesario) y la cercanía o amistad con los miembros de las cúpulas que dirigen los partidos, nunca han de ser factores decisivos para ningún tipo de aspiración. Es preciso que entendamos los partidos desde adentro y desde afuera como una unidad social significativa y determinante en el devenir de la colectividad, por lo que debemos ser vigilantes de lo que en ellos sucede. Una actitud pusilánime en esta materia de parte de los ciudadanos, podría concretar los temores de Aristóteles cuando decía que las formas de gobierno aceptables podrían degenerar en formas de gobierno inaceptable para la polis. Las prácticas de algunos dirigentes políticos y funcionarios de nuestro país confirman esos temores, es cuestión de analizar el proceso de corrupción que se expresa en diversos casos de la vida política y económica nacional.

# ¿Quién le teme al desarrollo?

Edgar Roy Ramírez

*“Hoy nos enfrentamos a una forma nueva de colonialismo, que consiste en imponer a los países del Tercer Mundo el mismo modelo de desarrollo que el de la antigua metrópoli”*

–Garaudi–

El problema con el desarrollo es que en buena parte se ha convertido en un imperativo, hasta no hace mucho, poco analizado. La idea, entonces, es que el desarrollo necesita ser explorado y examinado para desentrañar la gran cantidad de presupuestos que se agolpan en su torno. El desarrollo parece ser más bien un enjambre conceptual.

Una de las dificultades radica en que lo que se ha venido llamando *desarrollo* ha producido marginación y exclusión de un buen número de seres humanos y países, al mismo tiempo que ha sido claramente desatento con el entorno, o destructor de éste. Cambiarle el nombre o la etiqueta al desarrollo –desarrollo *de goteo*, desarrollo *de necesidades básicas*, desarrollo *participativo* o desarrollo *sostenible*– no parece mejorar o cambiar nada. Es preciso reorientar el desarrollo en las prácticas y no solo en las concepciones.

Una valoración semejante permite hablar de antidesarrollo o desarrollo absurdo, que entraña un crecimiento irresponsable, desigual, generador de exclusión y empeorador de las condiciones de vida de los grupos vulnerables y de la calidad del entorno. También se apunta a la ambigüedad del término *desarrollo*, que se puede ver, según Denis Goulet (1989), descriptivamente y, por ello, relacionado con el índice de crecimiento del producto interno bruto de un país, la balanza de pagos, el índice de ahorros e inversiones; y por otro lado, tenemos la dimensión normativa que considera a la dimensión descriptiva como una modernización (en el mejor de los casos) sin desarrollo,

a la vez que censura el fracaso de producir desarrollo humano sin deterioro evitable del ambiente.

Si el nivel descriptivo del desarrollo ha traído consigo marginación y exclusión, ¿cabe entonces seguir hablando de desarrollo? Si no hay despliegue de las potencialidades positivas de los seres humanos, si hay empobrecimiento del medio, entonces cabrían las preguntas ¿qué es lo que se desarrolla?, ¿cuál es el sujeto del desarrollo?

Susan George (1993) parece tener razón de ver como un ejercicio hipócrita el agregarle adjetivos al término *desarrollo*, si las prácticas y decisiones correspondientes no se toman para construir el proceso y la meta de lo entrañado por el desarrollo.

Sin embargo, decir que el desarrollo pasa por la satisfacción de las necesidades básicas de la gente y que para satisfacerlas es preciso tomar en cuenta los intereses del entorno y actuar en concordancia con tal concepción revisando la economía, la agricultura, el consumo de energía, la política, las prácticas culturales –esforzándose, además, por hacer converger ecología y justicia social– significa que ya no estamos frente a una adjetivación del desarrollo, sino más bien, frente a un replanteamiento de éste. Por supuesto que cambiar la terminología sin cambiar nada más no pasa de ser un ejercicio intelectual inconsecuente.

“Tal como lo practican la mayoría de los organismos oficiales, el desarrollo ha enriquecido a los ricos tanto dentro como fuera de sus países y ha crado pobreza a una escala hasta ahora desconocida” (George, 1993).

Se ha venido llamando desarrollo al crecimiento económico, sin tomar en cuenta el florecimiento humano, sin percatarse que la exclusión de los seres humanos excluye las posibilidades de un desarrollo genuino. Tampoco ha de concebirse el desarrollo sin el mantenimiento de los mecanismos sostenedores de la vida.

Es preciso entonces vincular ecología y justicia social, ya que la solución a los problemas de una mejor distribución de los recursos materiales y un mejor acceso a los bienes del conocimiento afectará el grado de armonía que se establezca entre el entorno y los seres humanos, afectará por ello las posibilidades del desarrollo. La injusticia es uno de los peores enemigos del entorno; la ignorancia es otro.

El desarrollo supone la búsqueda de una sociedad más generosa y solidaria, y no solo una sociedad más eficiente, una sociedad que evite el deterioro humano y el deterioro natural (inseparables el uno del otro); una sociedad que permita hacer el tránsito de la ecología a la ecofilia.





# Alta tecnología en el desarrollo humano de Costa Rica

Guillermo Coronado

## I. Noción de tecnología

Se entiende como *tecnología* un saber teórico o abstracto de esencial finalidad práctica, que puede relacionarse con la ciencia coetánea. Esto es válido, tanto en lo que se refiere a sus contenidos como a sus procedimientos (método científico) es decir: el *control de las hipótesis*, que se dispone para conseguir fines prácticos, como la producción de nuevos objetos, instrumentos, máquinas, procedimientos de producción. Además, la tecnología es un saber que generalmente –por razones históricas– se enmarca en un contexto de industrialización. Finalmente, los atributos más característicos de este tipo de saber son la eficiencia y la eficacia.

Tecnología no es sinónimo de ciencia, debido a dicha dimensión *práctica*. En efecto, aunque la ciencia también es un *saber teórico o abstracto*, su finalidad –especulativa– consiste en la comprensión, la explicación, o –en términos clásicos– *la verdad*. Consecuentemente, la tecnología no es simplemente *ciencia aplicada*, dado que esta última, en su aplicabilidad, es una realidad contingente.

La tecnología tampoco es meramente *técnica sofisticada*, ya que esta última no es un saber teórico sino práctico, un *saber hacer*, desprovisto de la comprensión y de la explicación, desarrolladas fundamentalmente gracias al método de prueba y error, cuyo rasgo esencial y justificador es el éxito, el *resultado práctico*.

Conviene establecer, además, que la tecnología no es un híbrido entre ciencia y técnica, como ingenuamente se asume a veces, cuando se enfatiza que los rasgos de una y otra (teórico en la ciencia y práctico en la técnica) están presentes en la tecnología.

Sin embargo, debe aceptarse que la tecnología, a pesar de sus grandes diferencias con la técnica, puede *tecnificarse*, esto es, emplearla *despojada de la dimensión teórico-abstracta*, como indica el Profesor Álvaro Zamora (Cfr. Ramírez, 1999). Esto es posible cuando un objeto tecnológico –altamente sofisticado– se emplea mediante la simple repetición de ciertos actos o procedimientos, sin comprender en lo más mínimo *cómo* funciona o *para qué* ha sido diseñado. Tal empleo puede llevar a reacciones irracionales, como la de inclinarse ante el motor, cuando el auto no funciona, o apagar el ordenador cuando *insiste en denunciar los continuos errores que cometemos* mientras usamos el *software*.

## II. Calificar tecnologías

La tecnología es susceptible de varios calificativos, que sucesivamente se van poniendo de moda. Por ejemplo, se habla de *tecnología de punta*, *tecnología estratégica*, *adecuada*, *clave*, *alta tecnología*. Empero, estos y otros están lejos de ser precisos, dado que toda tecnología debe ser *adecuada*, para cumplir con la función práctica preestablecida; de lo contrario, no satisface su definición.

Es *adecuada* por *ser simple*, *local*, *no dañina*, *no alienadora*. Dichos calificativos remiten a condiciones circunstanciales. Lamentablemente, una tecnología destructora de los individuos y el medio ambiente, podría resultar adecuada para los fines de aquellos que definieron sus objetivos prácticos. Por ello, a pesar de que el calificativo *tecnología perniciosa*, parece adecuado para denominar a la que destruye seres vivientes y físicos, no es, en realidad, más que una denominación circunstancial.

Lo que el Profesor Mario Alfaro considera *tecnología clave*, cuando escribe:

“se produce en las corporaciones y empresas privadas grandes, como las transnacionales y sus afiliadas. Es obtenida mediante investigación financiada por la empresa, y sirve fundamentalmente a sus intereses. Debido a las altas inversiones realizadas en su generación, solo se vende, y no puede ser transferida libremente a otras empresas ni países” (Zamora y Alfaro, 1993),

coincide en mucho con lo que algunos denominan, ahora, *alta tecnología*. Obviamente, la adecuación de esta tecnología no radica en la satisfacción de las necesidades de una sociedad particular; calificarla de clave es, básicamente, referirse a ella en términos del interés por aumentar las ganancias de una empresa.

Se puede agregar que esta *tecnología clave* o *alta* está íntimamente asociada con las más recientes tendencias del consumo internacional, no siempre significativamente vinculadas con la satisfacción de necesidades básicas en una sociedad particular, y mucho menos subdesarrollada, como la de Costa Rica. Tendencias que en cualquier momento son desfasadas por nuevos desarrollos tecnológicos que, debido a su aparición vertiginosa, suelen escapar a las predicciones o planes de aquellos que procuran el desarrollo de las naciones mediante las llamadas *tecnologías estratégicas*. En consecuencia, su impacto económico y fiscal puede ser muy pasajero.

Por todo lo anterior, no deja de ser preocupante la ingenua correlación que se plantea entre *alta tecnología* y *desarrollo humano*.

### III. El desarrollo humano

Es posible entender el *desarrollo humano* de formas distintas. He aquí algunas:

- La plena realización de las posibilidades de lo humano; lo cual no supone, de manera alguna, que lo humano se considere como absolutamente independiente de lo viviente en general, por una parte, ni de la naturaleza física, por otra. *Realización de posibilidades* que se refiere a lo individual y social enraizado en su medio físico o natural. *Desarrollo humano* que no establece abismos esenciales respecto a otros seres vivientes.
- *Calidad de vida*; calidad misma que no equivale a creciente *comfort*, ingreso *per capita* elevado, pertenencia a sociedad industrializada o potencia militar. Desarrollo Humano que no es sinónimo de consumismo, el cual, por el contrario, conlleva un individualismo a ultranza, y consecuentemente, la abolición de la sociabilidad intrínseca del ser humano.
- Desarrollo que, en positivo, dice relación a altos niveles en salud, alimentación, educación, servicios públicos, en primera instancia, pero también, en palabras del Profesor Luis Camacho, al hecho de “la participación política, grado de satisfacción individual en la realización de

proyectos vitales, la solidaridad social, la identificación con una cultura que proporcione seguridad (arraigo) a la persona, y el margen de decisión personal con que cuentan los individuos dentro de un régimen determinado” (Camacho, 1993). Desarrollo humano, o más específicamente, calidad de vida que, como culminación, implica la tolerancia –tanto individual como social– en el plano de las ideas individuales como de las actitudes y acciones sociales. Desarrollo humano que supone una condición de *sustentabilidad*, para que no se construya sobre el egoísmo de los actuales miembros de la especie, en contraposición de aquellos individuos del futuro.

- Desarrollo humano, uno de cuyos factores (no el único ni necesariamente el principal) es la tecnología *humanísticamente* planteada, es decir, amigable con el ser humano y el medio ambiente. Un desarrollo accesible, con relativa independencia de la tecnología; diseñado a partir de valoraciones integrales y autosuficientes, no simplemente economicistas y globalizables.

#### IV Propuestas

- El desarrollo humano en Costa Rica debe ser armónico, no solamente en sí mismo sino en sus estrategias. Por ello debe considerar los enlaces económicos, comerciales y tecnológicos propios de la globalización, pero también las condiciones necesarias para la autarquía o autosuficiencia locales.
- No se debe tomar la parte por el todo. El desarrollo humano no se puede construir únicamente con *alta tecnología*, no importa cuán significativa sea esta desde la perspectiva económica o fiscal.
- Que las instituciones de enseñanza superior –públicas– de Costa Rica no privilegien formas de tecnología, y mucho menos, desplacen el énfasis en la formación y en la investigación científica que son esenciales a su función.
- Que dichas instituciones promocionen tecnologías, no necesariamente calificables como *altas*, pero igualmente cruciales para el fomento de la integralidad del desarrollo humano.
- Que la noción de desarrollo humano suponga la idea de *calidad de vida*, con toda la integralidad y armonía que implica, y no exclusivamente los

# A manera de Epílogo

---



# Enigmas de la esfinge

Álvaro Zamora

En un desierto egipcio todavía se encuentra echado aquel león de piedra, inmenso, de humana cabeza, que llamamos *Esfinge*. No hay certeza sobre el procedimiento seguido para construirlo; de su finalidad brotan misterios, conjeturas, enigmas. Razones no faltan, para entender allí un símbolo de esclava fortaleza o farahónica divinidad. Tal vez solo fue concebido para custodiar sepulcros y otros lugares de culto, aunque tiempo y saqueadores impugnaron su eficiencia.

En Grecia también hubo una esfinge con felino cuerpo, pechos y rostro de mujer, alas emplumadas, una serpiente por cola. Asechaba en caminos de Tebas; devoraba turistas que no hallaban solución a esta pregunta: —*¿Qué tiene cuatro pies cuando amanece, dos al mediodía, tres en el ocaso?*

Cuentan que Edipo le dijo: —*Es el hombre*. Horrorizada, ella saltó a un despeñadero. La verdad es otra: aquel joven —lisiado desde la infancia— sabía de niños que nunca ejercen el ganeo, jóvenes menesterosos de bordón, ancianos que esperan la muerte en un lecho. *¡Sutil analogía!* —se dijo en veredas de la tarde— *El enigma no versa sobre la forma de andar, sino sobre la ciencia... pero, quizá mi Dios yerra... mis maestros...* Esta blasfemia le atrajo castigo: regir aquella tierra y desposar a Yocasta, vieja, viuda de hombre y encantos.

Algunos creen que esa esfinge y la historia fueron inventadas por Layo, el rey, quien decidió asesinar al verdadero Edipo, su primogénito, por haberle robado



el cariño de la reina. Luego ordenó escribir la mitología que casi todos repiten, para que las generaciones futuras no conocieran su crimen.

En breve texto, Jorge Luis Borges (1997) advierte que la esfinge tebana revela, con toda prolijidad, la naturaleza de otro monstruo variable: *el hombre que la está oyendo*. Más atrevida –sugereente, quizá– es, sin embargo, esta idea de Paul Virilio (1988): Esfinge pregunta “por el *extraño ser que se mueve en el tiempo*, pero lo que en el fondo se cuestiona son las diversas técnicas utilizadas” por él para conquistar y superar carencias, para distinguirse de otros animales y, muchas veces, para sucumbir o aniquilarse.

Otra versión fue diseminada en la antigüedad: posada en el horizonte, Esfinge observa el agua de los tiempos y advierte al hombre, inhábil, cuando intenta atrapar unos peces para la cena; en el crepúsculo, hambriento, lo estremece una certeza: *todo fluye, como este río*. Ella sonrío; su mirada es penetrante.

# Bibliografía General

---



- Acklan, L. y Mc Guire, S. (comps.), *La energía nuclear*, México: Fondo de Cultura Económica, 1987.
- Albarracín Teulón, Agustín, *La teoría celular*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1983.
- Allen, Garland, *Life Science in the Twentieth Century*, New York: Wiley & Sons, 1975.
- Álvarez González, Francisco, *El pensamiento moderno y la idea de hombre*, 2 tomos, San José: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, 1980.
- Andorno, Roberto, *Bioética y dignidad de la persona*, Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1998.
- Aranguren, J. Luis, *Ética*, Madrid : Biblioteca Nueva, 1997.
- Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, Alianza Editorial S.A., 1977.
- Aristóteles, *Obras*, traducción del griego, estudio preliminar, preámbulos y notas por Francisco de P. Samaranch, Madrid: Editorial Aguilar, 1964.
- Aubet, María José, *Ética*, Barcelona: Ediciones del Serbal, 1999.
- Ayala, Francisco, *La naturaleza inacabada*, Barcelona: Salvat, 1987.
- Ayala, Francisco, *Origen y evolución del hombre*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1983.
- Bains, William, *Ingeniería genética para todos*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1991.
- Barthélémy, Georges, *Newton. Mécanicien du cosmos*, Paris: Vrin, 1992.

- Basalla, George, *La evolución de la técnica*, México: Editorial Crítica S.A., 1991.
- Beadle, George & Beadle, Muriel, *The Language of Life. An Introduction to the Science of Genetics*, Garden City, N.Y.: Doubleday Anchor Book, 1967.
- Beaud, Michel, *Historia del capitalismo (de 1500 a nuestros días)*, Barcelona: Editorial Ariel S.A., 1973.
- Beauvoir, Simone de *La ceremonia del adiós (seguido de Conversaciones con Jean-Paul Sartre -ag.set.-, 1974)*, 4ª reimp., México: Editorial Hermes S.A., 1997.
- Beck, Ulrich, *La sociedad del riesgo (hacia una nueva modernidad)*, Barcelona: Editorial Paidós Iberoamericana S.A., 1998.
- Belaval, Ivone (ed.), *Historia de la Filosofía*, V tomo, 7ª ed., México: Siglo XXI Editores S.A., 1985.
- Berkeley, George, *Tres Diálogos entre Hylas y Filonus*, Buenos Aires: Editora Espasa-Calpe Argentina S.A., 1952.
- Bilbeny, Norbert, *Aproximación a la ética*, Barcelona: Editorial Ariel S.A., 1992.
- Bittner, Rüdiger, *Mandato moral o autonomía*, Barcelona: Editorial Alfa S.A., 1988.
- Blüher, Karl Alfred y de Toro, Alonso (eds.), *Jorge Luis Borges (Variaciones interpretativas sobre sus procedimientos literarios y bases epistemológicas)*, Frankfurt am Main/Madrid: Vervuert Verlag/Iberoamericana, 1995.
- Boas Hall, Marie, "The Establishment of the Mechanical Philosophy", en: *Osiris*, X, 1952, págs. 413-541.
- Boas Hall, Marie, *Robert Boyle on natural philosophy*, Bloomington: Indiana University Press, 1965.
- Boas Hall, Marie, *The Scientific Renaissance: 1450-1630*, New York: Harper y Row, 1966.
- Boas, M., *Robert Boyle and Seventeenth-Century Chemistry*, Cambridge: University Press, 1958.
- Bobbio N. y Mateucci N. (dirs.), *Diccionario de política*, 2 tomos, México: Siglo XXI Editores S.A., 1982.
- Bodemer, Klaus y otros, *Política tecnológica y modernización productiva*, Caracas: Editorial Nueva Sociedad, 1992.
- Borges, Jorge Luis, *Obras completas*, 4 tomos, Barcelona: Emecé Editores España, S.A., 1996.

- Borges, Jorge Luis, *Obras en colaboración*, Barcelona: Emecé Editores España S.A., 1997.
- Boyle, Robert, *The Sceptical Chymist*, Everyman's Library, London: Dent & Sons, 1967.
- Boyle, Robert, *Física, Química y Filosofía Mecánica*, introducción, traducción y notas de Carlos Solís, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1985.
- Brands, Hartmut, *Cogito ergo sum*, Freiburg: Alber, 1982.
- Brandt, Richard, *Teoría ética*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1982.
- Brentjes, Sonnemann, Richter, *Geshichte der Technik*, Köln: Aulis Verlag Deubner, 1987.
- Bronowski, Jacob, *El ascenso del hombre*, Bogotá: Fondo Editorial Interamericano S.A., 1983.
- Bulbulian, Silvia, *La radiactividad*, México: Fondo de Cultura Económica, 1991.
- Bunge, Mario, *Ética, ciencia y técnica*, 2ª ed., Buenos Aires: Editorial Sudamericana S.A., 1997.
- Bunge, Mario, *La ciencia, su método y su filosofía*, Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte S. A., 1988.
- Bunge, Mario, *Seudociencia e ideología*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1985.
- Burke, Peter, "Obertura: la nueva historia, su pasado y su futuro", en: *Formas de hacer Historia*, Madrid: Alianza Universidad S.A., 1994.
- Burt, Edwin Arthur, *La fundamentación metafísica de la ciencia moderna*, Buenos Aires: Editorial Sudamericana S.A., 1960.
- Butterfield, Herbert, *The origins of modern science: 1300-1800*, New York: The Free Press, 1968.
- Calvino, Italo, *Por qué leer a los clásicos*, Barcelona: Tusquets Editores S.A., 1995.
- Camacho, Luis, *Ciencia y tecnología en el subdesarrollo*, Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1993.
- Capek, Milič, *El impacto filosófico de la física contemporánea*, Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1965.
- Cappelletti, Ángel José, *Textos y estudios de filosofía medieval*, Mérida: Consejo de Publicaciones de la Universidad de los Andes, 1993.

- Carvajal, Álvaro, “Los derechos humanos y la cultura”, en *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, Vol. XXXVI (90), Diciembre, 1988.
- Casado, María & González-Duarte, Roser (eds.), *Los retos de la genética en el siglo XXI: genética y bioética*, Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 1999.
- Casini, Paolo, *El universo máquina (Orígenes de la filosofía newtoniana)*, Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1971.
- Casini, Paolo, *Naturaleza*, Barcelona: Editorial Labor S.A., 1977.
- Cela Conde, Camilo, *De genes, dioses y tiranos (la determinación biológica de la moral)*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1985.
- Clark, Ronald W., *Russell*, Barcelona: Salvat, 1985.
- Clark, Ronald W., *The Survival of Charles Darwin*, New York: Avon Books, 1986.
- Coffa, José Alberto, *Copérnico*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1969.
- Cohen, Daniel, *Los genes de la esperanza (en busca del genoma humano)*, Barcelona: Editorial Seix Barral S.A., 1994.
- Cohen-Solal, Annie, *Sartre (una biografía)*, Buenos Aires: Emecé Editores S.A., 1990.
- Coleman, William, *Biology in the Nineteenth Century: Problems of Form, Function, and Transformation*, New York: Wiley & Sons, 1971.
- Conant, James B., “Robert Boyle’s Experiments in Pneumatics”, en: *Harvard Case Histories in Experimental Science*, Vol 1. Cambridge: Harvard University Press, 1966.
- Conant, James B., *La ciencia y el sentido común*, Buenos Aires: Editorial Guillermo Kraft Ltda., 1953.
- Copérnico, Nicolás, *Las revoluciones de las esferas celestes*, Buenos Aires: Eudeba, 1965.
- Copernicus, “On the Revolutions of the Heavenly Spheres”, en: *Great Books of the Western World*, Vol 16, *Enciclopedia Británica*, Chicago, 1971.
- Cortina, Adela, *El mundo de los valores. Ética y educación*, Santafé de Bogotá: El Búho, 1997.
- Cortina, Adela, *Ética mínima. Introducción a la filosofía práctica*, 6ª ed., Madrid: Editorial Tecnos S.A, 2000.

- Crépon, Pierre (ed.), *Los evangelios apócrifos*, Editorial EDAF S.A., 2000.
- Crick, Francis, *Qué loco propósito (una visión personal del descubrimiento científico)*, Barcelona: Tusquets Editores S.A., 1989.
- Crombie, A.C., *Historia de la Ciencia*, 2 vol., Madrid: Alianza Editorial S.A., 1974.
- Curie, Marie, *Pierre Curie*, New York: Dover, 1963.
- Darwin, Francis, *The Autobiography of Charles Darwin and Selected Letters*, New York: Dover. 1958.
- Darwin, Francis, *Charles Darwin: Autobiografía y cartas escogidas*, 2 tomos, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1984.
- Dennett, D., *Darwin's dangerous idea (evolution and the meanings of life)*, New York: Simon & Shuster, 1995.
- Derry, T. K. y Williams, T., *Historia de la tecnología*, 5 vols., 7ª ed., México: Siglo XXI Editores S.A., 1977.
- De Toro, Alfonso y Fernando, *El debate de la postcolonialidad en Latinoamérica*, Madrid-Frankfurt: Vervuert-Iberoamericana, 1999.
- Descartes, *El Mundo - Tratado de la luz*. (edición, introducción, traducción y notas de Salvio Turró), Barcelona: Anthropos, 1989.
- Descartes, *Meditaciones metafísicas*, 2ª ed., Buenos Aires: M. Aguilar Editor, 1961.
- Descartes, *Tratado del Hombre*, Madrid: Editora Nacional, 1980.
- Dobbs & Jacob, *Newton and the Culture of Newtonianism*, New Jersey: Humanities Press, 1995.
- Dreyer, J. L. E., *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, New York: Dover, 1953.
- Dulbecco, Renato, *Ingenieros de la vida. Medicina y ética en la era del ADN*, Madrid: Pirámide, 1989.
- Einstein, Albert; Born, Max y Hedwig, *Correspondencia: 1916-1955*, México: Siglo XXI Editores S.A., 1973.
- Eiseley, Loren, *Darwin's Century. Evolution and the Men Who Discovered it*, Garden City, New York: Doubleday Anchor Book, 1961.
- Farber, Eduard (ed.), *Great Chemists*, New York & London: Interscience, sf.
- Fauvel, Flood, Shortland & Wilson (eds.), *Let Newton be!* Oxford: Oxford University Press, 1989.



- Febvre, Lucien *Combates por la historia*, Barcelona, Editorial Ariel S.A., 1974.
- Ferrater Mora, José, *Diccionario de Filosofía*, 4 tomos, versión actualizada por Josep-María Terricabras, Barcelona: Editorial Ariel S. A., 1999.
- Fisher, Klaus, Galileo Galilei, Barcelona: Editorial Herder S.A, 1986.
- Flew, A., *Darwinian evolution*, London: Paladin Books, 1984.
- Foucault, Michel, *Las palabras y las cosas*, 26ª ed., Madrid: Siglo XXI Editores S.A., 1998.
- Freud, Sigmund, *Obras completas*, 3 tomos, Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 1973.
- Fronzizzi, Risieri, *¿Qué son los valores?*, 3ª ed., México: Fondo de Cultura Económica, 1992.
- Gadamer, Hans Georg, *Arte y verdad de la palabra*, Barcelona: Ediciones Paidós S.A., 1998.
- Gadamer, Hans Georg, *La Herencia de Europa*, Barcelona: Editorial Península S.A., 1998.
- Galindo, Neira, Luis Eduardo y Valero Castillo, Carlos Arturo. *Filosofía 11. Epistemología, sociología, ética, axiología, sociopolítica y filosofía de la religión*, Santafé de Bogotá: Santillana, 1995.
- Garber, Daniel, *Descartes' Metaphysical Physics*, Chicago: The University of Chicago Press, 1992.
- García Yebra, Valentín (ed.), *Metafísica de Aristóteles (edición trilíngüe)*, 3ª reimp., Madrid: Editorial Gredos S. A., 1998.
- Ghiselin, M., *El triunfo de Darwin*, Madrid: Ediciones Cátedra S.A., 1983.
- Gillispie, Charles C., *The Edge of Objectivity. An Essay in the History of Scientific Ideas*, Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1970.
- Girard, Alain, *El hombre y la masa (consecuencias de la revolución demográfica)*, Madrid: Editorial Espasa-Calpe S.A., 1986.
- Gombrich, E. H., *La historia del arte*, Madrid: Editorial Debate S.A., 1997.
- Gómez-Heras, José Mª., *Ética y hermenéutica (ensayo sobre la construcción moral del "mundo de la vida" cotidiana)*, Madrid: Editorial Biblioteca Nueva S.L., 2000.

- Graves, Robert, *Los mitos griegos*, 2 tomos, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1986.
- Grez, S. y Salazar, G. (comps.), *Manifiesto de historiadores*, Santiago: LOM Ediciones, 1999.
- Gribbin, John, *En busca de la doble hélice (la evolución de la biología molecular)*, Barcelona: Salvat, 1986.
- Gross, François, *La ingeniería de la vida*, Madrid: Acento Editorial, 1991.
- Guisán, Esperanza, *Ética sin religión*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1993.
- Guisán, Esperanza, *Introducción a la ética*, Madrid: Ediciones Cátedra S.A., 1995.
- Hall, A. Rupert, *The Scientific Revolution 1500-1800. The Formation of the Modern Scientific Attitude*, London: Longmans, Green and Co. Ltd., 1967.
- Halperin, Leticia, *Dalton, Avogadro, Ampere. Teoría Atómico-Molecular*, (introd., trad. y notas de L. Halperin), Buenos Aires: Eudeba, 1965.
- Halperin-Donghi, Leticia, *Lavoisier*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1967.
- Hanson, Norwood Russell, *Constelaciones y conjeturas*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1973.
- Harré, Rom, *Matter and Method*, London: Macmillan and Co. Ltd., 1964.
- Harré, Rom, *The Philosophies of Science*, Oxford: Oxford University Press, 1972.
- Harris, C. Leon, *Evolución (génesis y revelaciones)*, Madrid: Hermann Blume, 1985.
- Hegel, G.W.F, *Werke in zwanzig Bänden*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 1970.
- Heidegger, Martin *Die Technik und die Kehre*, Pfullingen: Neske Verlag, 1962.
- Heisenberg, Werner, *Across the frontiers*, New York: Harper & Row, 1974.
- Heisenberg, Werner, *Los nuevos fundamentos de la ciencia*, Santiago de Chile: Editorial Sur y Norte, 1962.
- Hemleben, Johannes, *Darwin*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1971.
- Herra, Rafael Ángel, *Lo monstruoso y lo bello*, San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1987.
- Herra, Rafael Ángel, *Violencia, tecnocratismo y vida cotidiana*, San José: Editorial Costa Rica, 1984.
- Himmelfarb, Gertrude, *Darwin and the Darwinian Revolution*, New York: W.W. Norton, 1962.

- Hobsbawm, Eric, *La era del capital, 1848-1875*, Barcelona: Grijalbo - Mondadori S.A., 1998.
- Jacob, François, *La lógica de lo viviente*, Barcelona: Salvat, 1986.
- Jammer, Max, *Concepts of Force. A Study in the Foundations of Dynamics*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957.
- Jaeger, Werner *Paideia*, 7ª reimp., México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- Jonas, Hans, *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona: Herder S.A., 1995.
- Jonas, Hans, *Pensar sobre Dios y otros ensayos*, Barcelona: Editorial Herder S.A., 1998.
- Kant, Immanuel, *Crítica de la razón práctica*, 5ª ed., Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1961.
- Kant, Immanuel, *Lecciones de ética*, Barcelona: Editorial Crítica S.A., 1988.
- Kant, Immanuel, *Werkausgabe*, Frankfurt am.Main: Suhrkamp Taschenbuch, 1968.
- Kant, Immanuel, *Fundamentación de la metafísica de las costumbres (edición bilingüe)*, Barcelona: Editorial Ariel S.A., 1996.
- Kaufmann, Walter, *Hegel*, 2ª ed., Madrid: Alianza Editorial S.A., 1965.
- Kemp Smith, Norman, *A Commentary to Kant's Critique of Pure Reason*, 2ª ed., New York: Humanities Press, 1962.
- Kendrew, John C., *Introducción a la biología molecular*, Madrid: Ediciones Morata, 1970.
- Kepler, Johannes, *Epitome of Copernican Astronomy*, Great Books of the Western World, Vol. 16. *Enciclopedia Británica*, Chicago, 1971.
- Kepler, Johannes, *El secreto del universo*, (traducción, introducción y notas de Eloy Rada García), Madrid: Alianza Editorial S.A., 1992.
- Kobayashi, Michio, *La Philosophie naturelle de Descartes*, Paris: Vrin. 1993
- Koestler, Arthur, *The Sleepwalkers*, New York: Grosset y Dunlap, 1966.
- Kolata, Gina, *Clone, the Road to Dolly and the Path ahead*, New York: William Morrow and Company, Inc., 1998.
- Koyré, Alexandre, *From the closed world to the infinite universe*, New York:Harper & Row, 1958.
- Koyré, Alexandre, *Newtonian Studies*, Chicago: The University of Chicago Press, 1968.

- Kuhn, T. S., *La estructura de las revoluciones científicas*, 5ª reimp., México: Fondo de Cultura Económica, 1983.
- Kuhn, Thomas S., *The Copernican Revolution*, Cambridge: Harvard University Press, 1966.
- Kutschera, Franz von, *Fundamentos de ética*, Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1989.
- Lacan, Jacques, *El seminario (Los cuatro conceptos fundamentales del psicoanálisis)*, 4ª reimp., Buenos Aires: Editorial Paidós, 1964.
- Ladrière, Jean, *El reto de la racionalidad*, Barcelona: Ediciones Sígueme, 1977.
- Lagemann, Robert T., *Ciencia física. Orígenes y principios*, México: UTEHA, 1968.
- Lang, Hermann y Weiß, Heinz, *Interdisziplinäre Anthropologie*, Würzburg, Königshausen & Neumann, 1992.
- Lang, Hermann, *Die Sprache und das Unbewußte*, Frankfurt am Main: Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1973.
- Laplace, P.C., *Breve historia de la astronomía*, Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1947.
- Lapoujade, María Noel, *Filosofía de la imaginación*, México: Siglo XXI Editores S.A., 1988.
- Lara Peinado, Federico (ed.), *Código de Hammurabi*, 2ª ed., Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1992.
- Latouche, Jean, *Orígenes de la economía occidental (s.IV-XI)*, México: UTEHA, 1957.
- Lavoisier, Antoine, *Elements of Chemistry*, New York: Dover, 1965.
- Lee, Thomas F., *El proyecto genoma humano (rompiendo el código genético de la vida)*, Barcelona: Gedisa Editorial S.A., 1994.
- Lefebvre, Henry, *Contra los tecnócratas*, Buenos Aires: Granica Editorial, 1973.
- Lenk, Hans, *Entre la epistemología y la ciencia social*, Barcelona: Editorial Alfa S.A., 1988.
- Leopold, Aldo, “Una ética de la tierra”, en: Dobson, Andrew (Comp.), *Pensamiento verde: una antología*, Madrid: Trotta, 1999.
- Lewontin, R. C., Rose, S., y Kamin, L., *No está en los genes*, México: Editorial Grijalbo S.A., 1991.
- Lolas, Fernando, *Bioética*, Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1998.
- López de la Vieja, Mª Teresa, *Principios morales y casos prácticos*, Madrid: Editorial Tecnos S.A., 2000.

- Lord Acton, *Ensayo sobre la libertad y el poder*, Madrid: Instituto de Estudios Políticos, 1959.
- Maliandi, Ricardo, “Axiología y fenomenología”, en Camps, Victoria y otros, *Concepciones de ética*, Madrid: Trotta, 1999.
- Mall, R.A. y Lohmar, D., *Philosophische Grundlagen der Interkulturalität*, The Netherlands: Editions Rodopi B.V., 1993.
- Maquiavelo, Nicolás, *El Príncipe*, 3ª ed., Buenos Aires: Editorial Espasa-Calpe S.A., 1972.
- Marlasca López, Antonio, *Introducción a la ética*, San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 2000.
- Mason, Stephen F., *Historia de las ciencias*, Barcelona: Zeus, 1966.
- Mason, Stephen F., *A History of the Sciences*, New York: Collier Books. 1962.
- Maynard Smith, J., *Teoría de la evolución*, Madrid: Ediciones Istmo, 1971.
- Mayr, Ernst, *Así es la biología*, Madrid: Editorial Debate, 1998.
- McMullin, Ernan (ed.), *The Concept of Matter in Modern Philosophy*, Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 1963.
- McMullin, Ernan (ed.), *Newton on Matter and Activity*, Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 1978.
- Melville, Herman, *Typee: A Romance of the South Sea*, (with Biographical and Critical Introduction by A. Stedman), en: The Project Gutenberg Etext (Text prepared by D. Bean), <http://promo.net>
- Mendel, G. y otros, *Cuatro estudios sobre genética*, Buenos Aires: Emecé, Editores S. A. 1946.
- Méndez Baiges, Víctor, “Las nuevas tecnologías genéticas y la ética”, en *Los retos de la genética en el siglo XXI: genética y bioética*, Barcelona: Ediciones de la Universidad de Barcelona, p. 157-166, 1999.
- Mieli, Aldo, *Lavoisier y la formación de la teoría química moderna*, Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1944.
- Mill, John S., *Sobre la libertad*, Barcelona: Ediciones Orbis, S.A., 1984.
- Miller, Jacques A., *Seminario de Jacques Lacan* (Curso 1974/75), Barcelona: Petrel, S.A., 1981.
- Monge-Nájera, Julián, *Introducción al estudio de la naturaleza*, San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1991.

- Monge-Nájera, Julián, *ABC de la evolución*, San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1995.
- Mosterín, Jesús, *Conceptos y teorías en la ciencia*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1984.
- Mumford, Lewis, *Técnica y civilización*, 4ª ed., Madrid: Alianza Editorial S.A., 1982.
- Newton, Isaac, *Principios matemáticos de filosofía natural*, 2 vols. Madrid: Alianza Editorial S.A., 1987.
- Noble, David S., *La religión de la tecnología*, Barcelona: Editorial Paidós S.A., 1999.
- Nozick, Robert, "Holocaust", en: *Examined Life*, New York-London, Touchtone, Simon & Schuster, 1989, págs. 236-242.
- Olby, Robert C., *Origins of Mendelism*, New York: Schocken Books, 1967.
- Papp, Desiderio, *Darwin, la aventura de un espíritu*, Madrid: Espasa-Calpe, 1983.
- Paracelsus, *Der andere Artz / das Buch Paragranum* (Eingeleitet und übertragen von Gunhild Pörksen), Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag GmbH, 1990.
- Patterson, Elizabeth C., *John Dalton and the Atomic Theory -The Biography of a Natural Philosopher*, Garden City, N.Y.: Anchor Books, 1970.
- Patterson, Walter C., *La energía nuclear*, Barcelona: Ediciones Orbis, S.A., 1986.
- Paturi, Felix, *Chronik der Technik*, Dortmund: Chronik Verlag, 1988.
- Picado, Manuel, *Vida y obra del Doctor Clodomiro Picado*, San José: Editorial Costa Rica, 1964.
- Pieper, Anne Marie, *Ética y moral (una introducción a la filosofía práctica)*, Barcelona: Editorial Crítica S.A., 1991.
- Popper, Karl, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, New York-London: Harper Torchbooks, 1968.
- Porazik, Jurai, *Oldtimer (Autos aus den Jahren 1885-1940)*, Hanau: Verlag Werner Dausien, 1989.
- Principe, Lawrence M., *The Aspiring Adept. Robert Boyle and his Alchemical Quest*, Princeton: Princeton University Press, 1998.
- Ptolemy, "The Almagest", en: *Great Books of the Western World*, Vol. 16 *Enciclopedia Británica*, Chicago, 1971.

- Quaife, G. R., *Magia y maleficio (las brujas y el fanatismo religioso)*, Barcelona: Editorial Crítica S.A., 1989.
- Quino, *Mafalda*, Bogotá: Editorial La Oveja Negra Ltda., 1987.
- Radl, E. M., *Historia de las teorías biológicas*, Madrid: Revista de Occidente, 1931.
- Radvanyi, P. & Bordry, M., *La radiactividad artificial*, Barcelona: Salvat, 1989.
- Ramírez, Edgar Roy (compilador), *Tras el término tecnología y otros ensayos*, Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1995.
- Ramírez y Alfaro (comps.), *Ética, ciencia y tecnología*, Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1980.
- Reid, Robert, *Marie Curie*, Barcelona: Salvat, 1985.
- Righini Bonelli & Shea (Editors), *Reason, Experiment and Mysticism in the Scientific Revolution*, New York: Science History Publications, 1975.
- Roa, Armando, *Ética y bioética*, Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello, 1998.
- Roediger, Wolfgang, *Hundert Jahre Automobil (Berichte und Befunde)*, 3 Auflage, Leipzig: Urania Verlag, 1987.
- Roemer, Alfred, *El átomo inquieto*, Buenos Aires: Eudeba, 1961.
- Rosales, Amán, "Hans Jonas y el determinismo tecnológico", en la *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, vol. XXXVII, número 93 (extraordinario), diciembre de 1999.
- Rosales, Amán, "Críticas al determinismo tecnológico", en: *Revista Comunicación*, vol. 9 y 10, números 2 y 1, año 18 (Cartago, agosto y diciembre de 1997), págs. 5-15 y 111-120.
- Rosen, Edward, "Dissolution of the solid celestial spheres", in; *Journal of History of Ideas*, Jan. 1985.
- Rosen, Edward, *Three Copernican Treatises*, New York: Dover, 1959.
- Ross, W. D., *Aristóteles*, Buenos Aires: Editorial Sudamericana S.A., 1957.
- Ruse, Michael, *La revolución darwinista*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1983.
- Russell, Bertrand, *Autoridad e individuo*, 5ª reimp., México: Fondo de Cultura Económica, 1973.
- Sabine, George, *Historia de la teoría política*, 4ª reimp., México: Fondo de Cultura Económica, 1970.

- Said Armesto, Víctor, *La leyenda de Don Juan*, 2ª. ed., Madrid: Editorial Espasa-Calpe S.A., 1968.
- San Mateo, Marta, *Ontología y ética en Sartre*, Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, 1975.
- San Mateo, Marta, *Razón y sensibilidad en la ética de Kant*, Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, 1981.
- Sánchez Vásquez, Adolfo, *Ética*, Barcelona: Editorial Crítica S.A., 1969.
- Sanmartín, José de, *Los nuevos redentores*, Barcelona: Anthropos, 1987.
- Sanmartín, José de, *Tecnología y futuro humano*, Barcelona: Anthropos, 1990.
- Sargent, Rose-Mary, *The Diffident Naturalist, Robert Boyle and the Philosophy of Experiment*, Chicago: The University of Chicago Press, 1995.
- Sarton, George, *Seis Alas*, Buenos Aires: Eudeba, 1965.
- Sartori, Geovanni, *Partidos y sistemas de partidos*, Madrid: Alianza Editorial S.A., 1994.
- Sartre, Jean-Paul *Crítica de la razón dialéctica (precedida de Cuestiones de Método)* 2 tomos, Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1963.
- Sartre, Jean-Paul, “Determinación y libertad”, en: M. Contat y M. Rybalka *Les écrits de Sartre*, París: Gallimard, 1970, págs. 735-745.
- Sartre, Jean-Paul, *El existencialismo es un humanismo*, 6ª ed., Buenos Aires: Editorial Sur, 1977.
- Sartre, Jean-Paul, *El hombre y las cosas (Situations I)*, 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1968.
- Sartre, Jean-Paul, *El idiota de la familia*, 2 tomos, Buenos Aires: Editorial Tiempo Contemporáneo S.A., 1975.
- Sartre, Jean-Paul, *El ser y la nada (ensayo de ontología fenomenológica)*, 4ª ed., Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1966.
- Sartre, Jean-Paul, *L'idiote de la famille, tome 3*, Paris: Gallimard, 1971.
- Sartre, Jean-Paul, *Obras*, 3 tomos, Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1972.
- Sartre, Jean-Paul, *Verdad y existencia*, Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica S.A., 1996.
- Sarukhán, José, *Las musas de Darwin*, México: Fondo de Cultura Económica, 1989.
- Schulze, Mariane, *Wie geschah es wirklich?*, Stuttgart: Verlag das Beste GmbH, 1990.



- Segrè, Emilio, *From X-rays to Quarks, Modern Physicists and Their Discoveries*, New York: W. H. Freeman and Co 1980.
- Sen Montero, Felipe, *Los manuscritos del Mar Muerto*, Madrid: Ediciones y Distribuidores Mateos, 1999.
- Séneca, Lucius Annaeus, *Los ocho libros de cuestiones naturales*, Buenos Aires: Editorial Espasa-Calpe, 1948.
- Shamos, Morris H., *Great Experiments in Physics*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1959.
- Shapin, Steven, *The Scientific Revolution*, Chicago: The University of Chicago Press, 1998.
- Shapiro, Robert, *La impronta humana*, Madrid: Acento Editorial, 1993.
- Simpson, George Gaylard, *El sentido de la evolución*, Buenos Aires: Eudeba, 1984.
- Smith M. R. y Marx L. (comps.), *Historia y determinismo tecnológico*, Madrid: Alianza Editorial, S. A., 1996.
- Sociedades Bíblicas Unidas (ed.), *Dios habla hoy (La Biblia con Deuterocanónicos)*, 2ª ed., México: Sociedades Bíblicas Unidas, 1979.
- Stephenson, Bruce, *Kepler's Physical Astronomy*, Princeton: Princeton University Press, 1994.
- Stern, C. & Sherwood, E. R., *El origen de la genética*, Madrid: Editorial Alhambra, 1973.
- Strathern, Paul, *Crick, Watson and DNA*, New York: Doubleday Anchor Books, 1999.
- Suzuki, D. & Knudtson, P., *Genética (conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos)*, Madrid: Editorial Tecnos, 1991.
- Templado, Joaquín, *Historia de las teorías evolucionistas*, Madrid: Alhambra, 1974.
- Thuillier, Pierre, *De Arquímedes a Einstein*, México: Alianza Editorial S.A. y Editorial Patria S.A. de C-V., 1991.
- Toulmin, Stephen & Goodfield, June, *The Architecture of Matter*, New York: Harper & Row, 1966.
- Toulmin, Stephen & Goodfield, June, *The Fabric of the Heavens*. New York: Harper y Row, 1966.
- Trackray, Arnold, *Atoms and Powers. An Essay on Newtonian-Theory and the Development of Chemistry*, Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1970.

- Treue, W. y Mauel, K., *Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert*, 2 Teile, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1976.
- Vera, Francisco (recopilador), *Científicos griegos*, Vols. I-II, Madrid: Aguilar, 1970.
- Vidal, Marciano, *Bioética, estudios de bioética racional*, Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1994.
- Vidal, Marciano, *Cuestiones actuales de bioética*, San José: Editorial Eidos, 1998.
- Virchow, Rudolf, *Disease, Life, and Man*, New York: Collier Books, 1958.
- Virilio, Paul, *Estética de la desaparición*, Barcelona: Editorial Anagrama S.A., 1988.
- Volta, Alejandro, *La invención de la pila eléctrica*, (introducción, traducción y notas de Ernesto E. Galloni), Barcelona/Buenos Aires: Eudeba, 1965.
- Wallace, Alfred Russel, *My life: A record of events and opinions*, Londres: Chapman and Hall, 1905.
- Watson, James D., *The Double Helix*, New York: Signet Books, 1969.
- Wuatelet, Michel, “¿Qué hacer para dismantelar las armas nucleares?”, en: *Mundo Científico*, Barcelona: Fontalba, 1995.
- Webster, Charles, *De Paracelso a Newton (la magia en la creación de la ciencia moderna)*, México: Fondo de Cultura Económica, 1988.
- Weiß, Heinz, *Ödipuskomplex und Symbolbildung (Ihe Bedeutung bei Borderline-Zuständen und Frühen Störungen)*, Tübingen: Diskord, 1999.
- Westfall, Richard S., *Force in Newton's Physics. The Science of Dynamics in the Seventeenth Century*, London: Macdonald, 1971.
- Westfall, Richard S., *The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics*, New York: John Wiley & Sons, 1971.
- Winner, Langdon, *La ballena y el reactor*, Barcelona: Gedisa Editorial S.A., 1987
- Wojcik, Jan W., *Robert Boyle and the Limits of Reason*, Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- Wolff, Peter (ed.), *Breakthroughs in Chemistry*, New York: Signet Books, 1967.
- www.nacion.com (13.01.2001)
- Wyss, Dieter, *Zwischen Logos und Antilogos (Untersuchungen zur Vermittlung von Hermeneutik und Naturwissenschaft)*, Göttingen und Zürich: Vandenhoeck & Ruprecht, 1980.

Zamora, Álvaro y Alfaro, Mario (comps.), *Dédalo y su estirpe (Historia, Tecnología, Filosofía)*, Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1993.

Zamora, Álvaro, *Morir de celos y otras mitologías*, San José: Editorial Universidad de Costa Rica, 2000.

Zamora, Álvaro, *Todo arte es desleal (ensayo sobre la estética de Sartre)*, San José, Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1988.

## De los autores



## Mario Alfaro

Filósofo de profesión. Profesor Asociado del Instituto Tecnológico de Costa Rica, de cuyo Departamento de Ciencias Sociales fue Director y en donde coordina, actualmente, la Sección de Filosofía. Dirige la revista *Coris*, coautor de *Tras el término tecnología y otros ensayos*, co-compilador y coautor de *Ética, ciencia y tecnología*, así como de *Dédalo y su estirpe*.

## Álvaro Carvajal

Filósofo de profesión. Profesor Adjunto de la Escuela de Filosofía de la Universidad de Costa Rica; dirige proyectos de acción social y de investigación en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de dicha institución. También se desempeña como docente en la Escuela de Ciencias Sociales del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Es autor de numerosos artículos en revistas especializadas y periódicos.

## Guillermo Coronado

Filósofo de profesión, historiador de la ciencia. Catedrático del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad de Costa Rica, donde dirige, actualmente, la Escuela de Filosofía y la *Revista de Filosofía*. Es *Profesor Estable* del Instituto Teológico de América Central. Coautor de libros

antológicos: *Causalidad y determinación, Dédalo y su estirpe, El otro laberinto, Tras el término tecnología y otros ensayos*, así como de numerosos artículos en revistas especializadas y periódicos.

## Juan Pablo Quesada

Filósofo y filólogo de profesión, desempeña labores docentes en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Ha publicado diversos artículos especializados.

## Edgar Roy Ramírez

Filósofo de profesión. Catedrático de la Universidad de Costa Rica, cuyo Instituto de Investigaciones Filosóficas ha dirigido. Es miembro del Consejo de Redacción de la Revista de Filosofía de esa universidad. En el Instituto Tecnológico funge como Profesor Asociado. Autor de *La responsabilidad ética en ciencia y tecnología*, coautor de libros antológicos: *Tras el término tecnología y otros ensayos* (compilador), *Ética, ciencia y tecnología* (co-compilador), *Dédalo y su estirpe*, *Cultura y desarrollo*, *Conocimiento y poder*, *Filosofía para la educación diversificada*. Ha publicado numerosos ensayos en revistas especializadas y artículos en periódicos.

## Álvaro Zamora

Filósofo de profesión. Es Profesor Asociado del Instituto Tecnológico de Costa Rica, cuya Escuela de Ciencias Sociales ha dirigido y donde ha coordinado la Sección de Filosofía; actualmente coordina la Comisión de Publicaciones de esa dependencia. También desempeña la docencia en la Escuela de Filosofía de la Universidad de Costa Rica y es miembro del Consejo de Redacción de la *Revista de Filosofía* y colaborador cultural del periódico *La Nación*. Autor de *Morir de celos y otras mitologías* (ficción), *La piel te llama* (poesía) y de *Todo arte es desleal*; coautor de libros antológicos: *El otro laberinto* (compilador), *Dédalo y su estirpe* (compilador), *Tras el término tecnología y otros ensayos*, *Art-En Costa Rica II*, *Postmodernidad y postcolonialidad*, *El debate de la postcolonialidad en Latinoamérica* y *Sinnverlust und Sinnfindung in Gesundheit und Krankheit*. Ha publicado numerosos artículos en revistas especializadas, periódicos y catálogos de arte.

La edición de esta obra fue aprobada por el  
Consejo Editorial de la Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Dirigió la edición: Mario Castillo M.

Edición Técnica: Fernando Ramírez Ch.

Corrección de pruebas: Álvaro Zamora.

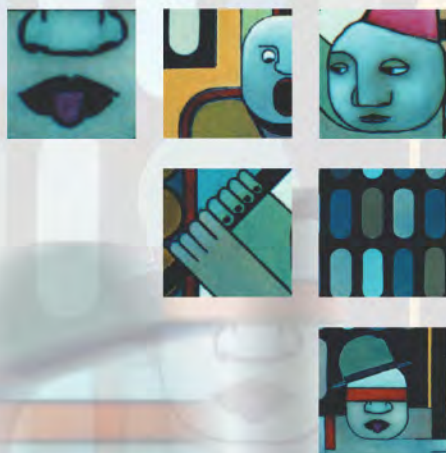
Diseño, diagramación y diseño de cubierta: Alejandra Boza / León Coto.

Fotografía de portada: Álvaro Bracci.

Impreso por Litografía e Imprenta LIL S. A.







*Perspectivas en ciencia, tecnología y ética* está constituido por reflexiones en torno al fenómeno científico tecnológico, su papel en la cultura, su impacto en la ética, la estética, la política, así como su desarrollo histórico.

El interés que unifica el libro es comparable con cierta mitología de la esfinge: ser de naturaleza diversa, que mira el río de la historia, participa del paisaje, percibe puertos y habitantes, aguas turbulentas, meandros y humedales; día y noche otea en lontananza, acaricia las arenas, se insinúa en el horizonte. Así esta obra, con sus enfoques, su dinamismo y un propósito que la tamiza: hacer evidente la dimensión ética de la ciencia y la tecnología, sus vínculos con otros componentes de la vida en sociedad, sus implicaciones.

La Editorial Tecnológica de Costa Rica entrega a la comunidad esta obra, con la seguridad que representa un valioso aporte al conocimiento de esta materia.

**ET**  
Editorial Tecnológica  
de Costa Rica

ISBN 9977-66-131-6



9 789977 661315