

rombos y hexágonos que impiden el desperdicio de cera y facilitan el provecho de la miel:

*Las abejas, con admirable acierto, han elegido para sus celdas la forma de prisma hexagonal, geometría que les permite construir sus panales sin dejar intersticios desaprovechados y que, al mismo tiempo, les proporciona el hábitculo más cómodo y espacioso...*

En "La física y los seres vivos" afirma:

*Todas las leyes de la mecánica han sido incorporadas con gran tino en el diseño de los sistemas óseos y musculares: palancas de todas las clases, puntos apropiados de aplicación de las fuerzas, eficaz aprovechamiento de impulsos y torques y articulaciones de bajo coeficiente de fricción, lubricadas de por vida. Asimismo, el salto, la carrera, el vuelo, el equilibrio, los giros rápidos y los lanzamientos son aplicaciones prácticas de la dinámica, que todos los vertebrados realizan a diario con sin igual maestría...*



Resume el papel de las articulaciones, los procesos que implican un mínimo movimiento, la importancia de los insectos en los procesos de invención de aparatos sofisticados, entre otros interesantes temas que el lector común, a pesar de formar ellos parte de la vida cotidiana, ignora a conciencia.

Continúa con la "Química y el mundo de los seres vivos", el sistema de armas y defensas a través de

sustancias variantes, la combinación de factores, el frágil equilibrio entre la razón y la cordura, el llanto y la risa, el dolor y la felicidad, dependientes y resultados químicos.



Concluye el primer aparte con el apartado "Artículos de fe", donde, con base en la estructura cognitiva, analiza los procesos de aprendizaje, la educación y la cultura.

El último capítulo, titulado "Miscelánea", incluye desde símbolos matemáticos como  $\pi$ , hasta una elaborada disertación sobre el tiempo y el calendario con sus diferentes manifestaciones y orígenes, y el uso de la ortografía, el lenguaje y el empleo de los procesadores de texto en los computadores modernos.

Se suceden, pues, en este libro, una serie de ensayos complejos y muy interesantes que resaltan aquellos procesos que pueden parecer obvios pero que en realidad desconocemos. Es loable el interés por intentar explicar los fenómenos físicos, matemáticos y químicos a través de ejemplos cotidianos para que el lector desprevenido vea un poco más allá. Muy bien escritos y sencillos, sin caer en banalidades ni ejemplos tontos, el autor parte del origen de la vida y concluye con el fin del milenio desde el punto de vista científico. Los textos demuestran que una buena escritura permite la enseñanza de la ciencia de una forma amena y clara, y que asuntos tan complejos como el valor de  $\pi$  o la com-

posición del ADN pueden abrir un mundo de posibilidades y afianzar el camino hacia la comprensión de ese universo que sentimos tan lejano.

JIMENA MONTAÑA  
CUÉLLAR

## Más sobre un libro sin recovecos

### Principio y fin y otros ensayos

Antonio Vélez Montoya

Editorial Universidad de Antioquia,  
Medellín, 2000, 256 págs., il.

Antonio Vélez, matemático e ingeniero, es autor de varios libros en los que combina las disciplinas científicas propias de su área con temas cercanos a la filosofía y a las humanidades. *Principio y fin*, su último libro, está dividido en tres partes que agrupan a su vez diferentes ensayos dentro de un orden temático. Los primeros ensayos están dedicados a la *Teoría de la evolución de las especies*, del científico inglés Charles Darwin, mientras que los que corresponden a la segunda parte son "aquellos que de alguna manera tocan aspectos de la naturaleza humana". Finalmente, la tercera parte se ocupa de forma más amplia en otros aspectos, por lo cual, ante la imposibilidad de hallar una idea común que los agrupe, se presentan bajo el título genérico de "Misceláneas". En el prólogo anuncia que busca ligar el rigor conceptual de los temas científicos con la libertad del ensayo literario "en afortunada simbiosis entre ciencia y literatura", según sus palabras.

El libro tiene un carácter divulgativo alrededor de temas muy actuales de la ciencia y que se supone son bastante conocidos hoy, al menos en los medios científicos y académicos, como podrían ser los relacionados con la teoría de la evolución, la cual, a partir de su ya lejana aparición, ha sido objeto de polémicas y revisiones, sobre todo desde el campo de la nue-

va ciencia genética. Vélez no parece tomar en cuenta algunos nuevos enfoques sobre la teoría darwiniana de la evolución y en la primera parte, titulada "La portentosa máquina de Darwin", expone en líneas generales aspectos de la evolución de la vida en nuestro planeta a partir del *big bang*, la gran explosión con que se inició el universo hace quince mil millones de años. En un pequeño rincón del universo conocido como la Vía Láctea, surge el fenómeno de la vida en el modesto planeta Tierra, a partir de una primera molécula de carbono con forma de hélice doble: el ADN. Con apoyo en los principios generales de la evolución darwiniana, y completados por los nuevos conceptos aportados por la genética, como el ADN y la fotosíntesis, muestra Vélez cómo el lento e intrincado proceso de la evolución de las especies vivas condujo, a partir de lo más simple y elemental, a lo más rico y complejo como es la mente humana, producto de un largo proceso evolutivo de millones de años que ha dotado al hombre de este poderoso instrumento que, además de permitirle sobrevivir como especie, le sirve también para interpretar la realidad de la materia y deducir de ésta leyes. En el segundo ensayo, "Las matemáticas y los seres vivos", destaca la importancia de las ciencias matemáticas en relación con la vida misma, en particular la capacidad de que gozan estas ciencias para expresar numéricamente (o simbólicamente) el comportamiento de la materia y de la energía, no sólo en la tierra sino también en todo el universo: "Por medio de ellas [las matemáticas] el hombre ha podido convertir en forma casi mágica la compleja realidad física del universo en un puñado de símbolos y reglas terrenales". Esta definición de Vélez sobre el poder aparentemente ilimitado de las matemáticas (y del resto de las ciencias físicas) expresa tácitamente que sólo a partir de ellas puede ser válida una interpretación, lo cual concuerda con el criterio determinista de las ciencias. No es de extrañar, entonces, que Vélez, desde la esfera de su profesión,

adopte una posición científicista, no sólo ante cada uno de los temas tratados sino también ante aquellos criterios que escapan a la ortodoxia científica. Por ello, como suele suceder casi siempre, se ve obligado a empuñar la escoba de las ciencias positivas para barrer de los establos del conocimiento toda la "basura" pseudocientífica que él denomina con el nombre de "esoterismo". En el capítulo 6, "Sesgos, ilusiones y otras fallas cognitivas" se refiere a este aspecto como el *Sesgo esotérico*, "como se lo llama", aclara. Además, para Vélez existen otros *sesgos* que supuestamente atentan contra la objetividad científica, como serían en primer término *el cerrojo de la fe*, los *sesgos estadísticos*, los *sesgos causales*, al igual que otras inconsistencias tales como las *fallas en la apreciación de las probabilidades*, etc. En la segunda parte, a la que pertenecen estos aspectos, Vélez se refiere a la naturaleza humana, de acuerdo con el orden adoptado por él en su libro, y es el conocimiento de la condición básica del ser humano: "Los seres humanos venimos al mundo dotados de una estructura cognitiva especialmente acondicionada para la adquisición rápida del patrimonio cultural básico y para su conservación a lo largo de la vida". Sin embargo, esta capacidad cognitiva presenta dos aspectos que son al mismo tiempo fundamentales y complementarios: "la capacidad de creer en forma ciega en la veracidad de lo enseñado" y "la tendencia a conservar sin modificaciones el patrimonio cultural adquirido". En estos puntos encuentra Vélez la explicación respecto del arraigo de las creencias no científicas en la mente humana, la religión en primer término. En general, el capítulo 6 tiene como objeto demostrar el papel que desempeñan ciertos "sesgos cognitivos que distorsionan nuestros juicios y que poseen la propiedad de convertir las 'verdades' en entes casi personales". Es así, entonces, como el más próximo al ser humano sería el sesgo de las creencias o convicciones que se convierten en la mente en algo invariable y definitivo. Cita a continuación

a Nietzsche: "Las convicciones son más peligrosas para la verdad que las mentiras". En el aparte "El cerrojo de la fe" la emprende Vélez contra todas las creencias de cualquier tipo, sean religiosas o políticas. La *credomanía*, el término elegido para definir esta actitud, desplaza finalmente a la razón en la mente del individuo, convertido así en sujeto pasivo en manos de los líderes y de las sectas. Destaca de nuevo el carácter preservador y necesario que tienen ciertas creencias tempranamente asimiladas como "mecanismos de altísima eficacia, pero que pueden convertirse en obstáculos epistemológicos que nos orientan en forma sesgada hacia una clase particular de conocimientos, por lo general hacia aquellos que confirman nuestras creencias más arraigadas".



Con una actitud intransigente, categórica, muy semejante a la adoptada por el divulgador científico de la televisión Carl Sagan, Vélez lo cita, y parece apoyarse en sus conceptos cuando se refiere al *sesgo esotérico*. Dice: "Los humanos nos caracterizamos también por poseer un gusto desmedido por lo *fantástico*, por lo *esotérico*, por lo *misterioso*" (subrayamos). Para Vélez, como lo era para Sagan, *esotérico* y *fantástico* son términos sinónimos, son, en suma, intercambiables. Esta confusión se presenta siempre en aquellas personas que tienen sobre estos temas una información incompleta o de tercera mano, criterios diferentes que, si bien no son aceptados por la "ciencia oficial", constituyen de todas formas otras visiones o enfoques del conocimiento, y no se trata

de salir en defensa del llamado "esoterismo", pero en medio de la abundante literatura que se ocupa de este tema pueden encontrarse enfoques muy interesantes respecto de una relación *causal* en el universo que en nada desdice de los planteamientos básicos que propone la misma teoría científica de la evolución. Existe asimismo una concepción del universo que se aparta de lo causal, es decir, *cíclica*, y por la cual todo aquello que surge en el mismo está sometido a cumplir un ciclo que se inicia con su aparición o nacimiento, a seguir luego un desarrollo para culminar finalmente y dar comienzo a un nuevo ciclo, proceso éste que, como el universo y la materia que lo compone, es eterno. Quienes desconocen los antecedentes de la filosofía esotérica ignoran también que ésta parte de las milenarias enseñanzas preconizadas por los filósofos chino Lao-tse y Confucio, aunque es necesario aclarar que no todo lo que se conoce como "esoterismo" se ciñe a un proceso riguroso del conocimiento. Al lado de teorías muy sabias y respetables han surgido, a través de todas las épocas, concepciones espurias y amañadas, verdaderas mezclas de magia primitiva y superstición. Englobar un saber muy antiguo que marcó durante siglos el destino de las grandes civilizaciones junto con cierta clase de irracionalismo que pretende ser parte o derivación del primero no sólo es erróneo, sino también injusto. Esta actitud de Sagan y de Vélez y que caracteriza a los medios científicos y académicos en general, se debe, sin duda, a la resistencia que impera en estos medios ante el pensamiento filosófico de esencia trascendente. Se olvida que existen conceptos de la trascendencia que nada tienen que ver con un Dios Creador, con el Dios personal que propugnan todas las religiones. Aparte, entonces, de su concepción trascendente del todo, existe un pensamiento esotérico que se remonta en el tiempo a épocas más remotas aún que las de los filósofos chinos citados, y que en esencia concuerda con los planteamientos de las ciencias positivas en relación

con el surgimiento de la materia y su posterior evolución hacia estados más avanzados.

Un lector con ciertos conocimientos de psicología podría ver en algunos de los "sesgos" propuestos por Vélez posibles puntos de divergencia. Aunque no puede negarse que la mente humana, en el nivel actual de su evolución es aún imperfecta, y por ello operacionalmente limitada, al menos en algunos procesos, es necesario tener en cuenta que la constelación mental que configura la psiquis del ser humano es producto a su vez de dos factores. Uno de ellos es el genético o hereditario; es decir, lo congénito, lo innato. El otro factor es de carácter externo y está conformado por lo cultural, por todo aquello que el ser humano logra integrar en su mente y que proviene de la realidad exterior. En otras palabras, las mencionadas creencias ciegas que, de acuerdo con Vélez, constituyen el aprendizaje básico para comprender la realidad y moverse dentro de ella, y que, como él dice tienden a hacerse rígidas e inamovibles, y que, puesto que son básicas para la supervivencia, merecen ser analizadas en detalle, pues el lector podría exigir con toda razón que dentro de lo expuesto se establecieran con claridad las diferencias entre lo *innato* y lo *adquirido*. Según esto, entonces, podría preguntarse si tales "sesgos" corresponden a una condición innata o si son, por el contrario, producto de un aprendizaje posterior por parte del ser humano. Sesgos tales como *fallas en la apreciación de las probabilidades*, los *sesgos estadísticos*, o los *sesgos causales*, entre otros, ¿pertenecen al equipo genético humano, o son producto de un aprendizaje posterior? A primera vista, la "apreciación de las probabilidades" correspondería a una condición adquirida a posteriori, pues su mismo carácter connota un conocimiento previo de las matemáticas que no podría ser innato. En cuanto a los "sesgos estadísticos", la objeción podría ser también válida, y con mayor razón todavía, pues en el término mismo está implicado un proceso de apren-

dizaje posterior, el cual, por lo demás, se podría relacionar con lo probabilístico, puesto que para calcular probabilidades se requiere un apoyo estadístico previo. En cuanto a los "sesgos causales", podrían hacerse objeciones similares. Establecer las relaciones de causa y efecto presupone un análisis de ambos factores para establecer con certeza su encadenamiento. Mientras no exista claridad sobre todo esto, el lector estaría obligado a pensar (como parece hacerlo el mismo Vélez) que el ser humano viene a la vida dotado de un conocimiento de las matemáticas genéticamente inscrito en su mente, o mejor, como lo creía Descartes, en su momento: que las matemáticas son el único camino que conduce a la explicación de la realidad del universo...



*Principio y fin* es un libro que, además de interesante, puede resultar útil para aclarar algunos aspectos de la ciencia que no están al alcance de todo el mundo, y menos aún de profanos en ella. Su contenido rebasa cualquier propósito de extenderse en análisis, pero no hay duda de que, dentro del ámbito académico, los aspectos que toca Antonio Vélez en su libro tendrán resonancia. No se contenta éste con analizar los temas propios de las ciencias físicas y matemáticas que son su especialidad, sino que incursiona también en la psicología y en la sexología. Asimismo, informa con ingenio y agudo conocimiento sobre

algunos aspectos de las ciencias aplicadas, como es el caso que toca en el aparte titulado "La curiosa historia de la máquina de escribir", lo que prueba que para una mente inquieta no existe asunto o tema, por modesto e intrascendente que parezca, que no ofrezca aspectos inéditos.

ELKIN GÓMEZ

## La naturaleza sencilla, casi atroz

### De clones, ciborgs y sirenas

Orlando Mejía Rivera

Alcaldía Mayor de Bogotá, Instituto Distrital de Cultura y Turismo, Bogotá, 2000. 55 págs.

Hace algunos años, en una presentación sobre la aplicación de los computadores a la enseñanza, alguien en la audiencia preguntó ansiosamente si, según mi criterio, las máquinas reemplazarían algún día a los maestros de escuela. "Las máquinas no reemplazarán a los maestros —respondí con énfasis—, pero los maestros que trabajan con máquinas reemplazarán a los que no quieren saber nada de ellas". Hoy en día mi respuesta resultaría un tanto obvia. En el momento en que escribo estas líneas, evitar el trato con los computadores sería una empresa tan ardua como aislarse del mundo. Más aún: de un modo en que ninguno de los que asistíamos a aquella reunión podía preverlo, los computadores han alterado significativamente la manera como impartimos la educación. Así pues, en un nivel, las nuevas tecnologías nos han obligado a pensar la educación como una tarea de equipo, como un diálogo constante del educador con sus colegas y con técnicos de computadores sobre la mejor manera de impartir la educación; en otro nivel, en la atmósfera intensa del salón de clase, las nuevas tecnologías han redefinido la jerarquía de los discursos: el profesor

ya no es el venerable profeta que ingresa en el salón de clase llevando consigo sus indescifrables notas; es apenas una persona un tanto más experimentada que sus estudiantes en el arte de hacer preguntas y de establecer relaciones entre las cosas. En el ámbito de un laboratorio esta pedagogía ha sido asumida casi naturalmente: en las humanidades, en cambio, ha encontrado alguna resistencia. En efecto, si se trata de hacer preguntas sobre nuestra condición humana, esas preguntas, ¿son las mismas preguntas de siempre?; y si lo son, ¿tiene sentido formularlas de nuevo? Son estas cuestiones las que debate el ensayo de Mejía Rivera.

Un breve repaso al legado del siglo XX le permite al autor enmarcar su pregunta. Entramos en el nuevo milenio sin saber todavía quiénes somos, con todas nuestras creencias dismanteladas y el poder inverosímil de transformarnos a nosotros mismos o destruirnos. La ciencia, que suponíamos de nuestro lado, ha desarrollado su propia dinámica, sus propias búsquedas cognitivas, casi sin contar con nosotros como no sea para deshumanizarnos. Esto, opina Mejía Rivera, es evidente en las tres ciencias de nuestro tiempo —la genética, la cibernética y la informática— y en la manera como conciben nuestro cuerpo: "Para la genética el cuerpo es un signo y un código, para la cibernética es un cuerpo híbrido donde se entremezclan lo biológico y el silicio, y para la informática es una mente o 'software' que ya no requiere en su funcionamiento de la materia antropomórfica, o sea, de su 'hardware' biológico" (pág. 45). Ante un estado de cosas tan melancólico, ¿cómo conservar esa integridad nuestra, nuestra humanidad?

Mejía Rivera vislumbra una solución en una idea del Heidegger tardío, más esencialista y ético que el Heidegger de *El ser y el tiempo*. En un ensayo titulado "Serenidad" (1955), el filósofo alemán establecía la diferencia entre el pensamiento calculador, propio de la ciencia y de la técnica, y la meditación reflexiva que caracteriza a la filosofía. La ta-

rea de esa meditación, en los tiempos que corren, no es condenar sino cuestionar los procesos cognoscitivos de la ciencia y de la técnica, su inmediatez, su pragmatismo, y ofrecerles a cambio una visión más amplia de esos mismos procesos y de sus repercusiones. Los polémicos experimentos con embriones humanos bien pueden ilustrar la pertinencia de esa meditación: ¿se debe adelantar la investigación de la clonación con fines terapéuticos aun a riesgo de promover otro tipo de clonación, la clonación con fines reproductivos?, ¿qué tipo de ser humano estaríamos creando si esas investigaciones se llevan a cabo?, ¿acaso no es la azarosa arquitectura genética, tan particular en cada uno de nosotros, uno de los componentes esenciales de nuestra naturaleza humana?



Aunque es evidente la complejidad de estas preguntas que un filósofo pondría sobre la mesa del investigador científico, imagino que el científico podría responder con otra serie de preguntas no menos complejas: ¿qué concepción del ser humano tiene quien hace estas preguntas?, ¿acaso no lo mueve a hacerlas la nostalgia de un ser humano que ya no existe? Mejía Rivera, que es médico y filósofo, conoce el desgarramiento que hay en este cruce de preguntas, la urgencia que las inspira, pero también la nostalgia que las inspira. Así pues, hay un momento en