

CIENCIA Y CULTURA elementos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

No.67 Vol.14 julio-septiembre 2007 \$25.00



Una nueva teoría del universo R. Lanza Una crítica al texto de Robert L. Lanza S. Yawlski
Isomorfismo interactivo cerebromental E.J. Muñoz El desarrollo de la capacidad analítica...
M.A. Calderón Ensayo fotográfico V. Glockner, Colectivo Acércate Gertrudis



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
rector, Enrique Agüera Ibáñez
secretario general, José Ramón Eguibar Cuenca
vicepresidente de investigación y estudios de posgrado, Pedro Hugo Hernández Tejeda

ELEMENTOS
www.elementos.buap.mx
 revista trimestral de ciencia y cultura
 número 67, volumen 14, julio-septiembre de 2007
director, Enrique Soto Eguibar
subdirector, José Emilio Salceda
consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca
 María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara
 Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés
 José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola
 Enrique Soto Eguibar, Cristóbal Tabares Muñoz
 Gerardo Torres del Castillo
edición, Elizabeth Castro Regla
 José Emilio Salceda, Enrique Soto Eguibar
diseño y edición gráfica, Elizabeth Castro Regla
 Sergio Javier González Carlos

fotografías de portada e interiores
 Valentina Glockner Fagetti y Colectivo *Acércate Gertrudis*
impresión, Xpress Gráfica S.A. de C.V.
redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria
 Apartado Postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72570
email: esoto@siu.buap.mx

Revista registrada en Latindex (www.latindex.unam.mx)
 catalogada en red alyc (http://redalyc.uaemex.mx) y miembro
 de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales
 Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770
 ISSN 0187-9073

S U M A R I O

Una nueva teoría del universo 3

Con la vida en la ecuación, el biocentrismo
 crece con la física cuántica

Robert **Lanza**

Una crítica al texto de Robert L. Lanza 15

Simon **Yawlenski**

Isomorfismo interactivo cerebromental 19

E. J. **Muñoz-Martínez**

El desarrollo de la capacidad analítica y el cambio perceptivo por medio de la escritura y los registros 23

Marco Antonio **Calderón Zacauala**

Una ética para la ciencia 31

Entrevista con André Langaney

Emmanuel **Thévenon**

Potosí 35

De la serie *Soñé Sudamérica*

Valentina **Glockner Fagetti**

Acércate Gertrudis, colectivo 38

El árbol: fuente de información en las ciencias de la tierra 41

Raúl **Miranda Avilés**, María Jesús **Puy Alquiza** y

Juan José **Martínez Reyes**

Jacques Monod: una mente brillante de la biología moderna 44

Jorge Alfredo **Herrera Flores**

El principio del arco iris 46

Victoria **Finlay**

El arte tradicional del Nacimiento 51

Julio **Glockner**

I Am a Strange Loop 56

Anamaria **Ashwell**

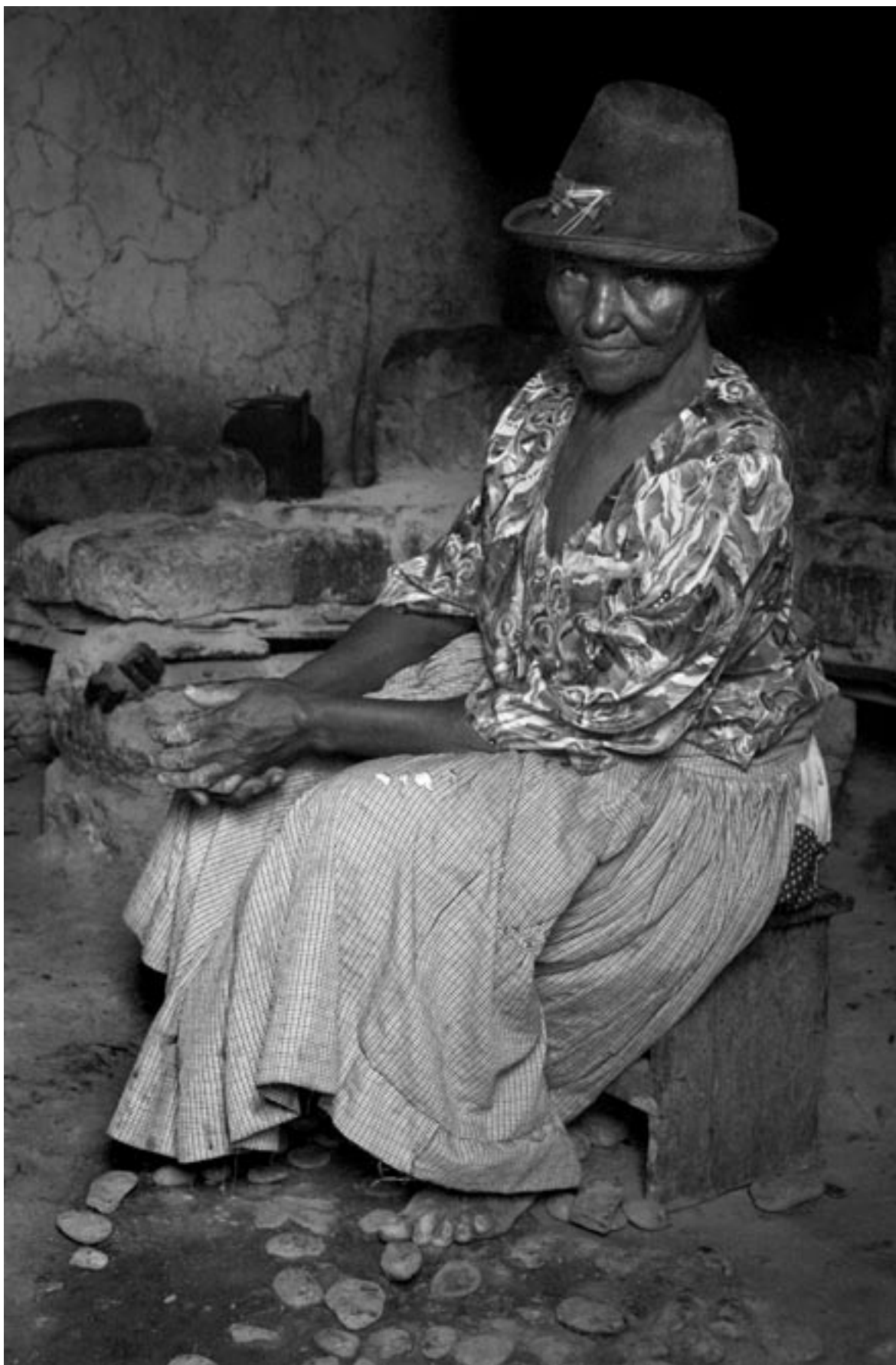
Comentario al libro *Formulario del Maestro de Farmacia don Carlos Brito* 59

José Gustavo **López y López**

Carta al director 62

Marcelino **Cereijido**

Libros 63



© **Valentina Glockner Fagetti**, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.

Una nueva TEORÍA DEL UNIVERSO

Con la vida en la ecuación,
el biocentrismo crece con
la física cuántica

Robert
Lanza

Sentada una noche al lado de un poeta amigo viendo la actuación de una gran ópera bajo una carpa iluminada, el poeta me tomó del brazo y apuntó a lo alto silenciosamente. Disparada desde la oscuridad, una enorme polilla *cecropia* atravesó volando de luz en luz por encima de la posición de los actores. “Ella no sabe” murmuró excitado mi amigo, “que vuela por un universo extraño e iluminado pero invisible para ella. Se encuentra en otra obra; no nos ve. No sabe. Quizás nos está sucediendo eso ahora mismo a nosotros.”

LOREN EISELEY

El mundo no es, en general, eso que aprendimos en los libros de texto. Esto se me hizo evidente recientemente mientras cruzaba una noche por el camino que lleva al pequeño islote donde vivo. El estanco estaba oscuro y quieto. Varios objetos extraños y luminosos llamaron mi atención a un costado del camino y me detuve para observarlos con mi linterna. Las criaturas resultaron ser luciérnagas, la larva luminosa del escarabajo europeo *Lampyrus noctiluca*. Su pequeño, segmentado y oval cuerpo era primitivo —una suerte de *trilobite* que acabara de salir del Mar Cámbrico quinientos millones de años atrás. Ahí estábamos, el escarabajo y yo, dos objetos vivientes adentrándonos en nuestros mutuos mundos. El escarabajo dejó de emitir su luz verdosa y yo, por mi parte, apagué mi linterna.

Me pregunté entonces si nuestra interacción era distinta de cualquier otra interacción entre dos objetos en el universo. ¿Esa pequeña y primitiva larva era simplemente otro agregado de átomos —proteínas y moléculas— girando igual que los planetas alrededor del Sol? ¿La ciencia había reducido la vida al nivel de una lógica mecánica, o este escarabajo, por virtud de ser un ser viviente, estaba creando su propia realidad física?

Las leyes de la física y la química pueden explicar la biología de los seres vivientes y yo puedo recitar al detalle los fundamentos químicos y de organización celular de las células animales:

oxidación, metabolismo biofísico, todas las secuencias de carbohidratos y aminoácidos. Pero había mucho más en relación a este bicho luminoso que la suma de sus funciones bioquímicas. Un conocimiento pleno de la vida no se obtiene de mirar las células en un microscopio. Todavía nos falta comprender que la existencia física no puede estar divorciada de la vida animal y de las estructuras que coordinan la percepción de los sentidos y la experiencia. En verdad, pareciera que esta criatura era el centro de su propia esfera de realidad de la misma manera en que yo lo era de la mía.

A pesar de que el escarabajo no se movió mientras lo observaba, tenía células sensoriales que transmitían mensajes a las células de su cerebro. Quizás esta criatura era demasiado primitiva para recolectar datos y localizar mi posición en el espacio. O quizás mi existencia en su universo estaba limitada únicamente a la percepción de una gigantesca y peluda sombra sosteniendo una linterna en el aire. No lo sé. Pero al enderezarme para retirarme de allí estoy seguro que me dispersé en un halo de probabilidades alrededor del pequeño universo de la luciérnaga.

Nuestra ciencia falla al no reconocer aquellas propiedades especiales de la vida y que son fundamentales para la realidad material. Esta mirada del mundo —biocentrismo— gira alrededor de la manera como una experiencia subjetiva, que llamamos consciencia, se relaciona con el proceso físico. Este es un misterio enorme y uno que he perseguido toda mi vida. Las conclusiones a las que he arribado ubican a la biología por encima de las otras ciencias en la búsqueda por resolver uno de los enigmas más grandes de la naturaleza, el de una teoría comprehensiva que las otras disciplinas persiguen desde el siglo pasado. Una teoría así unificaría todos los fenómenos conocidos bajo una sola sombra, otorgándole a la ciencia la capacidad explicativa desde una teoría global de la naturaleza o de la realidad.

Estamos urgidos de una revolución en nuestro entender de la ciencia y del mundo. Vivimos en un tiempo dominado por la ciencia y creemos cada vez más en una realidad objetiva y empírica y en la meta de alcanzar un conocimiento total de esa realidad. Parte del entusiasmo que acompañó al anuncio público de que se había

concluido la cartografía del genoma humano o la idea que nos estamos acercando a una explicación del *big bang* reside en estos deseos de comprensión total.

PERO NOS ESTAMOS ENGAÑANDO

La gran mayoría de las teorías comprehensivas no son sino historias que no toman en cuenta un elemento crucial: que nosotros las estamos creando. Es una criatura biológica la que hace las observaciones, le da un nombre a lo que observa y crea las historias. La ciencia no ha logrado asumir el elemento de la existencia que es a la vez el más familiar y el más misterioso, el de la experiencia consciente. Tal como Emerson escribió en *Experiencia*, un ensayo que confrontó el fácil posicionamiento del positivismo de su tiempo:

Hemos aprendido que no vemos directamente los objetos, sino mediados; y que no tenemos manera de corregir estos lentes coloridos y distorsionados que somos ni computar la cantidad de sus errores. Quizás esta subjetividad tiene un poder creativo; quizás no hay objetos.

A primera vista la biología es la fuente menos probable de una nueva teoría del universo. Sin embargo, en estos tiempos en que los biólogos creen haber dado con la “célula universal” en la forma de células madre embrionarias y cuando cosmólogos como Stephen Hawking predicen que una teoría unificadora del universo podría estar disponible en las siguientes dos décadas, ¿no debería la biología intentar unificar las teorías existentes del mundo físico y del mundo viviente? ¿Cuál otra disciplina podría abordar este tema? La biología debería ser la primera y la última ciencia. Por medio de las ciencias naturales humanas que usamos para entender el universo estamos accediendo a nuestra propia naturaleza. Desde los tiempos más remotos los filósofos dieron primacía a la consciencia, es decir, a la idea de que todas las verdades y principios del ser comienzan con la mente del individuo y el yo. Por tanto ese adagio: “*Cogito, ergo sum*” (pienso, luego existo). Además de Descartes, quien modernizó la filosofía, existieron muchos otros filósofos que argumentaron por este mismo camino: Kant, Leibnitz, el obispo Berkeley, Schopenhauer y Henri Bergson, por sólo nombrar algunos.

Sin embargo hemos errado al no proteger a la ciencia de extensiones especulativas sobre la naturaleza y continuamos asignándole propiedades físicas y matemáticas a entidades hipotéticas que están más allá de lo observable en la naturaleza. El éter del siglo XIX, el “espacio-tiempo” de Einstein y la teoría de las cuerdas de las últimas décadas, que posiciona nuevas dimensiones que se manifiestan en distintos ámbitos, y no solamente en cuerdas sino en burbujas que relucen por los caminos del universo, todos éstos son ejemplos de esa especulación. En verdad, las dimensiones no observables (en algunas teorías son más de cien) ahora se evidencian por todos lados, algunas enroscadas como popotes en cada punto del universo.

La preocupación actual de las teorías físicas de todo da un giro equivocado al propósito de la ciencia: cuestionar todo sin descanso. La física moderna es como el reino de Laputa en el cuento de Swift, se encuentra volando alto y absurdamente sobre una isla en la tierra pero indiferente a lo que sucede abajo. Cuando la ciencia intenta resolver sus conflictos sumando y restando dimensiones al universo como si fueran casas sobre un tablero de Monopolio, es hora de mirar de frente nuestros dogmas y reconocer que las rajaduras en el sistema son precisamente los puntos que permiten que la luz alumbré más directamente sobre los misterios de la vida.

Las preguntas más urgentes y primarias del universo han sido abordadas por aquellos físicos que pretenden explicar el origen de todo con grandes teorías unificadoras. Pero por más grandiosas y glamorosas que sean estas teorías, son una evasión, si no una revocación, del misterio central del conocimiento: que las leyes del mundo de alguna manera fueron creadas para producir al observador. Y más importante aún, el observador, en un sentido significativo, crea la realidad y no al revés. El reconocimiento de esta idea nos conduce hacia una sola teoría que unifica nuestro conocimiento del mundo.

La ciencia moderna no puede explicar por qué las leyes de la física están exactamente calibradas para producir la vida humana. Por ejemplo, si el *big bang* hubiera sido una billonésima más poderoso se hubiera disparado demasiado rápido como para que se pudieran formar las galaxias y para que diera inicio la vida. Si la enorme fuerza nuclear fuera menor en un dos por ciento, los nú-

cleos atómicos no se hubieran agrupado. El hidrógeno sería el único átomo del universo. Si la fuerza gravitacional fuera menor, las estrellas (incluyendo el Sol) no tendrían combustión. Éstos son sólo tres entre más de doscientos parámetros físicos del sistema solar y el universo tan exactos que no pueden ser una casualidad. En verdad, la ausencia de una explicación científica ha permitido que estos datos sean secuestrados en favor de los que defienden la idea de un diseño inteligente.

Sin percepción, de hecho, no hay realidad. Nada tiene existencia salvo que usted, o yo, o alguna criatura viva, lo perciba; y la manera como la realidad es percibida tiene una influencia adicional sobre esa realidad. Incluso la idea misma de tiempo no está exenta de una mirada biocéntrica. Nuestro sentido del movimiento progresivo del tiempo es en verdad el resultado de una infinidad de decisiones que sólo parecen un camino continuo y sin tropiezos. En cada instante estamos al borde de la paradoja conocida como *La flecha*, descrita hace más de 2,500 años por el filósofo Zenón de Elea. Comenzando lógicamente con la premisa de que nada puede estar en dos lugares a la vez, él razonó que una flecha está sólo en un lugar durante cualquier momento de su vuelo. Pero si está sólo en un lugar debe de estar en reposo. La flecha debe, por tanto, estar en reposo en cada momento de su vuelo. Lógicamente, el movimiento es imposible. Sin embargo, ¿es imposible el movimiento? O más bien, ¿es esta analogía prueba de que el movimiento progresivo del tiempo no es una característica del mundo externo sino una proyección de algo dentro de nosotros mismos? El tiempo no es una realidad absoluta sino un aspecto de nuestra consciencia.

Esta paradoja se encuentra en el corazón mismo de las grandes revoluciones de la física del siglo XX, una revolución que aún aguarda para apoderarse de nuestro conocimiento del mundo y del papel decisivo que juega la consciencia al determinar la naturaleza de la realidad. El principio de incertidumbre en la física cuántica es mucho más hondo de lo que su nombre sugiere. Significa que en todo momento hacemos elecciones en lo que podemos determinar acerca del mundo. No podemos determinar con entera exactitud el movimiento y la posición de una partícula cuántica al mismo tiempo,

tenemos que elegir lo uno o lo otro. Por lo tanto la consciencia del observador es decisiva para determinar lo que una partícula hace en cada momento.

Einstein sintió mucha frustración ante la amenaza de la incertidumbre cuántica a la hipótesis que él llamó *espaciotiempo*, y el *espaciotiempo* resultó ser incompatible con el mundo descubierto por la física cuántica. Cuando Einstein demostró que no existe un ahora universal, se derivó de ello que los observadores podían segmentar la realidad en pasado, presente y futuro, de distintas maneras y todas con su equivalente realidad. Sin embargo ¿qué es exactamente lo que estaban segmentando?

El espacio y el tiempo no son cosas que se pueden traer al laboratorio en un frasco de mermelada para ser analizadas. De hecho, el espacio y el tiempo son elementos de la biología —del sentido de la percepción de los animales— no de la física. Son propiedades de la mente, del lenguaje a través del cual los humanos y los animales se representan las cosas a sí mismos. Los físicos se han aventurado más allá de su ciencia —más allá de los límites del fenómeno material y la ley— cuando intentan asignar cualidades físicas, matemáticas u otras al espacio y el tiempo.

Retornemos a la idea de que somos animales pensantes y de que el mundo material es el sustrato elusivo de nuestra actividad consciente que continuamente define y redefine lo real. Deberíamos dudar de la insistente realidad de nuestras más veneradas concepciones sobre el espacio y el tiempo, y de la noción misma de una realidad externa, para que podamos reconocer que es la acción de la consciencia misma, originada en nuestra biología, la que de alguna manera crea el mundo.

A pesar de cosas como los supercolisionadores, que contienen suficientes cables de niobio-titanio como para darle la vuelta al mundo dieciséis veces, nosotros no comprendemos el universo mejor que los primeros humanos con suficiente consciencia para pensar. ¿De dónde vino todo? ¿Por qué existe el universo? ¿Por qué estamos aquí? En un tiempo pensamos que el mundo era una gran bola sobre el caparazón de una tortuga; al siguiente, que un universo inventado salió de la nada y se expandió en la nada. En otro momento los ángeles

empujaron y jalaban los planetas; en otro todo resultó un accidente sin sentido. Intercambiamos una tortuga que sostenía el mundo por el *big bang*.

Nos parecemos a la polilla de Loren Eiseley, dando tumbos de luz en luz, incapaces de discernir la gran obra que se enciende debajo de la carpa de la ópera. Volteemos ahora hacia los descubrimientos experimentales de la ciencia moderna que nos exigen reconocer —finalmente— nuestro papel en la creación de la realidad en cada momento. La consciencia no puede existir sin la criatura viva, biológica, que materializa sus poderes perceptivos de creación. Por lo tanto debemos voltear hacia la lógica de la vida, hacia lo biológico, si es que vamos a comprender el mundo que nos rodea.

El espacio y el tiempo son los dos conceptos que más damos por supuestos en la vida. Nos han enseñado que ambos son mensurables. Existen. Son reales. Y esa realidad ha sido reforzada todos los días de nuestras vidas.

La mayoría de nosotros vivimos sin pensar abstractamente sobre el tiempo y el espacio. Es una parte tan integral de nuestras vidas que examinarlos nos resulta tan poco natural como examinar el caminar o el respirar. De hecho, las personas sienten que es una tontería hablar del tiempo y el espacio de una manera abstracta y analítica. La pregunta “¿existe el tiempo?” puede parecer parloteo filosófico. Después de todo el reloj avanza, los años pasan, nos volvemos viejos y nos morimos. ¿No es acaso el tiempo lo único de lo cual podemos estar seguros? Igualmente fastidiosa es la pregunta de si existe o no el espacio. “Obviamente que sí existe el espacio”, podríamos contestar, “porque vivimos en él. Nos movemos a través de él, manejamos en él, construimos en él y lo medimos también.”

Es fácil hablar y pensar sobre el espacio y el tiempo. Si te encuentras corto de uno o de ambos —llegas tarde al trabajo, te encuentras parado en un tren del subterráneo lleno de gente— los temas relacionados con el espacio y el tiempo son obvios: “Este tren tiene demasiados pasajeros y yo voy a llegar tarde al trabajo y mi jefe me va a matar”. Sin embargo, el tiempo y el espacio como fuente de nuestra comprensión y consciencia son una abstracción. Nada en nuestras experiencias diarias nos da indicios de esta realidad. Más bien la vida nos enseña que el tiempo y el espacio son realidades externas.

Limitan todas nuestras experiencias y son más fundamentales que la vida misma. Están más allá de la experiencia humana.

Como animales estamos estructurados para pensar así. Utilizamos fechas y lugares para definir ante nosotros y ante otros nuestras experiencias. La historia describe el pasado ubicando a las personas y los eventos en el espacio y tiempo. Las teorías científicas del *big bang*, de la geología y de la evolución son inherentes a la lógica del tiempo y el espacio. Son conceptos esenciales para nosotros en cada movimiento y en cada momento. Colocarnos como creadores del tiempo y el espacio, no como sus sujetos, va contra nuestro sentido común, nuestras experiencias de vida y nuestra educación. Se requiere de un giro radical de perspectiva para que cualquiera de nosotros juegue con la idea de que el espacio y el tiempo son percepciones de los sentidos de los animales porque sus implicaciones son muy desconcertantes.

A pesar de esto, todos sabemos que el espacio y el tiempo no son cosas —objetos— que uno puede ver, saborear, tocar ni oler. Son intangibles, como la gravedad. De hecho son modos de interpretación y conocimiento, parte de la lógica animal que moldea sensaciones en objetos multidimensionales.

Vivimos al borde del tiempo porque el mañana aún no sucede. Todo tiempo anterior es parte de la historia del universo, ya ida para siempre. O por lo menos eso creemos. Pensemos por un minuto acerca del tiempo que transcurre progresivamente hacia el futuro y en lo extraordinario que resulta que estemos aquí, viviendo en los márgenes de todos los tiempos. Imaginemos todos los días y horas que han pasado desde el comienzo del tiempo. Ahora acomodémoslos uno encima del otro, como si fueran sillas apiladas y tomemos asiento en la última silla, hasta arriba. La ciencia no tiene ninguna explicación real a la pregunta por qué estamos aquí, por qué existimos ahora. De acuerdo con la actual mirada fisicocéntrica del mundo, que yo esté aquí y que usted esté allá es simplemente un accidente, una probabilidad entre miles de millones de probabilidades. La probabilidad estadística de estar en la cima del tiempo o del infinito es tan pequeña que resulta en un sinsentido. Sin embargo, ésta es la manera como generalmente las mentes humanas conciben el tiempo.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

En la ciencia clásica los humanos acomodan todas las cosas en un continuo de espacio y tiempo. El universo tiene quince o veinte mil millones de años; la Tierra tiene cinco o seis. *Homo erectus* apareció en la Tierra hace cuatro millones de años, pero le llevó tres y medio millones de años descubrir el fuego, y otros 490,000 años inventar la agricultura. Y así todo. El tiempo en un universo mecanicista (según las descripciones de Newton y Einstein y Darwin) es una flecha sobre la cual son marcados los eventos. Pero imaginemos mejor que la realidad es como una grabación de música. Escucharla en un viejo fonógrafo no altera la grabación, y dependiendo del lugar donde coloquemos la aguja escucharemos una determinada pieza musical. Ésto es lo que llamamos presente. La música antes y después de la canción que estamos escuchando es lo que llamamos pasado y futuro. Imaginemos, de la misma manera, que cada momento y cada día persisten siempre en la naturaleza. El disco no se acaba. Todos los ahoras (todas las canciones del disco) existen simultáneamente

aunque nosotros podamos sólo experimentar el mundo—o el disco—pieza por pieza. Si pudiéramos acceder a toda la vida —todo el disco— podríamos experimentarla de manera no secuencial. Podríamos conocer a nuestros hijos como pequeños que comienzan a andar, como adolescentes, como ancianos, todo ahora. Al final, incluso Einstein admitió:

Besso (uno de sus viejos amigos) se ha ido de este extraño mundo un poco antes que yo. Eso no quiere decir nada. Las personas como nosotros... saben que la diferencia entre pasado, presente y futuro es sólo una persistente y testaruda ilusión.

Que existe un irreversible, fluyente continuo de eventos vinculado a las galaxias y a los soles y a la Tierra es sólo una fantasía.

Es importante ahora abordar una pregunta fundamental. Tenemos relojes que miden el tiempo. Si podemos medir el tiempo, ¿no prueba eso que el tiempo existe? Einstein dejó de lado esta pregunta cuando simplemente definió el tiempo como aquello “que medimos con un reloj”. El énfasis para los físicos está en la palabra “medir”. Sin embargo, el énfasis debería estar en nosotros, los observadores. Medir el tiempo no comprueba su existencia física. Los relojes son cosas rítmicas. Los humanos recurren a los ritmos de los eventos (como el *tic tac* de los relojes) para calcular la duración de otros eventos (como la rotación de la Tierra). Esto no es tiempo, sino más bien una comparación de eventos. Específicamente, a través de los años, los humanos hemos observado eventos rítmicos en la naturaleza: las periodicidades de la Luna, del Sol, las crecidas del Nilo. Y después creamos otras cosas rítmicas para medir los ritmos de la naturaleza: un péndulo, un resorte mecánico, un aparato electrónico. A estos aparatos rítmicos hechos por el hombre les llamamos “relojes”. Utilizamos los ritmos de eventos específicos para calcular la duración de otros eventos específicos. Pero se trata sólo de eventos que no deberían confundirse con el *tiempo*.

La mecánica cuántica describe el pequeño mundo del átomo y sus elementos constitutivos con sor-

prendente precisión. Este conocimiento se utiliza para diseñar y construir la tecnología que impulsa a la sociedad moderna —los transistores, los láseres, e incluso la comunicación inalámbrica. Pero la mecánica cuántica amenaza de muchas maneras no sólo nuestras esenciales y absolutas nociones del espacio y el tiempo sino, en verdad, toda la concepción newtoniana-darwiniana del orden y de la predicción asegurada.

“Pienso que se puede decir con confianza que nadie entiende la mecánica cuántica” dijo el físico y premio Nobel Richard Feynman. “No insistas en decirte a ti mismo, en caso que pudieras evitarlo, ‘¿pero cómo puede ser eso así?’, porque te lleva a un sumidero, a un callejón sin salida del cual nadie ha podido escapar.” La razón por la cual los científicos toman ese derrotero es porque rehúsan aceptar las implicaciones inmediatas y obvias de la teoría cuántica y sus hallazgos experimentales. El biocentrismo es la única explicación humanamente comprensible de cómo el mundo puede ser como es. Pero, como lo admite el físico laureado con el Nobel, Steven Weinberg: “es un asunto poco agradable atraer a la gente hacia las reglas básicas de la física”.

Para poder dar cuenta de por qué el espacio y el tiempo son relativos para el observador, Einstein asignó tortuosas propiedades matemáticas a una entidad invisible e intangible que no puede ser vista ni tocada. Esta insensatez continuó con la aparición de la mecánica cuántica. A pesar del papel central del observador en la teoría —ampliando esto desde el espacio y el tiempo a todas las propiedades de la materia misma— los científicos continuaron desestimando al observador como una inconveniencia para sus teorías. Se ha comprobado experimentalmente que, al estudiar partículas subatómicas, el observador en realidad altera y determina lo que percibe. El trabajo del observador se encuentra irremediablemente enredado en aquello que pretende observar. Un electrón resulta ser una partícula y una onda. Pero cómo y dónde se puede localizar esa partícula permanece enteramente dependiente del acto mismo de observar.

La física precuántica pensó que podía determinar la trayectoria de una partícula individual con total certeza. Se asumió que sería predecible el comportamiento de las partículas si todo fuera conocido desde el inicio —es decir, que no existían límites a la exactitud con la

cual podrían calcularse las propiedades físicas de una partícula. Sin embargo, el principio de indeterminación de Werner Heisenberg demostró que este no es el caso. Se puede conocer la velocidad de una partícula o su posición, pero no las dos cosas. Si conoces uno no puedes saber lo otro. Heisenberg comparó esto con el funcionamiento de un artefacto que mide la humedad en el ambiente, una antigua artesanía que funcionaba como un higrómetro. El artefacto tenía dos muñecos, un hombre y una mujer, que se movían en oposición el uno del otro sobre una barra de equilibrio. “Si uno se muestra”, explicó Heisenberg “el otro se esconde”.

Pensemos por un momento que estamos viendo una película de un torneo de ballestería, pero con la paradoja de la flecha de Zenón en mente. Un arquero dispara y la flecha vuela. La cámara sigue la trayectoria de la flecha desde el arco hasta el blanco. De pronto el proyector se detiene en un sólo cuadro y la flecha se ve detenida. Nos quedamos observando la imagen de una flecha suspendida en pleno vuelo. La pausa en la proyección nos permite determinar la posición de la flecha —se encuentra un poco más allá de la graderías y a unos 20 pies por encima del suelo. Pero se ha perdido toda la información sobre su *momentum*. La flecha no se dirige a ningún lado; su velocidad es cero. Su trayectoria es desconocida e incierta.

Para calcular la posición precisa de un objeto en cualquier instante es necesario fijarlo en un cuadro estático, es decir, poner la película en pausa, por decirlo de algún modo. De manera contraria, apenas uno observa *momentum* ya es imposible fijarlo en un cuadro, porque el *momentum* es la suma de muchos cuadros. No puede saberse lo uno y lo otro con completa precisión. Existe indeterminación en el momento que se quiere precisar alguno de los dos, ya sea el movimiento o la posición del objeto.

Todo esto tiene sentido desde una perspectiva biocéntrica: el tiempo es la forma interna del sentido animal que anima los eventos —los cuadros estáticos— del mundo espacial. La mente anima al mundo a la manera del motor y los engranes del proyector. Cada uno intercala una serie de fotografías en cierto orden dentro del “devenir” de la vida. El movimiento es creado en nuestras mentes cuando se activan las “células de la película” juntas. Recordemos que todo lo que percibimos, incluso esta pá-

gina, está siendo reconstruido en nuestra cabeza. Nos está sucediendo ahora mismo. Toda experiencia es un remolino de información organizada en nuestro cerebro.

El principio de indeterminación de Heisenberg tiene su raíz aquí: la posición (lugar en el espacio) pertenece al mundo de afuera, y el movimiento (que involucra lo temporal) pertenece al mundo interior. Al penetrar el fondo de la materia los científicos han reducido el universo a su lógica más básica. El tiempo no es una característica del mundo espacial externo.

La ciencia contemporánea, [dijo Heisenberg], hoy, con mucho más apremio que en tiempos anteriores, ha sido forzada por la naturaleza misma a plantearse otra vez la vieja pregunta sobre la posibilidad de comprender la realidad mediante procesos mentales, y a contestarla de una manera ligeramente distinta.

Dos mil quinientos años después, la paradoja de Zenón finalmente adquiere sentido. La escuela filosófica de Elea, que Zenón defendió brillantemente, tuvo la razón. También Heisenberg cuando dijo: “Una trayectoria sólo existe si alguien la observa”. No existen ni el movimiento ni el tiempo sin la vida. La realidad no está “allí afuera” con propiedades específicas a la espera de ser descubiertas, sino que en verdad llega a ser dependiendo de las acciones del observador.

Otro aspecto de la física moderna, además de la indeterminación cuántica, también incide en el núcleo del concepto de Einstein sobre entidades discretas y *espaciotiempo*. Einstein sostuvo que la velocidad de la luz es constante y que los eventos en un lugar no pueden influir simultáneamente en los eventos en otro lugar. En la teoría de la relatividad, la velocidad de la luz debe ser tomada en cuenta para que la información pueda viajar de una partícula a otra. Sin embargo, experimento tras experimento se ha demostrado que este no es el caso. En 1965 el físico irlandés John Bell llevó a cabo un experimento que demostró que partículas separadas pueden influenciarse instantáneamente a través de grandes distancias. El experimento ha sido repetido en numerosas ocasiones y confirma que las propiedades de la luz polarizada están correlacionadas, o ligadas, sin importar el grado

de separación entre partículas. Existe algún tipo de comunicación instantánea —más rápida que la luz— entre ellas. Esto implica que el concepto de *espaciotiempo* de Einstein, dividido pulcramente en regiones por la velocidad de la luz, es insostenible, en cambio, la entidades que observamos están flotando en un campo de la mente que no está limitado por el *espaciotiempo* externo.

Los experimentos de Heisenberg y Bell nos llaman de regreso a la experiencia misma, a lo apremiante del aquí y ahora infinito y sacuden nuestra confianza no cuestionada sobre la realidad objetiva. Pero otro argumento a favor del biocentrismo es el experimento de los dos hoyos que nos demanda dar un paso más hacia delante: que sostengamos que la flecha de Zenón no existe, mucho menos vuela, sin el observador. El experimento de los dos hoyos apunta al corazón mismo de la física cuántica. Los científicos han descubierto que si ellos “miran” una partícula subatómica atravesar un agujero en una barrera, ella se comporta como una partícula: como una pequeña bala que pasa por un agujero u otro. Pero si los científicos no observan la partícula, entonces se comporta como una onda. El experimento de los dos hoyos tiene muchas versiones, pero para resumirlo: si se observan las partículas éstas se comportan como objetos; si no se observan se comportan como ondas y pueden pasar por más de un hoyo a la vez.

A esto es a lo que se le llama “rareza cuántica, y esta condición de onda-partícula tiene mareados a los científicos hace décadas. Algunos de los más grandes físicos la han descrito como imposible de intuir e imposible de formular en palabras, y como algo que invalida el sentido común y la percepción ordinaria. La ciencia, esencialmente, ha concedido que la física cuántica es incomprensible sin su compleja matemática. ¿Cómo puede ser la física cuántica tan impermeable a la metáfora, a la visualización y al lenguaje?

Si aceptamos en serio una realidad creada por la vida, entonces es sencillo de comprender. La pregunta clave es ¿ondas de qué? En 1926 el físico y premio Nobel Max Born demostró que las ondas cuánticas eran ondas de probabilidad, no ondas materiales como teorizó el físico austriaco Edwin Schrödinger. Son predicciones estadísticas. Por lo tanto, una onda de proba-

bilidad es únicamente un resultado posible. De hecho, fuera de esta idea, la onda no existe. Es nada. Tal como John Wheeler, el eminente físico teórico dijo una vez: “Ningún fenómeno es un fenómeno real hasta que es un fenómeno observado”.

No puede pensarse que una partícula tenga alguna existencia definida —ni en duración ni en posición en el espacio— hasta que la observamos. Hasta que la mente ubica el andamiaje de un objeto en su lugar, no puede pensarse de ese objeto que esté aquí o allá. Por lo tanto las ondas cuánticas solamente definen la posición potencial que puede ocupar una partícula. Una onda de probabilidad no es un evento o un fenómeno, es una descripción de la probabilidad de ocurrencia de un evento o fenómeno. Nada sucede hasta que el evento es en verdad observado. Si uno observa cómo atraviesa una barrera entonces la función de la onda se colapsa y la partícula pasa por un agujero u otro. Si uno no lo observa entonces los detectores de partículas muestran que puede pasar por más de un agujero al mismo tiempo.

La ciencia ha estado lidiando con las implicaciones de la dualidad onda-partícula desde su descubrimiento en la primera mitad del siglo XX. Pero muy pocos aceptan este principio a primera vista. La interpretación de Copenhague, convenido por Heisenberg, Niels Bohr y Born en 1920, se propuso justamente eso. Sin embargo, fue demasiado inquietante el giro en la mirada del mundo para aceptarlo plenamente. Actualmente las implicaciones de estos experimentos se ignoran convenientemente limitando la noción del comportamiento cuántico al mundo microscópico. Pero hacerlo así no tiene ningún fundamento en la razón y está siendo cuestionado en muchos laboratorios en todo el mundo. Nuevos experimentos llevados a cabo con grandes moléculas llamadas *buckyballs* demuestran que la realidad cuántica se extiende al mundo macroscópico también. Los experimentos muestran con claridad que otro fenómeno cuántico extraño conocido como “enredo” (*entanglement*) y que generalmente está asociado al mundo microscópico también es relevante a nivel macro. Un excitante experimento, propuesto recientemente (el llamado *scaled-up superposition*) representaría la más poderosa evidencia de que el principio biocéntrico del mundo es correcto en todos los niveles de los organismos vivientes.

Una de las razones principales por las que las personas rechazan la interpretación de Copenhague sobre la teoría cuántica es que apunta a la temida doctrina del solipsismo. El finado Heinz Pagel comentó una vez:

Si usted niega la objetividad del mundo salvo que pueda observarlo y estar consciente de ello, entonces caerá en el solipsismo —la creencia que su consciencia es la única.

En una ocasión una persona cuestionó uno de mis artículos asumiendo exactamente esa posición:

Quisiera preguntarle a Robert Lanza [escribió] si él cree que el mundo continuará existiendo después de la muerte de su consciencia. Si no es así hay malas noticias para aquellos que podríamos sobrevivirlo (*New Scientist*, 1991).

Lo que yo cuestiono con relación al solipsismo es que asumimos como una realidad absoluta el que existe separación entre nuestras individualidades. Los experimentos de Bell indican la existencia de enlaces que trascienden nuestra manera ordinaria de pensar. Un antiguo poema hindú dice: “*Know in thyself and all one self-same soul; banish the dream that sunders part from whole*” (Conoce en ti y en todo un mismo espíritu; aparta el sueño que separa la parte del todo). Si el tiempo es sólo una testaruda y persistente ilusión, según vimos, entonces lo mismo puede decirse sobre el espacio. La distinción entre aquí y allá tampoco es una realidad absoluta. Sin la consciencia podríamos tener a cualquiera como un nuevo punto de referencia. Ya no sería únicamente mi consciencia o tu consciencia sino nuestra mutua consciencia. Este es el nuevo solipsismo que exigen los experimentos. El teórico Bernard d’Espagnat, un colaborador de Niels Bohr y Enrico Fermi, dijo que “la inseparabilidad (*non-separability*) es uno de los conceptos generales más certeros en la física”. Esto no quiere decir que nuestras mentes, como las partículas en los experimentos de Bell, estén ligadas de alguna manera que puedan violar las leyes de la causalidad. En este mismo sentido, hay una parte de nosotros que está ligada con esa polilla en el estanco cerca de mi casa. Se trata de aquella parte que tiene la expe-



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

riencia de la consciencia, no en el cuerpo externo sino en nuestro ser interior. Nosotros sólo podemos imaginar y recolectar cosas mientras tenemos cuerpo; de esto no hay duda, porque las sensaciones y los recuerdos toman forma de pensamientos y conocimientos en el cerebro. Y a pesar de que nos podemos identificar con nuestros pensamientos y afectos es una característica esencial de la realidad el que nosotros experimentamos el mundo pedazo a pedazo.

Las esferas de la realidad de una polilla y las de un humano son seguramente distintas. Sin embargo, el genoma mismo está basado en el carbono. El carbono se forma en el corazón de las estrellas y en las explosiones de las supernovas, durante el proceso formativo del universo. La vida como la conocemos está limitada por nuestra lógica espaciotemporal; eso quiere decir que el genoma nos entrampa en el universo que nos es familiar. Los animales (incluyendo aquellos que vivieron en el pasado) abarcan parte del espectro de esa posibilidad. Con seguridad existe otro sistema de información que

corresponde a otras realidades físicas, universos basados en lógicas completamente distintas a la nuestra y que no se fundamentan en el espacio y el tiempo. El universo del espacio y el tiempo pertenece únicamente a los animales de esta base genómica.

Eugene Wigner, uno de los más grandes físicos del siglo XX, dijo que es “imposible formular leyes de la física de una manera enteramente consistente sin hacer referencia a la consciencia del observador”. En verdad la física cuántica implica que la consciencia debe existir y que el contenido de la mente es la última realidad. Si no la observamos, la Luna no existe en un estado definido. En este mundo sólo el acto de observar moldea y da forma a la realidad, y eso vale para un diente de león en el prado como para una vaina de semillas.

Como hemos visto, el mundo pareciera diseñado para la vida no solamente al nivel microscópico del átomo sino a nivel del universo mismo. En la cosmología los científicos han descubierto que el universo tiene una larga lista de características que dan la apariencia de que todo lo que conforma el mundo, desde los átomos hasta las estrellas, fue creado a nuestra medida. Muchos le llaman a esta revelación el principio del hilo de oro (*Goldilocks Principle*) porque el cosmos no es demasiado esto ni demasiado aquello, sino justamente lo que permite la vida. Otros lo nombran el principio antrópico (ver *Elementos* 41, pp. 3-11) porque el universo pareciera centrado en lo humano. Y otros lo llaman diseño inteligente porque creen que no fue un accidente que el cosmos estuviera hecho a nuestra medida. Sea cual sea el nombre que se le da, este descubrimiento está causando una enorme conmoción dentro de la comunidad de astrofísicos y más allá de ella.

Por el momento la única pretensión de explicarlo sostiene que Dios hizo el universo. Pero existe otra explicación basada en la ciencia. Para comprender el misterio necesitamos reexaminar el mundo cotidiano en el cual vivimos. Por más inimaginable que nos parezca la lógica de la física cuántica es ineludible. Cada mañana abrimos la puerta de nuestra casa para recoger el periódico o para salir al trabajo. Abrimos la puerta a la lluvia, la nieve o a los árboles que se mecen con la brisa. Pensamos que el mundo continúa su rumbo

independientemente de si abrimos o no esa puerta. La mecánica cuántica nos dice que no es así.

Los árboles y la nieve se evaporan mientras dormimos. La cocina desaparece cuando estamos en el baño. Cuando pasamos de un cuarto a otro, cuando nuestros sentidos animales ya no perciben los sonidos del lavaplatos, el *tic tac* del reloj, el aroma del pollo rostizándose en el horno, la cocina y todas sus aparentemente discretas características se disuelven en la nada, o en ondas de probabilidades. El universo se desborda a la existencia desde la vida y no al revés, como nos han enseñado. Por cada vida hay un universo, su propio universo. Generamos esferas de realidad, burbujas individuales de existencia. Nuestro planeta está compuesto de billones de esferas de realidad generadas por cada individuo humano y quizás incluso por cada animal.

Imagínese nuevamente en ese vagón demorado del subterráneo y que usted está preocupado porque va a llegar tarde al trabajo. Los ingenieros logran arrancar el tren y pronto la mayoría de los otros pasajeros desembarcan. ¿Cuál es su universo en ese momento? El sonido metálico de las ruedas del tren que rozan ruidosamente los rieles metálicos. Sus compañeros pasajeros. Los anuncios de *Rogaine* y escuelas técnicas. ¿Qué no es su universo? Todo lo que esta fuera de su rango de percepción no existe. Ahora supongamos que yo estoy con usted en el tren. Mi esfera individual de la realidad intersecta con la suya. Nosotros, dos seres humanos, con casi idénticas herramientas de percepción experimentamos una luz agresiva y sonidos desagradables.

Es suficiente para hacerme entender. ¿Pero cómo puede ser eso en realidad? Usted se levanta todas las mañanas y su vestidor sigue al lado de su agradable lugar en la cama. Se enfunda los mismos pantalones y la camisa favorita y camina hacia la cocina en pantuflas para prepararse un café. ¿Cómo podría alguien sensato argumentar que el mundo de afuera es una construcción de nuestras cabezas?

Para comprender mejor un universo de flechas fijas y lunas que desaparecen veamos lo que nos enseña la electrónica moderna. Usted sabe por experiencia que algo en una caja negra de un reproductor de DVD al girar un disco inanimado lo convierte en una película. La electrónica en el DVD convierte y anima la información

en el disco transformándola en un espectáculo de tres dimensiones. De la misma manera el cerebro anima el universo. Imagínense el cerebro como la electrónica de un DVD. Para explicarlo de otra manera, el cerebro convierte información electroquímica desde nuestros cinco sentidos en un orden, una secuencia: en un rostro, en esta página. Es decir, en una totalidad unificada en tres dimensiones. El cerebro transforma información sensorial en algo tan real que pocas personas se preguntan siquiera cómo sucedió eso. Si nos detenemos y pensamos en ello por un momento nos daremos cuenta de que nuestras mentes son tan increíbles que raramente nos hacemos la pregunta acerca de si el mundo es otra cosa de lo que nos imaginamos que es. El cerebro, y no los ojos, es el órgano encarcelado dentro de una caja fuerte de hueso, sellado dentro del cráneo, que “ve” el universo.

Lo que interpretamos como mundo deviene en su existencia dentro de nuestras cabezas. La información sensorial no crea una impresión en nuestros cerebros a la manera de las partículas de luz que se imprimen sobre la película de una cámara. Todo lo que nosotros experimentamos ahora (supongámonos de vuelta en el vagón del subterráneo) está siendo generado activamente en nuestra mente: los asientos de plástico duro, el *graffiti*, los restos sucios de una goma de mascar pegada al piso. Todas las cosas físicas (el torniquete de la barrera del subterráneo, la plataforma del tren, los estantes con periódicos, sus formas, los sonidos y los olores), todas esas sensaciones se experimentan dentro de nuestra cabeza. Todo lo que observamos está basado en la interacción directa de la energía con nuestros sentidos, sea materia (como nuestro zapato que se pega al piso del vagón) o partículas de luz (que emiten las chispas del rodaje del tren en movimiento al dar la vuelta). Todo aquello que no observamos directamente existe sólo como una potencialidad o, por decirlo matemáticamente, como un halo de probabilidad.

Podemos cuestionar si el cerebro puede realmente crear una realidad física. Sin embargo, hay que recordar que los sueños y la esquizofrenia (viene al caso la película *A Beautiful Mind –Una mente brillante*) comprueban la capacidad de la mente para construir una realidad espaciotemporal tan real como la que experimentamos usted y yo ahora. Las visiones y sonidos

que ven y oyen los pacientes con esquizofrenia son tan reales para ellos como lo son esta página y la silla sobre la cual estoy sentado.

Todos hemos visto dibujos de la tierra primitiva con sus volcanes activos desparramando lava, o hemos leído acerca de cómo el Sistema Solar mismo se condensó a partir de una gigante nube gaseosa. La ciencia ha pretendido extender el mundo físico más allá del tiempo de nuestra propia emergencia. Ha dado con nuestras huellas caminando hacia atrás hasta llegar a una lejana costa que se transmuta en un camino enlodado. Los cosmólogos recogieron la historia de la Tierra en formación y llevaron su evolución hacia atrás en el tiempo hasta un pasado insensato: a minerales que retroceden a las formas primitivas de la materia —el núcleo y los *quarks*— y más lejos aún hasta el *big bang*. Así, nos pareció natural que la vida y el mundo de lo inorgánico se separaran en algún momento.

Nosotros consideramos a la física como una suerte de magia y no nos sorprendemos en lo más mínimo cuando oímos decir que el universo —en verdad las leyes de la naturaleza y el universo mismo— simplemente apareció por ninguna razón un día. Desde los dinosaurios hasta el *big bang* hay una enorme distancia. Quizás deberíamos recordar los experimentos de Francesco Redi, Lázaro Spallanzani y Louis Pasteur —experimentos de biología básica que descartan la teoría de la generación espontánea, la creencia de que la vida apareció espontáneamente de la materia muerta (por ejemplo, gusanos de la carne putrefacta y ratones desde un montón de ropa vieja)— y no cometer el mismo error sobre el origen del universo. Quisiéramos imaginarnos el tiempo retrocediendo hasta el *big bang*, antes de que la vida se iniciara en los océanos. Pero antes de que la materia pueda existir tiene que ser observada por una consciencia.

La realidad física comienza y termina con el observador animal. Todos los otros lugares y tiempos, todos los otros objetos y eventos son producto de la imaginación y sirven sólo para unificar el conocimiento en un todo lógico. Nos complace el *Principia* de Newton o el *Origen de las especies* de Darwin. Pero infunden cierta complacencia en el lector. Darwin escribió sobre la posibilidad de

la vida emergiendo de materia inorgánica en algún “pequeño y cálido estanque”. Intentar rastrear la vida hasta sus orígenes más simples es una cosa, pero asumir que la vida emergió espontáneamente de materia inorgánica exige el rigor y la atención del teórico cuántico.

Los neurocientíficos creen que el problema de la consciencia puede ser resuelto algún día, una vez que entendamos todas las conexiones sinápticas en el cerebro. “Las herramientas de la neurociencia”, escribió el filósofo y autor David Chalmers (*Scientific American*, diciembre 1995), “no pueden dar cuenta total de la experiencia de la consciencia, aunque pueden darnos mucha información... La consciencia podría ser explicada por un nuevo tipo de teoría”. En realidad, en un reporte de la Academia Nacional, de 1983, el *Research Briefing Panel on Cognitive Science and Artificial Intelligence* afirmó que las preguntas que le conciernen “reflejan un gran misterio científico subyacente, a la par de la comprensión de la evolución del universo, el origen de la vida o la naturaleza de las partículas elementales”.

El misterio es simple. Los neurocientíficos han desarrollado teorías que podrían explicar cómo partes separadas de información se integran en el cerebro y así elucidaríamos cómo diferentes atributos de un solo objeto percibido —tales como el color, la forma y el aroma de una flor— se fusionan en una coherencia total. Estas teorías reflejan las investigaciones más importantes que se están llevando a cabo en las distintas áreas de la neurociencia y la psicología, pero son teorías sobre la estructura y la función. No nos dicen nada sobre la ejecución (*performance*) de estas funciones y cómo son acompañadas por una experiencia consciente; y con todo la dificultad de comprender la consciencia estriba precisamente aquí, en esta laguna de nuestro conocimiento sobre cómo la experiencia subjetiva emerge de un proceso físico. Incluso Steven Weinberg concede que incluso si la consciencia tuviera una correlación neuronal, su existencia no parece derivarse de leyes físicas.

Los físicos creen que la teoría del todo está a la vuelta de la esquina y, sin embargo, la consciencia continúa siendo en gran medida un misterio mientras los físicos no tengan idea de cómo explicarse su existencia des-

de las leyes de la física. Las preguntas que los físicos quisieran hacerse sobre la naturaleza están amarradas al problema de la consciencia. La física no puede darnos respuestas. “Dejad al hombre” declaró Emerson, “conocer la revelación de la naturaleza y todo el pensamiento hasta la saciedad; esto es, que el Más Elevado habita en él; que las fuentes de la naturaleza están en su propia mente”.

El espacio y el tiempo, no las proteínas y las neuronas, son la respuesta al problema de la consciencia. Cuando consideramos los impulsos neuronales entrando al cerebro, nos damos cuenta de que no están entrelazados automáticamente, no más que la información que se administra a una computadora. Nuestros pensamientos tienen un orden, que no viene de ellos mismos, sino porque la mente genera las relaciones espaciotemporales presentes en todas las experiencias. No podemos experimentar nada que no se ajuste a estas relaciones porque son los modos de la lógica animal los que moldean las sensaciones en objetos. Sería equivocado, por lo tanto, concebir la mente como algo que existe en el espacio y el tiempo antes de este proceso, como algo que existe en la circuitería cerebral antes que la comprensión lo posicione en un orden espaciotemporal. La situación, según la vimos, es como si tocáramos un CD: la información deviene en un sonido en tres dimensiones y de esa manera, sólo de esa manera, existe la música.

Vivimos hoy un cambio profundo de paradigmas. De la creencia en que el tiempo y el espacio son entidades en el universo a un pensamiento en el cual el tiempo y el espacio pertenecen a los seres vivos. Pensemos en todos los títulos recientes —*El fin de la ciencia*, *El fin de la historia*, *El fin de la eternidad*, *El fin de la certidumbre*, *El fin de la naturaleza* y *El fin del tiempo*. Por sólo un momento, mientras lidiamos con la realidad de que el tiempo y el espacio no existen, esto sonará a locura.

Robert Lanza es vice presidente de investigación y desarrollo científico para tecnología celular avanzada y profesor de la escuela de medicina de Wake Forest University. Ha escrito más de veinte libros científicos...

Reproducido con autorización de The American Scholar: <http://www.theamericanscholar.org/archives/sp07/newtheory-landa.html>. Traducción de Anamaría Ashwell. aashwell@gmail.com

Una crítica

al texto de Robert L. Lanza

Simon **Yawlenski**

En el patio un pájaro pía
como el centavo en su alcancía.

Un poco de aire su plumaje
se desvanece en un viraje.

Tal vez no hay pájaro ni soy
ése del patio en donde estoy.

OCTAVIO PAZ
Salamandra (1969)

Cuando mi querido amigo Enrique Soto me escribió para pedir-me que hiciera un texto crítico sobre el artículo “Una nueva teoría del universo” acepté más por curiosidad que por tener una idea clara del motivo para tal solicitud. Luego de leer el trabajo de R. Lanza me quedó clara la razón. Ni duda cabe que se trata de un texto polémico: interesante, bien escrito y con muchas ideas, pero que está en el borde entre la ciencia y el cientismo *New Age*. Entendí entonces los motivos de Enrique Soto para buscar contrastar y discutir en la revista *Elementos* el texto de Lanza.

Primero debo decir que por un chauvinismo de esos que han penetrado la cultura mexicana son muy pocos los textos que las revistas de ciencia traducen. Es frecuente leer traducciones en las ciencias sociales, en humanidades o en arte, pero poco se traduce en ciencia; si acaso, algunos cuantos libros excepcionalmente sobresalientes. Así que no queda sino aplaudir a los editores de *Elementos* por su disposición para traducir artículos en los que se discuten las ideas de la ciencia moderna con la amplitud de miras y la profundidad con que Lanza trata los asuntos de la ciencia. Lamento decirlo, pero no abundan científicos capaces de crear un texto en español como el que hoy publica *Elementos*; ojalá esto se convierta en una tradición para la revista: encontrar y traducir para los lectores en español textos que realmente merecen ser leídos.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

El biocentrismo o, más generalmente llamado el antropocentrismo, es el meollo de la argumentación de R. Lanza: “cuando miramos creamos realidad”. La idea de que la conciencia crea la realidad, así como parte importante de las observaciones de Lanza, no son nuevas, y en ningún sentido constituyen “una nueva teoría del universo” como pretenciosamente titula el autor su trabajo.

Lanza acierta, tal como lo han hecho otros autores (D.C. Dennett,¹ por ejemplo), en que el problema fundamental, el gran misterio de la ciencia moderna, es el de intentar unificar las teorías de la física y de la biología modernas para generar una explicación coherente de los fenómenos del pensamiento y de la conciencia. Hace bien Lanza al considerar el papel del observador en el fenómeno observado. No cabe duda de que nuestra forma de entender el mundo es histórica y depende de una cultura, de una cierta mirada, y está basada en nuestros saberes, más aún cuando pensamos en el hombre moderno. Yo diría que “cuando vemos creamos realidad” simplemente porque la única manera que tenemos de conocer la realidad es usando nuestro cerebro, pero nada más. Esto por ningún motivo im-



plica que la realidad no exista, sino que para nosotros, como individuos, existe en tanto la conocemos. Vivimos en una tautología.

Que la existencia es una suma inmensa de casualidades, todos lo sabemos; pero de ahí a suponer que las leyes del universo “de alguna manera” fueron creadas para producir al observador hay un gran trecho. Esta idea conocida como “principio antrópico”² se basa esencialmente en una tautología: las cosas son como son porque si no serían de otra manera. Lo cual me trae a la mente a un viejo amigo que clamaba muy sorprendido que tal o cual edificación del mundo antiguo estaba orientada en dirección a una estrella X. Pregunto: ¿hay algo en el mundo que no esté orientado con respecto a una de las miles de estrellas del firmamento?

Ciertamente, si un número importante de constantes físicas no tuvieran el valor que tienen las cosas no serían como son, sino serían de otra forma, y entonces a lo mejor seres diferentes a nosotros desvariarían imaginando que el universo, la naturaleza, existen, han existido y existirán para producirlos a ellos. Dicen por ahí que el “si hubiera” es el tiempo de los tontos. Total: los parámetros del universo son lo que son y por eso estamos aquí, por eso las manzanas caen, por eso la tierra gira, etcétera.

Amén de su acentuado biocentrismo, Lanza construye sus argumentos abusando convenientemente de los enunciados de las leyes físicas que rigen el mundo subatómico, como cuando traslada sin más las consecuencias del principio de incertidumbre de Heisenberg al mundo macroscópico. Ciertamente no podemos determinar al mismo tiempo la posición y el momento de una partícula subatómica, ya que la medición de una afecta a la otra. Esto vale para las partículas según los postulados de la física cuántica, pero estos mismos principios no se aplican a los procesos macroscópicos, y la experiencia nos dice que sí podemos determinar los parámetros de movimiento de una pelota de beisbol o de un auto sin afectarlos de forma significativa. Lanza parece ignorar lo extraordinariamente difícil que resulta hablar de física sin recurrir a las matemáticas. Y claro, yerra en sus conclusiones al aplicar implícitamente a una flecha en movimiento un principio que incluye a la constante de Plank. Trasladar de manera tan ligera los resultados de la física cuántica al mundo macroscópico donde no aplican sólo ha contribuido a fomentar la idea acerca de la importancia del observador, el holismo, el indeterminismo y, en general, el relativismo posmoderno que tanto adora la noción de la multiplicidad de puntos de vista (al respecto recomiendo el apéndice B, p. 277, de Sokal y Bricmont³).

La idea contemporánea de tiempo secuencial es cultural, y hay grupos humanos que no lo conciben así. En el caso de los hombres “modernos” el tiempo es una dimensión de los procesos físicos. En termodinámica y en la cosmovisión científica actual, la entropía marca la flecha del tiempo. Decir que la ciencia no puede responder a la pregunta de por qué hoy estamos aquí, es como pedir que la ciencia responda cuántas palabras caben en una camioneta. No podemos determinarlo por una sencilla razón: la pregunta no tiene sentido. De la misma forma que no tiene sentido el preguntar qué tanto influimos en los procesos que vemos cuando los vemos.

Decir que Einstein convirtió el espacio-tiempo en algo dependiente del observador, transformándolo consecuentemente en algo subjetivo, es falso. Einstein demostró que las mediciones del espacio y del tiempo no son iguales para todos los observadores, y que dependen del marco de referencia. Pero esto no significa que sean producto de la imaginación. Pensemos, por ejemplo,

según nos propone David Lindley,⁴ en la longitud y latitud terrestres. Si alguien decide no aceptar como referencia el meridiano de Greenwich y decide poner un polo en latitud 90 grados Norte, las nuevas latitudes y longitudes tendrán una relación bastante confusa respecto a la posición del Sol en el cielo. Pero será en última instancia un sistema de referencia perfectamente utilizable. El hecho de que pueda crearse un infinito sistema de longitudes y latitudes no significa por ningún motivo que la superficie de la tierra es tan sólo imaginaria.

Lanza usa el ejemplo de una flecha filmada y congelada en su movimiento gracias a la pausa en la reproducción para hablarnos del principio de incertidumbre, y nos dice que, según Heisenberg, “una trayectoria sólo existe si alguien la observa”. La falacia, en el mundo macroscópico, está en la idea de trayectoria, de que el movimiento tiene sentido, y digo esto en su acepción de significado. La trayectoria es significativa, y por tanto refiere al observador. Ciertamente, la frase es verdadera, pero es nuevamente una tautología.

Siguiendo con la imagen con que el autor abre el texto, imagino a cada uno de nosotros como luciérnagas, creando realidad en su entorno inmediato. El mundo sería entonces como un conjunto de esferas inconexas, esferas de realidad que se limitarían al campo perceptual de cada individuo. Nada dice el autor de cómo es que interactuamos unos con otros, ya que al crear nuestro mundo cada uno sería independiente del otro. ¿Cómo explica Lanza la coincidencia de nuestras experiencias, el tener un lenguaje común, el que cuando en mi espacio de realidad aparece un vaso, puedo compartir esa experiencia con otra persona? Aún más, puedo compartir la experiencia incluso usando una cámara de video para hacer que otro la vea. Lanza llega al extremo cuando afirma: “ Los árboles y la nieve se evaporan mientras dormimos. La cocina desaparece cuando estamos en el baño”. Al respecto, Lindley⁴ sugiere que podría probarse a describir una cocina en un escrito, luego irse a dormir y que otra persona visite la cocina (la cual ninguno de los dos había visto antes) y la describa con detalle. Es impensable que si creamos la realidad dichas descripciones coincidan; sin embargo, si se trata de dos sujetos “normales”, sus descripciones

seguramente coincidirán en lo esencial. ¿Cómo explicar todos estos hechos a la luz de las ideas de Lanza? Simplemente no hay forma. Es por eso que la hipótesis de que existe un mundo real independiente de nosotros y con el cual interactuamos activamente es hoy la hipótesis que tiene el más alto potencial para explicar los fenómenos mentales y los procesos cognitivos. Esta forma de pensar da cuenta de todas las inconsistencias que se pueden apreciar fácilmente en el texto de Lanza. La idea de que cualquier situación del mundo físico es, en realidad, un conjunto de probabilidades, y de que el observador selecciona una de estas probabilidades y fija el mundo físico al realizar la observación, ha sido ampliamente considerada por la física cuántica. Esto quiere decir que según los postulados de la física cuántica la realidad es algo mucho más complejo de lo que se ha pensado con base en las teorías mecanicistas, la idea de un mundo absoluto y unívoco es incorrecta, pero no significa que no existan los procesos físicos, sino simplemente que el estado de algunos procesos se define por el observador.

La propuesta de entender a la realidad como una hipótesis explicativa es una forma de pensar exenta de los supuestos que hace Lanza, que da buena cuenta de los fenómenos que observamos en el universo y que considera ciertamente la participación del observador en el conocimiento del universo que le rodea. A diferencia de la propuesta de Lanza, no nos lleva a un solipsismo y permite aceptar sin problema el hecho de que la física cuántica y los modelos actuales que explican el universo son teorías incompletas, que no dan una buena explicación de fenómenos como la paradoja de Bell que Lanza menciona. Pero sobre todo, permite entender cómo creamos nuestra realidad individual que, como correctamente apunta Lanza, nos pertenece sólo a nosotros. Esto que llamamos realidad es un proceso cognitivo que se alcanza por consenso de las experiencias entre individuos y de los individuos con su medio. Es decir, si yo percibiera algo que los demás no pueden percibir, algo que sólo existiera para mí, entonces mi conducta y mis interacciones con ese algo parecerían aberrantes a los demás. Por ejemplo, si percibo un vaso y tomo agua de él, pero nadie más es

capaz de percibir ese vaso, entonces se diría que estoy alucinando. Si soy un niño menor, es esperable que la falta de coincidencia de mi experiencia con el mundo y con las experiencias de los otros permita a mi cerebro, a través de un proceso de aprendizaje, corregir sus procesos cognitivos hasta ajustarlos, a fin de tener una experiencia consensable con los demás. Si esto no sucede, quedaré en un mundo que, tal como Lanza lo describe, es un mundo parecido al de los esquizofrénicos, caso en que la realidad que el sujeto percibe será incognoscible para los otros.

No puedo dejar de señalar que comparto un aspecto de la visión de Lanza. Cuando muero, todo muere conmigo. Supongo, para bien de los demás, que seguirán existiendo, que el mundo existe independientemente de mi existencia, y que ellos podrán continuar la suya y disfrutar de la vida sin irse conmigo, aunque para mí en lo individual, en mi singularidad, simplemente todo habrá desaparecido. Pero el que desaparece soy yo, no el universo ni la realidad toda.

Finalmente, algo que hace difícil la discusión es la falta de referencias mínimas en el trabajo de R.L. Lanza. Diversas aseveraciones que atribuye a otros científicos –todos de excepcional renombre como Einstein, Heisenberg, Bohr (será que siempre se refieren personajes de renombre en aras de usar un principio de autoridad)– no pueden ser corroboradas o discutidas en toda su amplitud debido a esta carencia de referencias.

En síntesis, el texto de Lanza es una muy lograda invitación a pensar sobre el hombre, la cognición y el universo, pero no constituye una nueva teoría ya que carece de potencial explicativo; es en cierto sentido como el poema de Octavio Paz, sugestivo, seductor, pero nada más.

R E F E R E N C I A S

¹ Dennett DC. *La conciencia explicada*, Paidós (1995).

² González Ochoa C. Acerca del llamado principio antrópico. *Elementos* 41 (2001) 3-11.

³ Sokal A y Bricmont J. *Imposturas intelectuales*, Paidós (1999).

⁴ Lindley D. *Response to Robert Lanza Essay*. e-mail to *USA Today* (2007). www.usatoday.com/tech/science/2007-03-09-lanza-response_N.htm

Isomorfismo INTERACTIVO cerebromental

E. J.
Muñoz-Martínez

Y tú, lector ¿crees que existen la mente y el cuerpo? Voy a adivinar: claro que crees. Bienvenido a la mayoría intelectual, universal y democrática. Todos creemos aunque no sepamos. Hay mente y hay cuerpo, o mejor dicho, cerebro, que debe concebirse como órgano superior, pero parte del sistema nervioso. De que hay mente y cuerpo, ni duda cabe. Son cosas reales y verdaderas, y no me vengan a jeringar preguntando cuál es la significación de realidad, de verdad y hasta de cosa. Pero como no faltan insidiosos, me adelanto. Empezaré por el final, que siempre es lo más conveniente.

LAS PALABRAS Y SUS TRAMPAS

El significado de cosa no es cualquier cosa sino “todo lo que tiene entidad, ya sea corporal o espiritual, natural o artificial, real o abstracta” según nos enseña el muy real Diccionario de la Real Academia Española (DRAE). Como lo leen. Cosa es todo. Más claro ni el agua. Precisión absoluta. Pero el insidioso porfiado quizá sonría y señale el muy taimado que en la definición de cosa aparece de nuevo la palabra real, que no ha sido definida, y quizá más grave aún para este amigo de la insidia sea la introducción de la palabra espiritual, cuya significación, la verdad, nunca me ha quedado limpia de paja. Así que vuelvo al DRAE para iluminarme. Espiritual

es lo relativo al espíritu, y éste es: “1. Ser inmaterial y dotado de razón. 2. Alma racional. 3. Don sobrenatural y gracia particular que Dios suele dar a algunas criaturas”. Confieso que con esto trastabillo, caigo y me sumerjo en el DRAE. Razón es la capacidad de discurrir, es decir, de inventar, inferir y conjeturar. Me rindo. Auxilio, artífices del DRAE. Supongo que Dios es inmaterial y dotado de razón, la razón suprema, claro. ¿Dios inventa, infiere y conjetura? ¿Y cómo es que Dios concede la gracia del espíritu sólo a algunas criaturas? ¡Pero qué poco democrático! Y por favor, señores del DRAE, díganme a qué criaturas se refieren. ¿Puede un ajolote estar dotado de espíritu? Pero me estoy desviando. Vamos a lo que importa: mente y cerebro.

LA MENTE Y EL CEREBRO COMO SUSTANCIAS DISTINTAS

Según la última edición del DRAE, cerebro es “Uno de los centros nerviosos constitutivos del encéfalo, existente en todos los vertebrados y situado en la parte anterior y superior de la cavidad craneal”. Eso es el cerebro para el DRAE: una cosa que tenemos en la cabeza. La explicación es concisa y pedestre. El DRAE no es una enciclopedia, pero es imperdonable que con una palabra abandere idea tan ramplona. Podría ampliar explicaciones importantes sin salirse de su canon. El problema es a qué le concede importancia. A la palabra cerebro le dedica 13 líneas (y a la de mente 8) pero a alma le dedica casi 200.

El significado de la palabra mente en el DRAE es más oscuro que el de cerebro. Mente es, en primera acepción, “Potencia intelectual del alma”; en la segunda es

“Designio, pensamiento, propósito, voluntad”, y en la tercera, “Conjunto de las actividades o procesos psíquicos conscientes o inconscientes”. En suma, todos los procesos cerebrales son atributos del alma, y para que no haya dudas, intelectual quiere decir “Espiritual, incorporeal”. Parecería que la mente, que no es corporal, no tiene que ver con el cerebro, que sí lo es.

Pero el DRAE tropieza con inconsistencias cuando dice que alma es “Sustancia espiritual e inmortal, capaz de entender, querer y sentir, que informa al cuerpo humano y con él constituye la esencia del hombre”. Ojo: no es el cuerpo (el cerebro) el que entiende, quiere y siente, sino el alma, que debe estar llena, entre otras cosas, de receptores sensoriales. La relación entre alma y cerebro que da el DRAE expresa un dualismo religioso, pero lo intelectual, que es espiritual e incorporeal, sí tiene que ver con ese centro nervioso que tenemos en la cabeza, aunque éste esté subordinado al alma. No se hagan bolas. Lo cierto es que desde Descartes hasta los contemporáneos dualistas, que son mayoría, se cree que el cuerpo y el alma (o el ser) son sustancias distintas.

Hay varias corrientes dualistas respecto al problema mente-cerebro. La tradicional cartesiana es algo más moderna que la que implica el DRAE. En su cuarta y sexta meditaciones, que tratan del problema mente-cuerpo, Descartes describe cómo la excitación nerviosa inducida por estímulos externos llega al cerebro y éste informa al alma.

Para aceptar el dualismo sólo hace falta creer en el alma. Esa es la ventaja del primitivo pensamiento mágico-religioso. La creencia simplifica todo. No requiere de demostraciones materiales, y si algo no se entiende es porque su naturaleza es inescrutable. Y se acabó. A callar los descreídos científicos materialistas, que tienen más problemas que los dualistas para explicar la relación mente-cerebro. Pues sí. Para aceptar una explicación científica, para empezar ha de estar condicionada por un marco teórico sustentable, y para terminar ha de haber acuerdo entre las inferencias de la explicación y los procesos que ocurren en lo que llamamos realidad. Hay más de una tesis materialista sobre la relación o interacción mente-cerebro. La hipótesis más popular entre quienes se asumen materialistas, es que la mente resulta de la actividad cerebral, lo que equivale a decir que lo intelectual resulta de procesos materiales. Este



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.

materialismo en realidad comparte una posición dualista, pues sólo invierte la relación de dependencia entre cerebro y mente, pero el problema es la forma en que se relacionan la sustancia material (el cerebro) con la inmaterial (la mente). Otra tesis, el monismo, radicalmente materialista, afirma que los procesos mentales y ciertos procesos del sistema nervioso son uno y lo mismo con manifestaciones distintas. La unicidad de manifestaciones distintas, pero inseparables es regla del mundo material. Por ejemplo, el movimiento de las partículas gaseosas y el calor del gas (medido como temperatura) son inseparables. Si cambia el uno, cambia el otro. Son la misma cosa que también puede manifestarse como presión. El movimiento es un proceso que ocurre en la materia —las partículas— pero el calor, como la presión o lo mental, no es sustancia material. En todo caso, su naturaleza es el movimiento mismo. Modernamente se define calor como “energía en tránsito” entre dos cuerpos. ¿Será la mente energía en tránsito en el sistema nervioso?

PROCESOS, NO COSAS

Te invito, lector, a meterte en este embrollo. ¿Cómo se relacionan o interaccionan mente y cerebro? Para in-

tentar dar alguna respuesta nos enfrentamos a problemas que empiezan con los conceptos primarios que abanderan las palabras “mente” y “cuerpo”, que no son cosas sino procesos. Partamos pues de la idea de que hay procesos mentales y procesos cerebrales. Estos últimos tienen manifestaciones materiales que como tales son estudiadas. En cuanto a los procesos mentales, quizá sólo pueden ser estudiados en términos “mentalísticos”, puesto que, según alguna escuela, la única evidencia directa que tenemos de la mente es la propia. Esto nunca ha sido cierto y ahora menos que nunca. Al menos conocemos aspectos de otras mentes porque todas se expresan de manera similar mediante comunicación diversa en lenguajes comunes. Ciertamente no tenemos evidencias directas de esas mentes y hacemos inferencias sobre ellas, pero en eso consiste el procedimiento científico: en hacer inferencias y contrastar las predicciones inferidas con los acontecimientos observados, que por cierto sólo son observables cuando se dispone de un marco teórico construido con inferencias. Ahora podemos correlacionar manifestaciones de procesos mentales con las de procesos cerebrales mediante la tomografía cerebral por emisión

de positrones (PET). Este procedimiento permite saber qué áreas cerebrales se ponen en actividad durante la ejecución de determinado proceso mental. Una especie de tomografía de la mente. Los avances son extraordinarios y sin duda continuarán. Por ejemplo, se han distinguido diferencias en las áreas de la corteza cerebral que se ponen en juego en un sujeto cuando verbaliza lo que piensa y cuando verbaliza lo que lee. Entonces, el investigador puede saber viendo una imagen instrumental si el sujeto piensa o lee. Conoceremos la mente conociendo el cuerpo.

El PET y las maniobras asociadas dan una imagen del proceso cerebromental. Los miembros de la dualidad son biunívocos. Leer es que funcionen tales estructuras, pensar, que funcionen aquéllas, imaginar, aquéllas otras. Eso es la mente: el funcionamiento de estructuras cerebrales. Newton no se preguntó qué es la fuerza en sí ni cuál es su naturaleza. Se preguntó sobre su equivalencia con sus manifestaciones. Fuerza es lo que produce aceleración al actuar sobre una masa.

ISOMORFISMO

Los procesos mentales y los cerebrales son dos conjuntos de procesos isomórficos. Cada proceso (proceso elemental) de un conjunto se corresponde biunívocamente con un proceso elemental del otro. Los conjuntos isomórficos son mapas biunívocos sin ambigüedad. En matemáticas son muy útiles para conocer las propiedades de un conjunto a través de las del otro. En “neuropsicología mentalística” también funcionan bien.

ISOMORFISMO INTERACTIVO Cerebromental

Vayamos más allá del isomorfismo matemático. De un par isomórfico, uno de los conjuntos puede ser eliminado sin eliminar al otro, y las propiedades de ambos son independientes de las del otro aunque se correspondan. En los procesos cerebromentales quizá estemos ante un isomorfismo de conjuntos interdependientes. Si se elimina o se altera uno, se elimina o se altera su complemento. Los procesos en cada conjunto interactúan consigo y con los del conjunto isomórfico; las



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

interacciones pueden ser lo suficientemente fuertes como para constituir procesos elementales nuevos. Procesos e interacciones cambian en el tiempo. Cuando se mantienen constantes se configura un estado cerebromental (ECM). Cuando el estado de un conjunto cambia, la del otro también y de manera biunívoca. De manera esquemática y unitaria, tomemos C1 como proceso elemental de un conjunto que se corresponde con M1 en el par isomórfico (estado CM1). Si C1 cambia a C2, M1 cambia a M2 (ECM2).

Son los estados los que definen el proceso integrado. No hay primacía de un conjunto sobre otro. Sabemos que los cambios cerebrales se acompañan de cambios mentales y que ambos cambian conjuntamente con la experiencia. Sólo hay un conjunto: el estado cerebromental. No hay par sino estados cerebromentales con manifestaciones distintas. Los procesos mentales y los cerebrales se construyen y se modifican juntos en sus interacciones. Debe reconocerse, sin embargo, que la única sustancia es material, como en el caso del movimiento elemental y el calor en un gas.

**E. J. Muñoz-Martínez, Depto. de Fisiología
Biofísica y Neurociencias, CINVESTAV,
IPN. jmunoz@fisio.cinvestav.mx**

El desarrollo de la capacidad analítica y el cambio perceptivo por medio de la escritura y los registros

Marco Antonio **Calderón Zacaula**

Junto a la total y, tal vez, motivada ignorancia de los ambientes artificiales, está el fracaso de los filósofos y psicólogos en general para darse cuenta de que nuestros sentidos no son receptores pasivos de la experiencia.

McLuhan

El objetivo de este ensayo es analizar lo que, siguiendo a Havellock, podríamos llamar la primera “revolución cognitiva”,¹ surgida a partir del nuevo modo de almacenamiento y transmisión de la información constituido originalmente por la instauración de la escritura alfabética griega. La escritura alfabética es una técnica de análisis y por tanto de fragmentación de las configuraciones sonoras, una técnica cuyo impacto principal consiste en dar a la psique humana el entrenamiento necesario para el pensamiento lógico analítico. En otras palabras, el paso de la oralidad pura a la comunicación dominada por el alfabeto y, por tanto, por la vista, hace posible la aparición de la ciencia y la filosofía en el mundo griego. Se trata, en efecto, de que las rutinas de fragmentación y análisis de la escritura alfabética griega y, por sobre todo, su impacto psíquico, adquieren una nueva “intensidad” (McLuhan). Nuestro interés en este artículo será exponer en qué consiste esta intensificación de las técnicas de fragmentación en tanto desarrollo de la conciencia analítica, al parejo de los modos de existencia que se desarrollan correlativamente a ella. Tendremos que examinar la readaptación en el complejo sensorial producto de las nuevas técnicas de comunicación y de almacenamiento del conocimiento surgidas a partir de los registros como medios de almacenamiento y difusión de información.

LOS REGISTROS Y LA RUPTURA CON LA ORALIDAD

Como lo demuestra incluso la ambivalencia platónica (el problema de la oralidad y la escritura discutida en el diálogo *Fedro*), la presencia de la escritura alfabética en una sociedad no constituye por sí misma la prueba definitiva de que la oralidad ha perdido su prestigio e influencia. En contextos tradicionales, y durante varios siglos, la palabra oral (viva) y la palabra escrita (registros) han conformado dos mundos complementarios. Es decir, se requiere mucho tiempo para que la práctica de la escritura alfabética sea desarrollada al punto de convertirse en un medio de comunicación efectivo del conocimiento, lo cual supone que la escritura alfabética sea dominada por los círculos correspondientes. Esto significa que es indispensable el transcurso de un largo periodo para que se dé una ruptura clara con la tradición heredada de la época puramente oral y para que la escritura alfabética se imponga en aquellas funciones prácticas que antes recaían en la oralidad pura. Así, en otros trabajos² hemos discutido las variadas formas mixtas que en el caso griego se dan en el periodo de varios siglos en el que se desarrolló la lucha del logos en contra del mito. En relación con este mismo problema Sergio Pérez Cortés nos dice que en el caso de la filosofía antigua se “(...) creó una serie de géneros historiográficos,³ de los cuales algunos dependían en mayor medida de la tradición textual, mientras que otros extraían su materia prima de la voz y la memoria tradicionales.”⁴ Al respecto Havelock plantea que

(...) en Grecia hay algunos textos que verdaderamente ‘hablan’. Lo primero que hablan será probablemente un lenguaje formado acústicamente para el almacenamiento, un lenguaje de la comunicación conservada, un conjunto de informaciones orales ‘útiles’.⁵

No es pues algo inmediato el que la escritura alfabética griega se imponga como una tecnología de almacenamiento infinitamente más eficaz que la oralidad primaria.

Aunque el grado de credibilidad atribuido a los registros escritos variaba de una cultura a otra, “(...) los documentos no inspiraban confianza enseguida.”⁶ Otra

característica de la utilización de los registros era la de hacerse custodiar por un objeto que simbolizara un hecho convenido, la naturaleza del pacto, por ejemplo, la transferencia de tierras. Ong señala que a la desconfianza y apatía engendrada por los registros y las interrogantes acerca de la autenticidad y la veracidad de los mismos, indicando que “[l]os documentos escritos mismos a menudo se autentificaban no por escrito sino mediante objetos simbólicos como un cuchillo, ligado al documento por una correa de pergamino.”⁷ A esto se sumaba el problema de la ordenación cronológica, puesto que fechar un documento obligaba a ponerse en confrontación con un espacio temporal:

Las primeras cédulas que certifican la posesión de tierra en Inglaterra [en los siglos XI y XII] originalmente ni siquiera se fechaban (...) Según Clanchy, acaso la mayor responsabilidad haya sido que el ‘fechar obligaba al que escribía a expresar una opinión respecto a su lugar en el tiempo’, lo cual le exigía elegir un punto de referencia.⁸

Consideremos que antes de que la gente interiorizara los procesos de la escritura alfabética mediante los registros, la comunidad no se consideraba situada en todo momento de su vida, dentro de un tiempo analítico y abstracto. Por lo que respecta a la enunciación de hechos que se puedan temporizar Ong dice que

(...) en las culturas funcionalmente orales el pasado no se considera como un terreno categorizado, acribillado con los ‘hechos’ o parte de información cuestionable y verificable. El pasado es dominio de los antepasados, fuente resonante de una conciencia renovadora de la existencia actual, que en sí misma tampoco constituye un terreno categorizado.^{9,10}

Es decir, el alfabeto, reduce radical y eficazmente el sonido al espacio, obligándolo a establecer secuencias definidas yuxtapuestas en un orden analítico, i.e., 1, 2, 3 ó X, Y, Z indicando un orden espacial. La cronología aparece como una especialización de la experiencia originaria del tiempo. De hecho, podríamos decir que se trata del análisis del tiempo original de la comunidad y sus eventos cíclicos para convertirlo en un tiempo lineal, homogéneo, meramente abstracto.

Justamente, una de las virtudes de los registros escritos es que permiten que se establezcan comparaciones históricas, esto es, permiten cotejar los cambios dentro de un grupo social, mientras que interesarse por ese registro incrementa la dependencia del grupo respecto de la escritura. Un caso extremo de esto lo encontramos en los grupos que tienen “textos sagrados”, por ejemplo, la dependencia de las comunidades cristianas respecto de la Biblia. Por su parte, Havelock nos dice que por medio de los registros, tanto la “‘información’, [como su] ‘almacenamiento’”¹¹ posibilitaron la aparición de técnicas para poder confrontar y verificar conocimientos y habilidades indispensables para la experiencia. Havelock continúa su explicación diciendo que tal cosa es posible “(…) cuando [la experiencia] está escrita, cuando se hace documento. La misma suposición subyace en las palabras ‘código’, ‘codificación’, ‘codificar’ e ‘imprimir’, usadas para describir el tipo de información que una cultura ‘sigue’, (es decir, que usa y vuelve a usar), como, por ejemplo, un ‘código legal’.”¹² Si recordamos el papel de las imágenes, de los pictogramas y de otros símbolos muy variados, podemos decir que “[e]l uso de la visión para recordar lo que se había dicho (Homero) se sustituyó por el uso de la [misma] para inventar un discurso textual (Tucídides, Platón) que parecía hacer obsoleta a la oralidad [primaria].”¹³

La escritura alfabética griega permitió almacenar, difundir y explotar el lenguaje como un medio altamente eficiente de registro y comunicación y, lo central, aquí, es que se trata de un nuevo tipo de lenguaje en tanto que ha sido liberado de la compulsión, proveniente de la comunicación puramente oral, a fórmula y a la repetición rítmicas. La nueva oralidad propia del contexto de alfabetización generalizada es, cada vez más, una oralidad no poética sino prosaica, no simbólica o ambivalente sino descriptiva, directa, como lo es el lenguaje registrado en un texto aristotélico.¹⁴ En otros términos, la ruptura con la oralidad se suscitó por la invención de la escritura alfabética griega¹⁵ y su uso en la elaboración de registros, puesto que este nuevo medio era capaz de registrar enunciados completamente nuevos que podían leerse y volverse a leer sin ninguna ambigüedad, lo cual es una diferencia capital con la decodificación de símbolos de carácter pictográfico, los cuales no registran una oración sino que refieren a una situación,

a un suceso o a una configuración imaginaria (como el mito). Lo escrito, a diferencia de lo dibujado, corresponde inequívocamente a una oración y sólo una, mientras que, el glifo o el pictograma no refieren a ninguna oración sino que tienen que ser interpretados, no leídos sino interpretados por medio de oraciones.

Además, a diferencia de los complicados sistemas pictográficos como el chino, el egipcio o los glifos aztecas o mayas, la escritura alfabética era simple y fácil de aprender y por ende, fácil de democratizar.

Por su parte Olson señala que “[l]a cultura escrita facilitó ‘una especie de canonización del discurso’ en lo que terminó siendo un *corpus* de textos fijos que sirvieron como objetos de admiración, referencia y estudio.”¹⁶ Olson indica que “[l]os contratos y las pruebas escritas gradualmente adquirieron un valor superior al de los informes orales, y hacia el siglo IV a.C., una notable ley ateniense requirió el uso de pruebas escritas. Los textos ‘se fijaron y adquirieron solemnidad por el hecho de estar escritos.’”¹⁷ Olson sostiene que la relación entre la cultura escrita y el pensamiento generan una nueva forma de lidiar con el modo de representar la realidad, es decir, se desarrolla “una tradición científica en el pensamiento griego clásico y los orígenes del rechazo de explicaciones no científicas, como las mágicas y las metafóricas”.¹⁸ Olson hace referencia a Lloyd para argumentar que “[l]as distinciones oscilaban entre la teoría (*logoi*) y las pruebas de la teoría (*phenomena*), entre apariencia y realidad, entre ciencia y magia.”¹⁹²⁰ Esto muestra la tendencia de la escritura a establecer nuevos estándares de procesamiento y almacenamiento de la información, facilitando así la escrupulosidad de las aseveraciones acerca de la realidad, de los usos, etc., es decir, lo que se escribía era cada vez más importante. El mismo Olson dice que “(…) Lloyd está convencido de que se produjo un cambio en el entendimiento, que culminó en ciencias como la medicina y la astronomía y que estuvo relacionado con el uso de la prueba y sus métodos.”²¹²²

También para Goody la escritura alfabética griega desempeñó un papel muy importante en la evolución de la ciencia:

En primer lugar, puede surgir el escepticismo, por que la escritura permite la acumulación de pruebas.²³ (...) En segundo lugar (...) los conceptos críticos de evidencia y prueba están presentes en las sociedades orales, pero en [el caso de la Grecia alfabetizada] están más 'formalizados' gracias a la escritura, la que, 'por operar en un único canal comunicativo, introduce necesariamente una formulación más ajustada'.²⁴

Podemos mantener como hipótesis que con la escritura alfabética griega y el aumento de la alfabetización se desarrolló una tradición científica y escéptica en la Grecia antigua, pero no debemos atribuir estas bondades sólo a la evolución de los registros, pues diversos factores como las maneras de leer los textos, la nueva actitud hacia la lengua favorecida por la lectura, la interpretación y la escritura de textos, generaron lo que denominamos "pensamiento analítico".

La palabra escrita supone un entrenamiento analítico pues su uso requiere examinar y desmenuzar el lenguaje, separándolo en partes y separándolo de lo que, con una expresión moderna podríamos llamar sus contextos de uso. Según Ong, con ayuda de "(...) los fonemas que codifican, las palabras escritas quedan aisladas de contexto más pleno dentro del cual las palabras habladas cobran vida. La palabra en su ambiente oral natural forma parte de un presente existencial real."²⁵ Es así que con la ayuda de las estructuras del pensamiento analítico podemos organizar el mundo de manera distinta de los modos perceptivos configuracionales acústicos. Dicho de otro modo, en palabras de Ong:

[p]ara darse a entender claramente sin ademanes, sin expresión facial, sin entonación, sin un oyente real, uno tiene que prever juiciosamente todos los posibles significados que un enunciado puede tener para cualquier lector posible en cualquier situación concebible, y se debe hacer que el lenguaje funcione a fin de expresar con claridad por sí mismo, sin contexto existencial alguno.²⁶

Podría profundizarse el planteamiento de Ong recurriendo al señalamiento de McLuhan en el sentido de que

el procedimiento básico de la técnica alfabética es hacer corresponder, de manera unívoca, un signo con un sonido: "[l]a base de la abstracción alfabética es el fonema, el irreductible y sin sentido 'fragmento' de sonido, el cual se 'traduce' por medio de un signo sin sentido. El fonema es la mínima 'unidad sonora' del habla, y no tiene ninguna relación con conceptos o significados semánticos."²⁷²⁸ La gran novedad del sistema alfabético es en este contexto la de inaugurar el problema de la correspondencia unívoca entre signo y significado, cosa que era ajena al mundo de los códigos no lineales. Los códigos multidimensionales, constituidos por objetos, imágenes y pictogramas, referían a alguna situación o evento y tenían que ser interpretados, no leídos, dejando, justamente, un espacio a la interpretación. Dado que en sentido estricto la imagen no dice nada, resulta inevitable que cuando se habla sobre la imagen y su posible referente se gesten varias interpretaciones. Por el contrario, la lectura es realmente lectura de lo que está escrito y que idealmente corresponde a algo dicho. La ambigüedad en la decodificación de imágenes está ausente en el caso de un texto ya que lo que se hace es leerlo, porque el texto corresponde de manera unívoca a un solo discurso.

Con la lectura y la escritura puede explicarse la aparición del problema de una correspondencia unívoca entre signos y sonidos. El entrenamiento para leer y escribir es un entrenamiento para establecer correspondencias unívocas entre sonidos y signos, y es de suponerse que tal entrenamiento inaugura el problema complementario de la correspondencia entre el discurso oral y la realidad: ya no se trata de que una configuración lingüística (oral) refiera de manera estereotipada y repetitiva por medio de fórmulas, a situaciones y eventos, sino que se trata ahora de emitir sentencias descriptivas, sentencias que correspondan al estado de cosas; esto no es otra cosa que el problema de la verdad en tanto problema de la correspondencia entre el pensamiento (o discurso: logos) y la realidad. Es decir, la cuestión de la correspondencia entre sonidos y signos se complementa con la correspondencia entre las proposiciones la realidad.

En *La galaxia Gutenberg*²⁹ Marshall McLuhan sostiene que

[I]a escritura lineal alfabética hizo posible la súbita invención de ‘gramáticas’ del pensamiento y de la ciencia por los griegos. Estas gramáticas o deletreos explícitos de procesos sociales y personales fueron visualizaciones de funciones no visuales. Las funciones y los procesos no eran nuevos. Pero el método de análisis detenido y visual, es decir, el alfabeto fonético, fue tan nuevo para los griegos como la cámara cinematográfica para nuestro siglo.^{30,31}

Al respecto Ong dice que “(...) los griegos lograron algo de primordial importancia psicológica al crear el primer alfabeto completo con vocales. Havelock opina que esta transformación [es] decisiva, casi total, de la palabra del sonido a la imagen (...)”³². Ong continúa su argumentación planteando que el alfabeto griego “[a]nalizaba el sonido de manera más abstracta [que, por ejemplo, los silabarios], como componentes puramente espaciales. Era posible emplearlo para escribir o leer palabras incluso de lenguas desconocidas (...)”³³. Es decir, la escritura alfabética griega cumplía una función de disociar sonidos de símbolos, de codificar experiencias unívocas entre sonido y realidad. Ong plantea que “[e]ste logro griego de analizar abstractamente el evasivo mundo del sonido en equivalentes visuales (...) presagiaba y aportaba los medios para sus posteriores hazañas analíticas.”^{34”35}

LA ESCRITURA ALFABÉTICA Y

LA REORDENACIÓN COGNITIVO SENSORIA

Según la teoría que hemos venido analizando acerca de la diferencia entre la oralidad y la escritura, la escritura alfabética ha tenido un impacto decisivo en la estructuración de nuestra conciencia. Una vez que la sensibilidad alfabética es interiorizada, facultades como la precisión y la exactitud analítica se potencian, todo lo cual va de la mano con una nueva relación de nuestras capacidades sensoriales entre sí. Derrick de Kerckhove sostiene que “(...) la visión es obsesiva y exclusiva. La visión frontal conseguida por los ojos apoya y estimula la especialización de la atención y tiende a eliminar cualquier otra percepción.”³⁶ Poco más adelante, De Kerckhove dice que “(...) con nuestros ojos siempre nos situamos en la superficie del mundo y mi-

ramos hacia dentro, mientras que con nuestros oídos el mundo viene hacia nosotros y siempre nos situamos en su centro.”³⁷ Así, la distinción básica entre la percepción oral y la percepción visual radicaría en que el primer modo perceptivo sería global y comprensivo, mientras que el modo perceptivo visual sería especializado y selectivo, que es otra manera de formular su tendencia analítica. De hecho, según la teoría de la diferencia entre la oralidad y la escritura, por un lado estarían las capacidades generadas por la vida multisensorial, la experiencia acústica o espacio acústico (y sus configuraciones lingüísticas) y, por otro, estarían las capacidades que corresponden al pensamiento lineal y el espacio visual, (análisis o preeminencia de los elementos por encima de las configuraciones que conforman). Carrillo Canán nos dice que McLuhan propone “(...) la estructura del espacio visual [como] un artefacto de la civilización occidental creado por el alfabeto fonético griego (...)”³⁸ casi tan claramente que dice que ‘el espacio visual es un efecto secundario (...) del alfabeto fonético griego (...)’.^{39”40} Mientras que el “espacio acústico” lo podemos entender como “(...) una proyección del hemisferio derecho del cerebro humano, una postura mental que aborrece el dar prioridades y rótulos y enfatiza las cualidades de (...) pensamiento cualitativo.”⁴¹ Es decir, el espacio acústico estaría basado en una manera de captación del mundo holística o configuracional. Por tanto, estas dos formas de percepción, la configuracional y la analítica, chocan entre sí.

Para McLuhan, los griegos absorbieron la disociación visual de las sensibilidades al menos en tres formas distintivas:

(...) la invención de la consonante como fonema, y el dotarla de una existencia independiente y abstracta, que entraña una escisión de la experiencia interna (imaginativa) y la externa (la verbal). Y allí está la separación del signo y del fonema, a causa de que ambos quedan sin significado. Por último, allí está el aspecto de traducirlo todo exclusivamente en términos visuales, sobre una base abstracta y de correspondencia unívoca. Mucho más que el escritor, es el

lector el que, en el acto de leer, pone esta disociación como base del re-presentar y el re-conocer.⁴²

Se trata de una nueva técnica de codificación y decodificación lingüística que hace accesible la información ya no sólo para la memoria sino también para la reflexión, y este es el punto central: ya no se trata sólo de memorizar ritmos y configuraciones verbales, así como los tópicos codificados, sino que con las nueva verbalización, libre ya de la rima y la configuración poética rítmica, los usuarios del código quedan libres, por vez primera, para reflexionar sobre lo que dicen y no sólo para “aprenderlo”, es decir, memorizarlo y repetirlo, meramente reaccionando frente las situaciones dadas, en sintonía con los modelos de conducta probados, que es lo que hacía que toda la existencia tuviera un carácter ritual, repetitivo, dependiendo de la ocasión.

De lo anterior puede concluirse que gracias al advenimiento de la escritura alfabética griega se generó una modificación estructural de la conciencia. Dado que el aprendizaje de la escritura alfabética se adquiere durante los años de formación que conducen la organización del lenguaje—nuestro sistema principal de comunicación y procesamiento de información—, afecta también la estructuración de nuestro aparato cognitivo. Así, el lenguaje alfabético sería la vía que habría guiado la psicología humana en la transición de la oralidad a la escritura. El tipo de inteligencia que fue desarrollado en la civilización occidental es el reflejo de los métodos específicos de codificación lineal de la escritura alfabética griega.

David R. Olson argumenta en relación con la postura psicológica, que tanto “Vigotsky y Luria trabajaron a partir de la perspectiva marxista, que sostiene que la cognición y la conciencia son productos de la actividad humana, y no su causa.”⁴³ Olson continua diciendo que

Vigotsky por ejemplo, sugirió que la memoria humana toma formas alternativas según los recursos culturales. Si bien todos los humanos recuerdan en virtud de una ‘memoria natural’, es decir, la memoria evocada gracias a la influencia de estímulos externos, las culturas difieren en su evolución de lo mnemónico, esto

es, en sus dispositivos para aumentar artificialmente la memoria, incluyendo palos con muescas, cuerdas anudadas y escritura (...).⁴⁴

De Kerckhove sostiene al respecto que “[c]ualquier tecnología que afecte significativamente nuestro lenguaje debe también afectar nuestro comportamiento en un nivel físico, emocional y mental.”⁴⁵⁴⁶ De Kerckhove continúa su argumentación exponiendo que “[e]l alfabeto encontró el camino al cerebro para establecer las rutinas que constituirían la base de la estructura cerebral alfabética. Semejante invención generó dos revoluciones complementarias: una en el cerebro y otra en el mundo.”⁴⁷⁴⁸ De Kerckhove comenta que el hecho de que escribamos hacia la derecha no sólo radica en una enseñanza cultural, sino que es principalmente porque tanto nuestro cerebro como nuestros sistemas visuales así lo requieren; De Kerckhove dice que “(...) nuestros dos ojos se componen de cuatro medios ojos: dos para cada lado del campo visual. Las dos mitades izquierdas las maneja el hemisferio derecho del cerebro, mientras que las dos mitades derechas las guía el hemisferio izquierdo.”⁴⁹ De Kerckhove argumenta que “[l]o que vemos hacia la izquierda es literalmente abarcado, es decir, percibido de una sola vez. En cambio, lo que vemos hacia la derecha se analiza fragmento a fragmento.”⁵⁰ Así mismo, De Kerckhove sostiene que “(...) el alfabeto ha desempeñado un papel determinante en la prioridad de la temporalización y la secuencia, las dos funciones centrales del hemisferio izquierdo del cerebro humano”,⁵¹ mientras que “(...) [t]odos los sistemas de escritura que representaban sonidos se escriben horizontalmente, pero todos los sistemas que representan imágenes, como los ideogramas chinos o los jeroglíficos egipcios, se escriben en vertical.”⁵² Adicionalmente, De Kerckhove explica que

[l]a elección de la dirección de la escritura depende de si el proceso de lectura está basado en combinar letras por el contexto (de derecha a izquierda), o en enhebrarlas en una secuencia (de izquierda a derecha). Esto es así porque el cerebro humano reconoce configuraciones a mayor velocidad en el campo visual izquierdo, mientras que detecta secuencias más rápidamente con el campo visual derecho.⁵³⁵⁴

Ahora bien, De Kerckhove señala que “(...) el trabajo de nuestros ojos se divide como el de nuestras manos. Las dos mitades izquierdas miden el mundo, y las dos derechas lo desmenuzan en sus componentes.”⁵⁵ Si nos preguntamos qué relación tiene todo esto con el alfabeto, tenemos que una respuesta posible es la de considerar que todo sistema de escritura necesita reconocer la forma de los símbolos y analizar su secuencia. Es decir,

(...) los ojos emplean una gran cantidad de energía mental. Nuestras funciones sensoriales son selectivas. Sólo existe una determinada cantidad de energía que puede dirigirse a una situación concreta para una respuesta eficiente.⁵⁶

Por ello, “[d]ependiendo de si es más urgente reconocer la forma o la secuencia, los sistemas de escritura se miran hacia la izquierda o la derecha.”⁵⁷ Por tanto, para el análisis instantáneo de un campo entero, nuestro campo izquierdo de visión trabaja más rápido y mejor que el derecho; es decir, si se trata de una estimación y verificación rápida de la escritura, es importante fijarse primero en las formas o figuras. De lo anterior podemos conjeturar en términos De Kerckhove que “(...) la razón por la que se escribe hacia la derecha es que nuestro alfabeto es un sistema lineal y secuencial de información codificada.”⁵⁸ Además de que “(...) el aprend[er] [a] leer y escribir textos condicionan la rutina básica para la coordinación entre el ojo y el cerebro. Dichas rutinas tienen a su vez un efecto de reacción en otros procesos psicológicos y sensoriales.”⁵⁹ De este modo, resulta más plausible que la escritura alfabética modifica la manera en que miramos el mundo.

BIBLIOGRAFÍA Y ABREVIATURAS

CTPS= Carrillo Canán AJL. El carácter tecnológico de la percepción espacial. *A parte Rei*, revista electrónica de filosofía, vol. 41, septiembre (2005). <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/>
PC= De Kerckhove D. *La piel de la cultura. Investigando la nueva realidad electrónica*, Editorial Gedisa, España (1999).
MW= Havelock EA. *The Muse Learns to Write*, Yale University Press, New Haven and London (1986).
GG= McLuhan M. *La galaxia Gutenberg. Génesis del Homo Tipographicus*, Aguilar, España (1969).

LM= McLuhan M y McLuhan E. *Leyes de los medios. La nueva ciencia*, Alianza Editorial Mexicana, México (1990).
EE= McLuhan E y Zingrone F. *McLuhan. Escritos esenciales*, Paidós, España (1998).
AG= McLuhan M y Powers BR. *La aldea global*, Editorial Gedisa, España (2002).
GV= McLuhan M & Powers BR. *The Global Village. Transformations in World Life and Media in the 21st Century*, Oxford University Press, New York (1992).
MP= Olson DR. *El mundo sobre el papel*, Editorial Gedisa, España (1999).
OL= Ong WJ. *Orality and Literacy*, Routledge, London and New York (1988).
PF= Pérez Cortés S. *Palabras de filósofos*, Siglo Veintiuno Editores, México (2004).
c.a.= cursivas del autor del texto citado.
Cfr.= confróntese.

NOTAS

¹ Todas las cursivas son de los autores del texto citado. Ver la lista bibliográfica y de abreviaturas.

² Véase: La percepción rítmica de las configuraciones lingüísticas. Revista *Elementos. Ciencia y Cultura* 64, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (2006) 3-11.

³ Pérez Cortés señala que en la antigüedad se practicaron dos formas de recuperar la tradición filosófica: “la doxografía y la biografía. La primera, de carácter más textual, tiene su expresión más acabada en la recopilación sistemática de opiniones organizadas en torno a ciertos temas cruciales (...). Es el género más apreciado actualmente porque supone la exposición coherente organizada en tópicos, de los argumentos y principios de cada doctrina, sin que intervengan consideraciones históricas o biográficas de los filósofos. La segunda la biografía de los filósofos tenía una alta valoración entre los antiguos porque estos estimaban que, más allá de un retrato de circunstancias, la narración de una vida podía servir de emblema doctrinario de una filosofía.” (PF 66s.) Pérez Cortés amplía su explicación diciendo que “[a]l lado de la doxografía y la biografía existían otras formas de recuperar el legado filosófico: las colecciones de máximas, anécdotas o fragmentos, las introducciones a las obras, llamadas *εἰσαγωγαι*, y sobre todo los comentarios que provenían de las escuelas filosóficas, cuyo desarrollo se produjo después del siglo I a.C., especialmente en torno a Platón y Aristóteles.” (PF 67)

⁴ Pérez Cortés S. *Palabras de filósofos*, Siglo Veintiuno Editores, México (2004) 65.

⁵ Havelock EA. *The Muse Learns to Write*, Yale University Press, New Haven and London (1986) 61.

⁶ Ong WJ. *Orality and Literacy*, Routledge, London and New York (1988) 95.

⁷ Ídem.

⁸ Íbid., 96.

⁹ Ong complementa su explicación en relación con la ordenación temporal diciendo que: “Las secuencias presentadas oralmente siempre son incidentes en el tiempo, imposibles de ‘examinar’, por que no se presentan visualmente sino que son, antes bien, articulaciones sonoras. (...) [E]n una cultura con características orales muy marcadas, incluso las genealogías no resultan ‘listas’ de datos sino más bien la ‘memoria de canciones cantadas’.” (OL 98)

¹⁰ Ong WJ. *Orality and Literacy*, 97.

¹¹ Havelock EA. *The Muse Learns to Write*, 56.

¹² Ídem.

¹³ Havelock, EA. *The Muse Learns to Write*, 62.

¹⁴ McLuhan sostiene que “[s]ólo el alfabeto fonético puede provocar tan nítida división de la experiencia, ofreciendo a sus usuarios un oído por un ojo, liberándolo del trance tribal de la vibrante palabra mágica y de la trama de vínculos.” (CC 101)

¹⁵ Walter J. Ong plantea que “[...] la escritura [alfabética], era y es la más trascendental de todas las invenciones tecnológicas humanas. No constituye un mero apéndice del habla. Puesto que traslada el hablado mundo oral y auditivo a un nuevo mundo sensorio, el de la vista, transforma el habla y también el pensamiento.” (OL 84)

¹⁶ Olson DR. *El mundo sobre el papel*, Editorial Gedisa, España (1999) 69.

¹⁷ *Ibid.*, 70.

¹⁸ *Ibid.*, 71.

¹⁹ Lloyd nos dice que “[e]n la época de Aristóteles, se usaban categorías completamente naturalistas, en las que los animales estaban clasificados exclusivamente en términos de características físicas. Las mitologías ya no tenían ninguna relación con los informes científicos.” (MP 72)

²⁰ Olson DR. *El mundo sobre el papel*, 72.

²¹ Lloyd analiza la generalidad de esta teoría comparando la evolución de la ciencia en la Grecia antigua con la evolución en la ciencia de la China antigua: “Ambas se interesaban en la ética, la filosofía de la naturaleza, la medicina, la astronomía, la metalurgia y la epistemología, sobre todo en la confiabilidad de la percepción y la razón. Sin embargo, (...) [existen] diferencias notorias. Mientras en la China antigua la ciencia explora correlaciones, paralelismos y complementariedades, los griegos parecían preocupados por la prueba, el contraste de la prueba con la persuasión, y la búsqueda de lo indiscutible. Mientras los chinos eran sofisticados en el uso y la crítica de la metáfora, los griegos pensaban que la metáfora era en principio una forma desviada de la expresión.” (MP 73)

²² Olson DR. *El mundo sobre el papel*, 72.

²³ Olson cita a Gody: “En la memoria oral las diversas apuestas tienden a olvidarse a favor de los logros ocasionales; esta es la memoria del jugador, que recuerda sus ganancias con mayor frecuencia que sus pérdidas. El registro automático (o incluso la posibilidad de su existencia), y no una actitud inicial de la mente es lo que nos permite ser ‘escépticos en general’. (...) En condiciones de oralidad, inténtese formalizar una proposición general; inténtese expresar ideas bajo la forma de silogismo; inténtese formular una oposición y una analogía.” (MP 74s.)

²⁴ Olson DR. *El mundo sobre el papel*, 74.

²⁵ Ong WJ. *Orality and Literacy*, 100.

²⁶ *Ibid.*, 102s.

²⁷ McLuhan continua su explicación diciendo que “[e]l principio fonémico es que haya en cada lenguaje un número limitado de tipos elementales de sonidos del habla, llamados fonemas, peculiares de ese idioma; que todos los sonidos producidos en el empleo del lenguaje determinado son referibles a sus conjuntos de fonemas; que sólo sus propios fonemas tienen una significación en el lenguaje dado.” (LM 28)

²⁸ McLuhan M y McLuhan E. *Leyes de los medios. La nueva ciencia*, Alianza Editorial Mexicana, México (1990) 28.

²⁹ Erick McLuhan nos dice que “[...] [l]a galaxia Gutenberg intenta señalar cómo las formas de experiencia, de perspectiva mental y de expresión, han sido alteradas por el alfabeto fonético, primero, y por la imprenta después.” (EE 124)

³⁰ Es decir, para McLuhan “[...] la escritura fonética separó el pensamiento de la acción (...) Su mayor contribución es haber señalado la escisión entre el mundo mágico del oído y el mundo neutro del ojo (...)” (GG 41)

³¹ McLuhan. M. *La galaxia Gutenberg. Génesis del Homo Tipographicus*, Aguilar, España (1969) 42s.

³² Ong WJ. *Orality and Literacy*, 89.

³³ Ídem.

³⁴ Ong aclara que “[...] el alfabeto funciona con el sonido en sí de manera más directa que las otras grafías, reduciéndolo a equivalentes espaciales, y en unidades más pequeñas, analíticas y manejables que las de un silabario: en lugar de un símbolo para el sonido ba, hay dos b más a.” (OL 90)

³⁵ Ong WJ. *Orality and Literacy*, 89.

³⁶ De Kerckhove D. *La piel de la cultura. Investigando la nueva realidad electrónica*, Editorial Gedisa, España (1999) 127.

³⁷ *Ibid.*, 128.

³⁸ McLuhan M & Powers BR. *The Global Village. Transformations in World Life and Media in the 21st Century*, Oxford University Press, New York, (1992) 45.

³⁹ *Ibid.*, 35.

⁴⁰ Carrillo Canán AJL. El carácter tecnológico de la percepción espacial. *A parte Rei*, revista electrónica de filosofía, vol. 41, septiembre (2005). <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/>

⁴¹ McLuhan M y Powers BR. *La aldea global*, Editorial Gedisa, España (2002) 15.

⁴² McLuhan M y McLuhan E. *Leyes de los medios. La nueva ciencia*, 31.

⁴³ Olson DR. *El mundo sobre el papel*, 54.

⁴⁴ *Ibid.*, 54s.

⁴⁵ Olson menciona que esta tesis ya se postulaba “[e]n el Capital, [donde] Marx sostiene que la naturaleza y las aptitudes humanas siempre estuvieron subordinadas a los modos de producción; lo que hacemos determina como pensamos.” (MP 46)

⁴⁶ De Kerckhove D. *La piel de la cultura. Investigando la nueva realidad electrónica*, 56.

⁴⁷ De Kerckhove plantea que “[l]a escritura (...) parece actuar como una especie de ‘amplificador de inteligencia’, y da lugar a súbitos estallidos de aceleración cultural.” (PC 222)

⁴⁸ *Ibid.*, 56.

⁴⁹ Ídem.

⁵⁰ Ídem.

⁵¹ *Ibid.*, 54.

⁵² *Ibid.*, 55.

⁵³ De Kerckhove continua exponiendo que “[e]n (...) la escritura griega, el cambio de la dirección [de lo escrito] ocurrió poco después de que se añadiera un sistema completo de vocales a la lengua fenicia, exclusivamente consonántica. La presencia de vocales convirtió en continua la secuencia de letras, mientras que el sistema del cual fueron prestadas había sido una fila discontinua de símbolos, a lo que se debía fuera leída en contexto y no en secuencia.” (PC 55)

⁵⁴ Ídem.

⁵⁵ *Ibid.*, 56.

⁵⁶ *Ibid.*, 127.

⁵⁷ *Ibid.*, 57.

⁵⁸ Ídem.

⁵⁹ Ídem.

Una ÉTICA para la ciencia

Entrevista con André Langaney

Emmanuel
Thévenon

Los avances de la ciencia fascinan, pero también asustan. ¿Qué porvenir nos reservan la clonación humana, los organismos genéticamente modificados (OGM) o el xenoinjerto, cuyas posibles aplicaciones transforman los fundamentos éticos de nuestras sociedades? A continuación, el punto de vista de André Langaney¹, especialista en genética de las poblaciones.

Emmanuel Thévenon: ¿Cuáles han sido las creencias más afectadas por los descubrimientos científicos de este siglo?

André Langaney: Creo que la biología ha alterado profundamente nuestra representación de la muerte y el nacimiento. Antes, la vida de un individuo empezaba al salir del útero de su madre y su muerte se producía cuando el corazón dejaba de latir. Hoy en día, el asunto es mucho más complejo, lo que conlleva una serie de consecuencias éticas.

Actualmente, el principio de la vida es algo mal definido, puesto que no se trata de un acontecimiento preciso. Para la ciencia, ese momento no comienza al encontrarse un espermatozoide con un ovocito, ni siete horas después, cuando sus núcleos fusionan. Ni siquiera cuando el huevo desciende y se implanta en el útero. Este conjunto de células idénticas tampoco es un ser humano, puesto que se puede dividir en dos, lo que produce gemelos, clones (práctica corriente en la experimentación con animales de cría). La división embrionaria puede darse aún durante unos quince días después de la concepción. Por ello, los métodos anticonceptivos que actúan antes de una, incluso dos semanas, no atacan a individuos sino a conjuntos de células, tan sólo susceptibles de producir individuos. Por otra parte, las mujeres evacúan naturalmente una gran cantidad de óvulos fecundados.

E.T.: ¿Dónde empieza el respeto por la vida?

A.L.: Resulta imposible proteger todas las posibilidades de la vida. Cada día, perdemos ochenta cabellos, arrastrando con ellos células del bulbo piloso que contienen nuestro patrimonio genético. En cambio, hay que respetar la vida humana. Pero queda por precisar lo que esto significa. En algunas sociedades, los niños no son humanos hasta que no hablan, y a veces se suprime a los que no pueden hacerlo. Estas nociones son pues arbitrarias, son convenciones sociales, culturales, que pueden ser variables. Actualmente, se protege en Europa a todos los niños, desde su nacimiento, con muy pocas excepciones. Por ejemplo, se elimina a los bebés sin cerebro o mantenidos artificialmente en vida. No se dice públicamente, y pienso que es un error.

E.T.: ¿Es usted partidario de cierto “eugenismo”?

A.L.: Desde el nazismo, se ha diabolizado la palabra “eugenismo”, pero en realidad, nuestra sociedad practica sin decirlo un eugenismo “suave negativo”. Los derechos del niño compiten a veces con el de tener niños. De cara al ciudadano que va a nacer, no creo que se pueda permitir concebir, por fecundación artificial, un niño de un padre tetrapléjico y una madre trisómica. Pero todo esto debería hacerse oficialmente para evitar cualquier deriva.

E.T.: ¿Puede compararse este problema con el de la eutanasia?

A.L.: El final de la vida es tan confuso como su principio. La cuestión es ¿cuándo desenchufar?, ¿quién debe decidirlo?, ¿qué hacer frente a los gritos de un enfermo de cáncer pidiendo que le dejen morir de una vez? Pienso que tales decisiones no deben tomarse en el secreto de un gabinete médico. La eutanasia es una práctica universal, pero jamás oficializada, con la única excepción de Holanda. Allí, el médico y la familia toman la decisión juntos, según unas modalidades claramente definidas. ¡Ya que tampoco debe servir para suprimir a las tías ricas! Sería conveniente que también en Francia existiera una ley para definir y dar un marco a la eutanasia.

E.T.: La clonación humana o los OGM representan algunas de las grandes cuestiones éticas del próximo siglo. ¿Qué opina usted al respecto?

A.L.: Mi padre tiene un problema de córnea. Necesita un trasplante, pero no hay donantes para gente de su edad. Si mañana, o pasado mañana, como es probable, es posible devolverle la vista fabricando una córnea a partir de células procedentes de un embrión, créame, no lo dudaré un instante. La idea es clonar organismos simples, no corazones ni ojos, con fines terapéuticos. El clon total es una leyenda.

E.T.: Los cada vez más complejos límites de la vida

A.L.: Asimismo, en cuanto a los OGM, creo que no hay que prohibir el principio, sino examinar con una atención extrema todos los casos particulares. Así, estoy dispuesto a correr riesgos para mejorar la salud humana, o el trabajo del campesino. Pero esto no debe llevar a verter cantidades anormales de pesticidas en el medio ambiente, ni a privar a los agricultores de semillas para las cosechas venideras, lo que es intolerable. Como tampoco hay que alterar los genes de la colza en Europa, ya que sería muy posible que esta planta se hibridara con crucíferas² salvajes, lo que supone un riesgo de diseminación de ciertos genes. Si se trata de genes de resistencia a los antibióticos, es criminal.

Pero siempre habrá locos que realizarán experimentos dementes en laboratorios clandestinos. Al contrario que la bomba atómica, la biología exige pocas inversiones, y hay mucha gente competente en el planeta.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

E.T.: ¿Permite la ley evitar tales desviaciones?

A.L.: En Francia existe una ley sobre la bioética, pero es inaplicable. Las técnicas avanzan demasiado rápido para que se las pueda enmarcar a través de una ley. Evidentemente hay que acabar con las derivas lo antes posible, lo que cualquier gobierno puede hacer por decreto, a partir de las leyes existentes y de principios inscritos en la Constitución. Así fue como se puso fin al fenómeno de las madres portadoras, que estaba convirtiéndose en un tráfico innoble, totalmente contrario a la ética.

¹ André Langaney, profesor en el Museo Nacional de Historia Natural (Museo del Hombre) y en la Universidad de Ginebra, es especialista en genética de las poblaciones. Estudia la diversidad de las poblaciones humanas y la forma de impedir la circulación de genes responsables de enfermedades hereditarias o que provocan predisposición a importantes patologías.

² Familia de plantas herbáceas, como la col, el rábano o el nabo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Langaney, A. *La philosophie biologique* [La filosofía biológica], ed. Belin, París, (1999) [un análisis de los conocimientos actuales sobre las teorías de la evolución].

Attlan, H. et al. *Le clonage humain* [La clonación humana], ed. Du Seuil, París (1999).

Brisset-Vigneau, F. (dir.) *Le défi bioéthique* [El desafío bioético], ed. Autrement, París, (1991) [reflexiones y preguntas de filósofos, sociólogos, juristas y médicos sobre el tema].

Lenoir, N. *Aux frontières de la vie* [En las fronteras de la vida]. Tomo I: *Une éthique biomédicale à la française* [Una ética biomédica a la francesa]. Tomo II: *Paroles d'éthique* [Palabras de ética], ed. La Documentation Française, París (1991).

PROTEGER LA DIGNIDAD Y LA INTEGRIDAD HUMANA

Las primeras leyes sobre la bioética en Francia, votadas en 1994, se ocupan de "la donación y utilización de los elementos y productos del cuerpo humano, la asistencia médica a la procreación y el diagnóstico prenatal". Estos textos forman el Comité Consultivo Nacional de Ética para las ciencias de la vida y la salud (CCNE). Esta instancia, creada en Francia en 1983 y compuesta por científicos e intelectuales, expresa sus opiniones y publica consejos sobre los problemas éticos surgidos a raíz de los avances de la ciencia (www.ccne-ethique.org).

La "Convención Europea sobre Derechos Humanos y Biomedicina", el primer instrumento jurídico internacional apremiante en el campo de la bioética, entrará en vigor en los cinco primeros países que la han ratificado: Eslovaquia, Eslovenia, Dinamarca, Grecia y San Marino. La misión de este texto, firmado en 1997 por 22 estados, entre los cuales figura Francia, es proteger a todas las personas que viven en los 41 países miembros del Consejo de Europa (www.coe.fr) de "las aplicaciones abusivas de los avances biológicos y médicos", y sobre todo la utilización con fines científicos o médicos del embrión humano, que sigue dividiendo a los países europeos.

E. T.

Tomado de Label France, abril de 2000, no. 39.



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soné Sudamérica*, 2007.

Potosí

De la serie *Soñé Sudamérica*

Valentina
Glockner Fagetti

Valentina Glockner Fagetti, 25 años, es egresada de la licenciatura en Antropología Cultural por la Universidad de las Américas, Puebla. Su trabajo en el campo antropológico ha estado relacionado con la medicina tradicional, la migración y la infancia indígena. Actualmente desarrolla un proyecto sobre el imaginario colectivo y la migración de los niños indígenas jornaleros de Guerrero donde el dibujo y la fotografía funcionan como medios de investigación etnográfica.

Ha cursado estudios de antropología visual en México y España y ha expuesto parte de su material fotográfico en Puebla, Cuernavaca y próximamente en Jalapa.

Su experiencia audiovisual y fotográfica incluye las comunidades indígenas en Guerrero, la Sierra Negra y Norte de Puebla, la región de los Yungas en Bolivia, los Andes peruanos y asentamientos de indígenas migrantes en Morelos y los Estados Unidos.

Potosí. La ciudad más alta del mundo. La ciudad de “El Dorado”. Quizá la que mejor encarnó y supo alimentar, aunque fuese por un lapso fugaz, las ambiciones de los conquistadores. En su tiempo tenía las minas más importantes del mundo. De aquí salió la plata que sirvió para construir el “viejo mundo”, para que reinase y llegara a ser lo que ahora es.

Era tanta la plata que desde aquí se envió a Europa que hoy se calcula que hubiera bastado para pagar completas las deudas externas de Perú y Bolivia juntos. Y todavía fue suficiente para que millones de lingotes se fugaran en el contrabando a las Filipinas y al Lejano Oriente, o se hundieran en el mar por obra de piratas y tormentas.

Ocho millones de indígenas dejaron sus vidas dentro del “cerro rico” de Potosí durante la Colonia. Era el *sumajorko*, el “gran cerro”, al que los incas más temían porque podían escuchar a su señor, el *supay*, bramar en su interior. El mismo al que los españoles no tuvieron reparo en profanar, perforar, dinamitar y despedazar durante siglos. El *sumajorko* tiene ya más de cuatrocientos años de explotación devastadora, pero todavía hay cerca de quince mil mineros famélicos y exhaustos que escarban pacientemente, lastimeramente, sus entrañas, con la esperanza de un día “sacarse la lotería”, como dicen ellos. De encontrar una de las últimas vetas de plata que quizá todavía se esconde en el



© Valentina Glockner Fagetti, de la serie *Soñé Sudamérica*, 2007.

interior de la montaña. Mientras tanto, subsisten arrastrando hacia la superficie migajas de zinc, cloruro de cobre, hierro y otros minerales menores, pero en ello se les va la vida. Varios mueren intoxicados por el arsénico mucho antes de poder encontrar cualquier resto de plata, de tuberculosis, o por accidentes provocados por el cansancio y los efectos del alcohol de 96° que consumen sin cesar, para aguantar la fatiga y la vida siempre al borde de la miseria, en la oscuridad y la soledad más absolutas. Y se bebe alcohol de 96° porque si es alcohol puro en las venas del cuerpo, plata pura será en las venas de la mina también, explican los mineros.

Adentro del cerro rico se venera al “tío”, que no es otro que el *supay*, el señor de lo indómito, del silencio, de las profundidades, el mismo que durante la Colonia fue confundido con el diablo y que en realidad es el dueño del cerro y los seres sobrenaturales.

Cada día los mineros se arrastran por estrechas galerías para llegar hasta donde se encuentra el tío. Le piden favores y protección. Le piden la esperanza de encontrar un poco de la poca plata que quizás aún queda. A cambio le ofrendan cigarros, alcohol y hojas de coca, su único sustento dentro de la mina. El tío permanece inmóvil. Alerta. Con los ojos siempre abiertos, hecho enteramente piedra, sonríe. Rojo todo su cuerpo, enormes cuernos de diablo sobre la cabeza y un falo descomunal que re-

presenta la virilidad y la riqueza de la mina. Sus brazos están abiertos para recibir a los mineros, a sus ofrendas tanto como sus vidas. “En el tío no se puede confiar”, explica uno de los hombres con la cara cubierta de una espesa capa de polvo gris, “pero aquí él es el que manda”.

En las minas es tabú llevar cualquier alimento. Es de mala suerte. Durante las diez o hasta dieciséis horas que los mineros trabajan en el interior sólo mascan hojas de coca, para inhibir el hambre y el cansancio. Adentro sólo se bebe alcohol, con excepción de los niños y enfermos, quienes consumen refresco. Las mujeres tienen absolutamente prohibido ingresar a las minas, so pena de que ocurra una desgracia. El reino del *supay*, del tío, es exclusivamente masculino. Pero uno de los mineros explica que las mujeres tienen prohibido entrar porque es la *Pacha Mama*, la Madre Tierra, quien se pondría celosa y castigaría a los mineros con la muerte. Pero hoy que el turismo pide verlo todo, a las mujeres que pagamos se nos permite entrar, aun cuando ninguna de las esposas de los mineros se ha adentrado más allá de la bocamina.

Después de arrastrarse por túneles recónditos e irreconocibles galerías, donde las temperaturas pueden alcanzar hasta los 56°, y el aire es un bien casi tan escaso como la plata, dejar las minas es como emerger a un mundo cuyos colores y tonalidades se han multiplicado hasta el infinito. Al salir a la superficie de nuevo, el aire te parece más puro y liviano que nunca. Uno tiene, por un breve instante, la sensación de estar respirando luz.



Con los últimos destellos del atardecer, la visión del cerro y las minas es digna de un Dante posmoderno. La montaña es imponente, a 5,000 metros de altura, cobriza, roja, bermeja, y también verde, amarilla, púrpura. Más abajo, la oxidada y raída industria que se usa para procesar los minerales hace el paisaje todavía más insólito, más dantesco, más maravilloso. Al fondo, posados sobre las faldas de otra montaña se suceden una infinidad de galerones de varios tonos opacos, también oxidados. Son albergues para los mineros que día tras día se sumergen en las entrañas de la montaña sin nada más que algunos cartuchos de dinamita, unos puñados de hojas de coca y la esperanza carcomida de que ese sea el día que cambie sus vidas. Pero la montaña está ya completamente perforada por dentro y se dice que algún día se desplomará devorando a todos los que en su interior escarban. Mas no hay otro lugar a dónde ir y el hambre constante se soporta mejor con las migas de una esperanza incierta.

En una de las minas, al fondo de un pequeño y húmedo túnel encontramos a don Juan, que entró por primera vez al *sumaj orko* cuando tenía doce años y hoy está a punto de cumplir los sesenta. Nunca ha visto plata. Llevaba los últimos seis meses trabajando al final de ese túnel, con la luz de su casco y el eco de sus golpes como única compañía. Sin importar cuánto nos alejábamos, seguíamos escuchando el golpe seco de su martillo en la roca y el golpe oscuro de su voz retumbando en

el interior de su pecho, resonando para amortiguar el impacto del martillo sobre la piedra impenetrable. Cuarenta y siete años en el interior de la mina. Cuando Juan extendió su mano y la mía se sujetó a ella fue como haberse asido de la montaña misma. Hecha de cada uno de los golpes que durante más de cuatro décadas han sido el vínculo entre don Juan y la montaña.

Ya es de noche. De nuevo aquí abajo, en Potosí, la ciudad cuyo antiguo esplendor se pasea por las calles veladas de bruma como un fantasma delirante. El frío no termina... y no dejo de pensar en don Juan, en algún lugar dentro de la montaña, diminuto como una hormiga, martillando sin cesar con todas las fuerzas de su aliento, con el cuerpo cimbrado ya por siempre bajo el peso de los golpes. Siempre detrás del resplandor de su linterna, se aleja lentamente de la dinamita que explota. En las entrañas de esa inmensa montaña que parece mirarnos más allá del tiempo. Perpetua. Y no quepo ya de asombro, de la belleza y el horror que es este continente. Estando aquí todo pareciera un engaño, como si la montaña nos hiciera vivir ilusiones, sabiendo ya de antemano nuestro destino.

Potosí, Bolivia
Enero 2007

Valentina Glockner Fagetti. ameyale@yahoo.com.mx



Acércate **GERTRUDIS**

De la serie SÍMBOLOS

Acércate Gertrudis es un proyecto erótico creado por mujeres mexicanas políticamente incorrectas y sin miedo.

Esta colección de fotografías es un ejercicio de re-apropiación de lo Nuestro, exhibición de lo Nuestro, celebración de lo Nuestro. Es un guiño y una risa ante lo Nuestro provocando al Otro y a la Patria también.

Nos ha llegado el turno de no sentir pudor, ni recato, al estilo de los hombres francos. Nada tenemos que ocultar detrás de la imagen. Querrán algunos verlas colgadas en la pared—o en sus manos, porque son capaces de satisfacer a toda prisa cualquier deseo—, pero mirar las fotos lleva esta advertencia: “¡Peligro! Pueden ser malas para su salud. Provocan idolatría”, porque hacemos temblar las manos y somos música para los ojos.

Colectivo *Acércate Gertrudis*, sección Coyoacán
perrainfernal@yahoo.com



© Colectivo **Acércate Gertrudis**, de la serie *Símbolos*, 2007.



© **Colectivo Acércate Gertrudis**, de la serie *Simbolos*, 2007.

El árbol:

fuentes de información en las ciencias de la tierra

Raúl **Miranda Avilés**,
María Jesús **Puy Alquiza** y
Juan José **Martínez Reyes**

Los anillos de crecimiento de las plantas leñosas constituyen una fuente de información para diversas disciplinas científicas como la biología, ecología o incluso las ciencias de la tierra. El análisis de los anillos de crecimiento de los árboles desde una perspectiva temporal se denomina dendrocronología (del griego *dendros*, árbol; *cronos*, tiempo y *logos*, conocimiento). En climas templados, los árboles crecen a razón de un anillo anual, lo que permite asociar árboles de la misma especie y establecer una cronología que puede remontarse hasta varias decenas o miles de años atrás (Figura 1). El análisis y conteo de anillos de crecimiento de troncos se realiza por medio de secciones de tronco o con barrenas *Pressler* o *Hagloff* para obtener testigos o núcleos sobre los cuales se realiza la medición en el laboratorio. Los núcleos o secciones son montados sobre soportes de madera y lijados para continuar con el proceso de medición de los anillos. Para lo anterior se utiliza una mesa de medición o un proceso digital de imagen con un escáner.

A partir de la datación exacta de los árboles por medio de la dendrocronología, se han generado subespecialidades tales como la dendroclimatología (investigación de los climas pasados y presentes), la dendroarqueología (datación de maderas históricas), dendroecología (estudio de la ecología de las comunidades bióticas) y la dendrogeomorfología (análisis temporal de los procesos geomórficos).

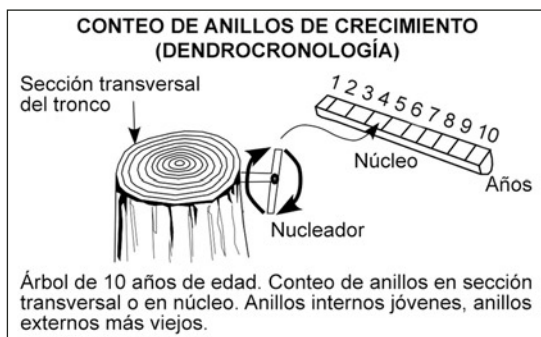


FIGURA 1. Determinación de la edad de un árbol por medio del conteo de anillos de crecimiento del tronco (dendrocronología).

LA DENDROCLIMATOLOGÍA

Los anillos de los árboles proveen series continuas, con un nivel de resolución anual, que normalmente se extienden por decenas de años o varios siglos en algunos casos. Las series de ancho de anillos pueden ser modeladas para reconstruir con gran precisión las variaciones anuales o estacionales de la temperatura y la precipitación. La ciencia paleoclimática encargada de realizar reconstrucciones climáticas mediante el uso de técnicas dendrocronológicas es conocida como dendroclimatología. La información de los anillos de crecimiento es comparada con eventos climáticos históricos o tratados estadísticamente con los datos meteorológicos reales existentes para realizar una regresión climática.

En las ciencias de la tierra la descripción y la explicación del relieve terrestre se conocen como geomorfología. La aplicación de la dendrocronología en la interpretación de los procesos geomórficos se denomina dendrogeomorfología. El término dendrogeomorfología fue introducido por Alestalo¹ en 1971. La dendrogeomorfología utiliza las sucesiones típicas de anillos de árbol y otras medidas como indicadores para caracterizar los procesos geomorfológicos desde un punto de vista espacial y temporal.

El método se basa en determinar cuán activos fueron los procesos geomórficos y en qué grado afectaron el crecimiento del árbol, reflejado en la variación de medidas de ancho de anillos de crecimiento y en su morfo-

logía. La mayoría de estudios de dendrogeomorfología utilizan la caracterización del tronco del árbol o las raíces. La dendrogeomorfología puede aplicarse en estudios de eventos de inundación, determinación de la tasa de erosión y de depósito en laderas o valles fluviales.

APLICACIÓN DE LA DENDROGEOMORFOLOGÍA EN INUNDACIONES

El conocer las características (magnitud y frecuencia) de los diferentes periodos de inundación en un valle fluvial es de suma importancia para los estudios de planeación. La edad de las inundaciones pasadas puede ser determinada por la edad de los árboles. Los sedimentos que se depositan en un episodio de inundación pueden ser rápidamente colonizados por ciertas especies de árboles. La edad de los árboles que crecen en estas nuevas superficies indica una edad mínima para el depósito de dichos sedimentos. Generalmente se pueden utilizar anomalías de crecimiento en los troncos, tales como:

a) Las cicatrices de corrosión, que se forman debido a la erosión y el impacto de objetos durante el evento de inundación o avenidas extraordinarias. La mejor forma de analizar las cicatrices de corrosión es con secciones del tronco o con pequeños núcleos (Figura 2).

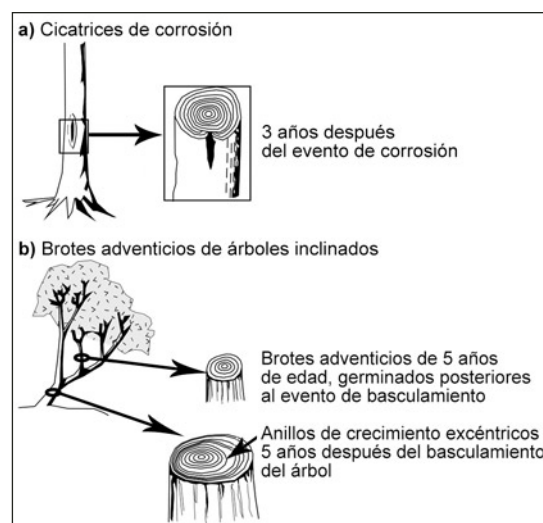


FIGURA 2. Tipos de evidencias botánicas que marcan los procesos geomórficos: a) Cicatrices de corrosión; b) Brotos adventicios de árboles inclinados. Los brotes que crecen después del evento de basculamiento son concéntricos e indican el periodo en el que el árbol no ha sido basculado.

La corrosión o el impacto destruye parcialmente el anillo de crecimiento anual y el crecimiento se detiene en la parte dañada. Los anillos de crecimiento posteriores al evento de inundación crecen incompletos, lo que permite estimar la edad de cada evento o incluso la altura máxima de las avenidas extraordinarias (Figura 2a).

b) Los brotes adventicios de los árboles inclinados en las zonas de inundación se analizan por medio de secciones o núcleos de dichos brotes, determinando el momento en el que los anillos de crecimiento pasan de ser concéntricos a excéntricos (Figura 2b). Los anillos de crecimiento de los brotes adventicios crecen de forma concéntrica en condiciones normales, pero si por la fuerza del evento de inundación el árbol es basculado, el crecimiento de los anillos es modificado de forma excéntrica a partir del momento en que ocurrió el evento.

TASA DE DEPOSITACIÓN Y DE EROSIÓN

Durante periodos de inundación o en condiciones naturales los sedimentos pueden ser erosionados o depositados en laderas o en valles fluviales. Las raíces iniciales de un árbol (germinación) crecen justo debajo de la superficie del terreno y generalmente las raíces mayores se distribuyen de forma radial y horizontal. La ubicación de las raíces mayores indica el nivel del suelo original al tiempo de la germinación. La tasa de sedimentación puede ser determinada midiendo la profundidad a la que se encuentran las raíces mayores con relación a la superficie del sedimento actual, determinando la edad del árbol por medio de la medición del número de anillos de crecimiento del tronco, y finalmente dividiendo la profundidad del enterramiento de las raíces mayores entre la edad del árbol (Figura 3). El procedimiento para determinar la tasa de erosión utiliza las raíces expuestas por el mismo proceso erosivo. Las raíces expuestas se analizan por medio de secciones, en las que se miden los anillos de crecimiento y se determina el cambio de crecimiento (de concéntrico a excéntrico) cuando la raíz es expuesta. El cociente definido por la distancia vertical entre la parte superior de la raíz y la superficie del suelo, se divide entre el intervalo de tiempo que la raíz ha sido expuesta. La estimación de la tasa de erosión es dada en mm/año.

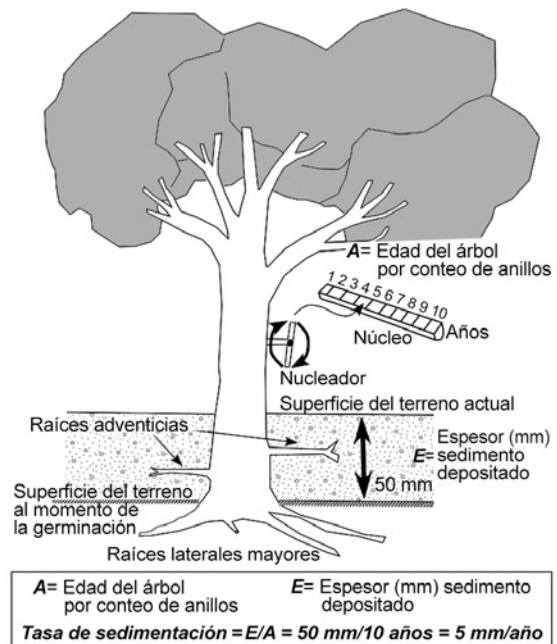


FIGURA 3. La tasa de sedimentación puede ser conocida midiendo la profundidad a la que se encuentran las raíces mayores con relación a la superficie del sedimento actual, dividiéndola entre la edad del árbol.

La aplicación más conocida de la dendrocronología es la dendroclimatología, que ofrece la posibilidad de obtener datos climáticos históricos del periodo preinstrumental con una calidad similar a los datos que nos ofrecen las estaciones meteorológicas. En las ciencias de la tierra, la dendrocronología tiene aplicaciones prácticas, particularmente en la geomorfología (dendrogeomorfología) como hemos comentado en párrafos anteriores. Estas aplicaciones de la dendrogeomorfología son útiles para conocer las características (magnitud y frecuencia) de los diferentes periodos de inundación en un valle fluvial, que son de suma importancia para estudios de planeación y prevención de riesgos naturales.

R E F E R E N C I A

¹ Alestalo J. Dendrochronological interpretation of geomorphic processes. *Fennia* 105 (1971) 1-140.

Raúl Miranda Avilés, María Jesús Puy Alquiza y Juan José Martínez Reyes, Universidad de Guanajuato, Facultad de Minas, Metalurgia y Geología. rmiranda@quijote.ugto.mx

JACQUES MONOD:

una mente brillante
de la biología moderna

Jorge Alfredo
Herrera Flores

El hombre al fin sabe que está solo en la inmensidad indiferente del Universo en donde ha emergido por azar. Igual que su destino, su deber no está escrito en ninguna parte. A él le toca escoger entre el Reino y las tinieblas.

JACQUES MONOD
El azar y la necesidad

La biología es una ciencia en constante desarrollo. Para su surgimiento y constitución fueron fundamentales las aportaciones realizadas por grandes talentos tales como Charles Darwin, Claude Bernard, Gregor Mendel, Theodor Schwann y Matthias Jakob Schleiden, de cuyos brillantes descubrimientos durante el siglo IX surgieron las teorías que son actualmente la base de la biología.¹ No obstante, durante el siglo XX, de igual forma existieron hombres y mujeres talentosos quienes también contribuyeron al desarrollo de nuevos campos de conocimiento dentro de la biología. Uno de ellos fue sin duda alguna Jacques Lucien Monod, uno de los hombres más brillantes que ha tenido la biología en los últimos años, quien a través de sus numerosos trabajos realizó valiosas aportaciones para el desarrollo de la biología molecular, además de contribuir con uno de los pocos *best sellers* científicos con su libro *El azar y la necesidad*.

Monod nació en París el 9 de febrero de 1910. Fue hijo de Hector Lucien Monod, quien se desempeñaba como pintor de profesión y de Charlotte Todd MacGregor, una americana de ascendencia escocesa.² Monod, desde muy pequeño, se mudó junto con sus padres al sur de Francia, y desde su adolescencia sintió un gran interés por comprender los distintos procesos de la vida sin tener que recurrir a explicaciones metafísicas, por lo que en 1928 regresó a París para estudiar en la universidad la licenciatura en



© Colectivo **Acércate Gertrudis**, de la serie *Símbolos*, 2007.

Ciencias Naturales, de la cual obtuvo su título en 1931.² Tres años más tarde se convirtió en investigador asistente del Laboratorio de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, y en ese mismo año participó junto con Paul Emili Victor en una expedición científica a Groenlandia.² En 1936 consiguió una beca de la Fundación Rockefeller para realizar una estancia para estudiar genética en el *California Institute of Technology*. Después de su regreso a Francia contrajo matrimonio en 1938 con Odette Bruhl, con quien procreó dos hijos, Oliver y Philippe. Posteriormente, en 1941, obtuvo su Doctorado en Ciencias Naturales por la Universidad de París.^{2,3}

En la década de los cuarenta tuvo una participación activa en la resistencia francesa durante la Segunda Guerra Mundial, lo cual lo hizo acreedor a condecoraciones militares tales como la Cruz de Guerra y el ser nombrado Caballero de la Legión de Honor. Pero no fue sino hasta 1945, después de la liberación de Francia, que consiguió entrar a trabajar en el Instituto Pasteur como jefe de laboratorio del departamento en el que estaba a cargo André Lwoff. Posteriormente, en 1954, se convirtió en el director del Departamento de Bioquí-

mica Celular del mismo instituto.^{2,3} En 1961, junto con François Jacob, publicó uno de sus trabajos más relevantes al dar a conocer el modelo de la expresión genética al que denominaron “modelo del operón”.¹ El momento cumbre de su carrera llegó en 1965, cuando junto con André Lwoff y François Jacob ganó el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por sus descubrimientos sobre la regulación genética de la síntesis de enzimas y virus.¹ Cinco años más tarde Monod publicó su ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna titulado *El azar y la necesidad*,⁴ libro en el cual da a conocer sus puntos de vista sobre los procesos del origen y evolución de la vida, además de criticar fuertemente el enfoque antropocéntrico con el que el hombre percibe la naturaleza, por lo que esta publicación causó gran revuelo en diferentes sectores, tanto científicos, como políticos y religiosos. Cabe señalar que esta obra al poco tiempo se convirtió en todo un clásico en cuanto a lecturas sobre temas científicos se refiere, y es hoy una lectura imprescindible para todo aquel que se está formando como biólogo. Al año siguiente de la publicación de su libro, Monod se convirtió en el director del Instituto Pasteur, y cinco años después falleció en Cannes, Francia, el 31 de mayo de 1976.^{2,3}

R E F E R E N C I A S

¹ Ledesma Mateos I. *Historia de la biología*, AGT Editor, México (2000).

² *Nobel Lectures, Physiology or Medicine 1963-1970*, Elsevier Publishing Company, Ámsterdam (1972).

³ www.pasteur.fr/infosci/archives/mon0.html (Archivos del Instituto Pasteur.)

⁴ Monod J. *El azar y la necesidad*, Tusquets Editores, España (2000).

Jorge Alfredo Herrera Flores, Escuela de Biología, BUAP. j-herrer@hotmail.com



© Colectivo **Acércate Gertrudis**, de la serie *Símbolos*, 2007.

ARCO IRIS

Victoria **Finlay**

El principio del



COLORES

VICTORIA FINLAY

Océano, Barcelona, 2004

Una imagen reflejada en un espejo, un arco iris en el cielo y una escena pintada producen una impresión en la mente, pero en esencia son algo distinto de lo que parecen. Mira con intensidad el mundo y verás una ilusión, el sueño de un mago.

VII DALAI LAMA

“Song of the Immaculate Path”¹

Fue una tarde de sol que brillaba aún tras la lluvia reciente, cuando entré por primera vez en la catedral de Chartres. No recuerdo la arquitectura, ni siquiera tengo idea concreta del espacio en que me encontré aquel día, pero lo que sí recuerdo es la sensación de una luces azules y rojas que bailaban sobre las piedras blancas. Y recuerdo que mi padre me tomó de la mano y me contó que el vidrio de colores se había creado hacía casi ochocientos años, “y hoy no sabemos cómo hacer ese azul”. Yo tenía ocho años, y sus palabras hicieron caer en barrena mi explicación del mundo. Hasta entonces siempre había creído que el mundo se volvía cada vez más listo y mejor. Pero aquel día mi tierna teoría sobre la evolución de la historia se dio un batacazo y, para bien o para mal, nunca ha vuelto a enderezarse. Y más o menos por entonces decidí en mi pequeño pero resuelto corazón que averiguaría “lo de los colores”. Algún día.



© Colectivo *Acércate Gertrudis*, de la serie *Simbolos*, 2007.

Pero luego se me olvidó. No seguí un camino que me llevara a fabricar vidrio, ni siquiera que me animara hacia el arte; mi escuela no ofrecía un ambiente creativo que animase a los niños sin aptitudes para el dibujo. Lo que descubrí fue la antropología, a la que siguió una breve incursión en el mundo de los negocios y después en el periodismo informativo. Pero el periodismo informativo se convirtió en periodismo artístico, y cada vez que oía anécdotas sobre los colores —un arqueólogo que explicaba cómo los chinos dependieron de Persia para el azul de su famosa porcelana Ming; el sorprendente descubrimiento de que, en tiempos, los pintores ingleses embadurnaban sus lienzos con personas muertas; los pintores de Hanoi que comentaban lo que había cambiado su trabajo no sólo porque tuvieran cosas nuevas que decir a medida que Vietnam se abría, sino simplemente porque disponían de pinturas mejores y colores más vivos— aquellos recuerdos infantiles despertaban.

Un día llegué a Melbourne a cubrir el festival de las artes de la ciudad para el *South China Morning Post*,

y pasé una hora libre entre espectáculos en una librería universitaria. Sin ningún propósito, tomé un voluminoso libro de arte, lo abrí al azar y leí estas palabras: “AMARILLO INDIO: Antigua laca de ácido euxántico, que se hacía en la India calentando la orina de vacas alimentadas con hojas de mango”. Y después estas otras: “VERDE ESMERALDA: [...] Es el más brillante de los verdes [...] en la actualidad totalmente rechazado [...] por ser un veneno peligroso. [...] Se vendía como insecticida”. Con frecuencia la historia del arte se dedica a observar a quienes crearon el arte, pero en ese momento me di cuenta de que también había historias que contar sobre aquellas personas que crearon las cosas con las que se creó el arte.

Mi corazón comenzó a palpar, y tuve la extraña sensación de que aquello se parecía bastante al enamoramiento. Era un sentimiento molesto para experimentarlo en una librería, de modo que me puse a prueba. Incluso

el (discutiblemente) más aburrido: “ROSA HOLANDES: Una laca amarilla fugaz que se hace a partir de los frutos del espino”, me provocó un mareo con su paradoja. Me quedé entusiasmada con el libro, así que hice lo que cualquier amante reacio hace cuando no sabe lo que le conviene. Le volví la espalda, no tomé nota de su nombre ni de cómo adquirirlo... y después soñé con él durante meses. De vuelta en Melbourne un año o así después, con una beca de investigación del gobierno australiano, lo primero que hice fue regresar a la tienda. Para entonces el libro —el clásico de Ralph Mayer *Materiales y técnicas del arte*— estaba rebajado porque lo había hojeado demasiada gente. Lo tomé como buena señal y lo compré.

En esos doce meses me di cuenta de que —de forma casi subconsciente— había estado buscando un libro que respondiera a mis preguntas sobre pinturas y tintes —¿Qué aspecto tiene una cochinilla? ¿En qué lugar del mapa de Afganistán puedo encontrar las minas de azul ultramar? ¿Por qué el cielo es azul?— y sin conseguir hallarlo en ningún sitio. Así que decidí escribirlo yo misma. Desde entonces se han publicado varios libros sobre el color —*Malva*, de Simon Garfield; *Madder Red*, de Robert Chenciner; *Los materiales del color*, de François Delamare y Bernard Guineau, y más recientemente *La invención del color*, de Philip Ball, y he localizado algunas fuentes excelentes en las bibliotecas, en particular *Color y cultura*, de John Gage, e *Indigo*, de Jenny Balfour-Paul, pero hay muchos más. Estoy encantada de no haberlos encontrado antes, pues entonces no me habría atrevido a sugerir mi propio libro y me habría perdido algunos encuentros y viajes maravillosos, en los que descubrí por qué la pintura roja puede ser de verdad el color de la sangre, cómo los trabajadores del índigo amenazaron en tiempos los cimientos del Imperio británico, o que en una ocasión todo un país construyó su comercio —y consiguió su nombre— a partir del color morado.

Hay algo de teoría mezclada con los viajes, pero este no es el lugar donde encontrar detallados debates sobre las armonías cromáticas o la ciencia de los colores. En cambio, es un libro lleno de historias y anécdotas, historias y aventuras inspiradas en la búsqueda



© Colectivo *Acércate Gertrudis*, de la serie *Símbolos*, 2007.

humana del color; en su mayor parte en el arte, pero a veces en la moda y el diseño de interiores, la música, la porcelana e incluso, en un caso, en los buzones. La mayoría de las historias tienen lugar antes de finales del siglo XIX; no porque el XX no sea interesante, sino porque ocurrieron tantas cosas relativas al color después de la década de 1850 —en arte, música, ciencia, salud, psicología, moda... de hecho en todas las áreas— que estos avances pueden ser, y en verdad lo han sido, tema de sus propios libros.

El reto inicial a la hora de escribir acerca de los colores es que, en realidad, éstos no existen. O mejor dicho, sí existen, pero sólo porque nuestra mente los crea como interpretación de las vibraciones que ocurren a nuestro alrededor. Todo en el universo —ya se clasifique como “sólido”, “líquido”, “gaseoso” o incluso “vacío”— riela, vibra y cambia constantemente. Pero nuestros cerebros no creen que ese sea un modo muy útil de comprender el mundo; por lo tanto, traducimos lo experimentado a conceptos como “objetos”, “olores”, “sonidos” y, desde luego, “colores”, que en conjunto nos resultan más fáciles de entender.

El universo late con una energía que llamamos “ondas electromagnéticas”. La variedad de frecuencia de las ondas electromagnéticas es enorme, desde las ondas de radio, a veces separadas entre sí por más de diez kilómetros, hasta las diminutas ondas cósmicas, que se mueven en longitudes de onda de alrededor de una billonésima parte de un milímetro, pasando por los rayos X y ultravioleta, los infrarrojos, la televisión y los rayos gamma. Pero el ojo humano promedio sólo puede detectar una porción pequeñísima de esta amplia gama: de hecho, sólo la porción con longitud de onda entre 0,00038 y 0,00075 milímetros. Parece un pequeño diferencial, pero para nuestros ojos y nuestras mentes estos números son mágicos. A esta sección la conocemos como “luz visible” y dentro de ella distinguimos unos diez millones de variantes. Cuando nuestros ojos ven el abanico completo de luz visible, lo leen como “blanco”, cuando algunas de las longitudes de onda no se perciben, las ven “coloreadas”.

Así, al ver el “rojo” lo que vemos en realidad es la porción del espectro electromagnético de longitud de onda de unos 0,0007 milímetros, en una situación en que las demás longitudes de onda están ausentes. Son nuestros cerebros (y nuestro idioma) los que nos informan de que es “rojo”, y al mismo tiempo suelen adjuntar etiquetas culturales que nos dicen que es poderoso, o que es el color del amor, o que es una señal de tráfico que significa que debemos detenernos.

En 1983 el científico norteamericano Kurt Nassau identificó quince formas por las que algo puede tener color,² y la lista (si hay suerte) comienza como la tonta canción de un musical: “En el candelero, incandescencia, vibración, emoción; / en la luz blanca, transición, refracción, dispersión...”. Todo muy complicado. En términos más sencillos, el colorido puede dividirse en dos causas principales: químicas y físicas. Dentro de las causas “químicas” del color podemos incluir los matices delicados o chillones de los pétalos de las flores, el azul del lapislázuli o el color de la piel de usted y el de la mía. Estos colores químicos aparecen porque absorben parte de la luz blanca y reflejan el resto. Pero la gran pregunta es: ¿por qué? ¿Por qué algunas sustancias absorben la luz roja y otras absorben la azul? ¿Y por qué otras —las “blancas”— no absorben la luz en absoluto?

Si usted, como yo, no se dedica a la ciencia, es probable que sienta la tentación de saltarse esta sección; pero quédese, porque se trata de una historia sorprendente. Lo importante sobre la coloración “química” es que la luz, en realidad, afecta al objeto. Cuando la luz brilla sobre una hoja, o una mancha de pintura, o un trozo de mantequilla, lo que hace es provocar que sus electrones cambien, en un proceso que se llama “transición”. Allí están los electrones, flotando tranquilamente en nubes dentro de sus átomos, y de repente un rayo de luz brilla sobre ellos. Imagine a una soprano que canta un “do” agudo y hace añicos una copa de vino porque capta su vibración natural. Algo parecido ocurre con los electrones si una porción de luz capta por casualidad su vibración natural. Los lanza a otro nivel energético, y esa relevante pizca de luz, esa “nota” que rompe el cristal, se agota y se absorbe. El resto se refleja hacia fuera, y nuestros cerebros lo leen como “color”.

Por alguna razón, resulta más fácil entender esta idea de radiaciones electromagnéticas que alteran lo que tocan si hablamos de las que son invisibles, como los rayos X. Es difícil de creer que la luz —la hermosa y amistosa luz blanca— también cambia casi cualquier objeto que roza, y no sólo los que contienen clorofila y están esperando las bandas de frecuencia de luz correctas para realizar la fotosíntesis.

El mejor modo que he encontrado para entender esto es pensar no tanto en que algo “es” de un color, sino que “hace” un color. Los átomos de un tomate maduro están atareados tiritando —o bailando o cantando: las metáforas pueden ser tan festivas como los colores que describen—, de forma que cuando la luz blanca cae sobre ellos, absorben la mayor parte de la luz azul y amarilla y rechazan la roja; ello significa, paradójicamente, que el tomate “rojo” es, de hecho, uno que contiene todas las longitudes de onda menos la roja. Una semana antes, aquellos átomos estaban realizando un baile levemente distinto, que absorbía la luz roja y rechazaba el resto, para, en su lugar, ofrecer la apariencia de un tomate verde.

Sólo una vez he visto lo que entiendo que es el “color transicional”; cuando viajé a Tailandia para hacer diez días de ayuno. Me sentía bien (aunque nunca me había dado cuenta de que fuera posible oler el helado

de chocolate a veinte metros), y el noveno día paseaba por un jardín cuando de pronto me detuve asombrada. Ante mí había un arbusto de buganvilla cubierto de flores rosas. Pero no eran de color rosa: estaban riellando, casi como si un latido cardíaco se hubiera transformado en algo visible. De repente comprendí con los ojos, y no sólo con la mente, que el fenómeno del color consiste en vibraciones y emisión de energía. Debí de permanecer allí durante cinco minutos hasta que un sonido me distrajo. Cuando volví a mirar, la buganvilla se había vuelto de nuevo una flor, y una vez más la naturaleza se había colocado en su sitio; suele ser más fácil así. Desde que volvía a comer, el fenómeno no se repitió.

Existen varias causas “físicas” del color,³ pero una con la que todos estamos familiarizados es el arco iris, que se forma en el cielo cuando la luz rebota en las gotas de lluvia y se divide —lo que se llama “refracción”— en sus distintas longitudes de onda. Se sabe que esto lo descubrió en 1666 un joven que estaba sentado en una habitación oscura con dos pequeñas pirámides o prismas de cristal ante él. En el postigo de la ventana había abierto un pequeño agujero, aproximadamente de un centímetro de diámetro, que permitía que un delgado rayo de sol brillase en la habitación. Un día ya mítico aquel estudiante de Cambridge —cuyo nombre era Isaac Newton— alzó el prisma y vio que creaba en la pared de enfrente lo que más tarde describió como una “imagen coloreada del sol”. Ya sabía que ocurriría esto, pero su genialidad consistió en colocar el segundo prisma boca abajo, de forma que la luz multicolor lo atravesara. Y descubrió que en esta ocasión el arcoiris desaparecía y se reconstruía la luz blanca. Era la primera vez que un científico reconocía que la luz blanca estaba compuesta por rayos de todos los colores del espectro luminoso, y cuando Newton publicó al fin sus conclusiones —tardó treinta y ocho años—⁴, supuso la primera explicación auténtica de cómo el rayo de cada color se inclina en cierto ángulo fijo al pasar a través del prisma. El rojo es el que menos se inclina, y el violeta el que más. Y en el mismo libro Newton nombró otros cinco colores que se encuentran entre estos dos. Una de sus elecciones fue extraordinaria, como averiguaría yo en mi búsqueda del añil.

Años después el poeta romántico John Keats se quejó de que aquel día fatídico Newton había “destruido toda la poesía del arco iris al reducirlo a los colores del prisma”. Pero el color, como el sonido y el olor, no es más que una invención de la mente humana en respuesta a las ondas y partículas que se mueven por el universo según patrones determinados, y los poetas no deberían agradecerle a la naturaleza la belleza y los arco iris que ven a su alrededor, sino estar agradecidos a sí mismos.

Cuando escribía este libro una noche fui a una fiesta, y un invitado amigo me miró muy serio: “Debes escoger un personaje que articule tu libro. Así es como se escriben ahora todos los ensayos —me dijo con firmeza—. ¿Quién es tu personaje?” Pero, como admití dubitativa, yo no tenía ninguno. Luego me di cuenta de que no tenía un personaje, sino muchos. Igual que un prisma nos muestra una multiplicidad de distintas longitudes de onda que nuestro cerebro llama colores, así cada color ha dado lugar a un espectro de personajes. Todas son personas que se han sentido fascinadas por el color a través de los tiempos. Está Thierry de Menonville, el arrogante botánico francés; Isaac Newton en su cámara oscura, dando nombre al arco iris; Santiago de La Cruz que se gana la vida a duras penas bordando camisas en las montañas mexicanas y sueña con el morado; Eliza Lucas, desbaratando maléficos planes que tratan de impedir que cultive añil en Carolina del Sur; Geoffrey Bardon, cuya generosidad y botes de pintura permitieron a algunos aborígenes igualmente generosos, crear un movimiento artístico que cambió vidas... Pocas de estas personas tuvieron oportunidad de conocerse, ni siquiera en los libros, pero yo he disfrutado conociéndolas a todas en mis viajes, y espero que a usted también le ocurra lo mismo.

NOTAS

¹ Baker. *The Dalai Lama's Secret Temple*, p. 175.

² Nassau, *The Physics and Chemistry of Color, The Fifteen Causes of Color*.

³ Las colas de los pavos reales, las mariposas y las madreperlas son iridiscuentes por causas físicas. No contienen pigmentos, sino que sus colores proceden de sus superficies desiguales, cubiertas de diminutas estrías que refractan y dispersan los rayos de luz.

⁴ Newton publicó *Opticks* en 1704. Explicó en el prólogo que había retrasado su impresión “para no verme envuelto en disputas”.

El arte tradicional del NACIMIENTO

Julio **Glockner**

A la memoria de mi querida hermana Minerva.



EL ARTE TRADICIONAL
DEL NACIMIENTO
ARTES DE MÉXICO 81
**CELIA CHÁVEZ DE GARCÍA
TERRÉS (COORDINADORA)**
México, 2006

El nacimiento del Niño Dios que se relata en el segundo capítulo del Evangelio de san Lucas es uno de los acontecimientos mítico-religiosos más importantes de la humanidad y, sin duda, el más significativo en la cultura occidental. El mito del Niño Dios nacido de la Virgen María es uno de los mitos fundadores de la civilización moderna, porque el cristianismo no es sólo una doctrina religiosa, es también una sensibilidad y una ética, una manera de establecer relaciones entre los hombres, sea por la obediencia o por el incumplimiento de sus preceptos. La palabra “mito” ha sido desvirtuada hasta hacerla sinónimo de mentira o falsedad, tal vez convenga aclarar que aquí la uso entendiendo que el mito es un relato de carácter sagrado, que da cuenta del origen de algo o de alguien y que genera una ritualidad en la que constantemente está reafirmando su carácter sacro.

El nacimiento del Niño Jesús como acontecimiento fundacional, expresado de las más diversas maneras a lo largo de los siglos, es también un componente fundamental de la vida cultural en México, donde fue introducido por las órdenes religiosas que vinieron a evangelizar a la población nativa. Es muy probable que en la tarea de representar este hecho prodigioso pusieran especial empeño los franciscanos, ya que el fundador de esta orden llevó a cabo lo que podríamos considerar la primera “instalación”, al escenificar, con personas y animales, el



© Colectivo *Acércate Gertrudis*, de la serie *Simbolos*, 2007.

nacimiento de Jesús, en el año 1223, con la autorización del Papa Honorio III.

En México, nos dice Rafael Vargas, la costumbre de hacer figuras para el Nacimiento data de 1594, cuando las religiosas del monasterio de la Encarnación comenzaron a modelar figuras en cera. Más de cuatrocientos años lleva esta tradición practicándose en nuestro país, del océano Atlántico al Pacífico y de las montañas tarahumaras a la selva lacandona. Por ello fue una excelente idea de la revista *Artes de México* dedicar un número al arte tradicional del Nacimiento, retomando un tema que ya había tratado en su primera época, en mayo de 1965. Fue interesante comparar el número actual con el publicado hace cuarenta y dos años y constatar las enormes diferencias en la calidad de la impresión, el cuidado de la edición y las notables mejoras del nuevo diseño.

Al cotejar los textos de Carlos Pellicer y Salvador Novo con los de los autores del número reciente se advierte también un avance en la diversidad, la profundidad y la precisión en el conocimiento del tema.

Mencionaré sólo un caso: de acuerdo a las fuentes que consulté en su época, Salvador Novo escribió que los “Belenes” o Nacimientos no aparecen en España hasta principios del siglo XVIII, dato que hace extensivo a la Nueva España. En cambio, en la nueva entrega, Graciela Romandía nos informa no sólo de los autos navideños que se representaban en la Nueva España desde el siglo XVI, sino también nos dice que los hogares novohispanos, peninsulares, criollos e indígenas, tenían representaciones de la Sagrada Familia en un portallillo, rodeada de pastores, rebaños de borregos, un buey y un asno, celebrándola con música y poesía. Y que se han encontrado figurillas de barro cocido, modelado y con pastillaje, de fines del siglo XVI y principios del XVII, hechas en el estado de México, que representan personajes ataviados a la usanza española y que adornaban los primeros Nacimientos novohispanos.

Además de estar bellamente ilustrado con las figuras que elaboran artesanos y artesanas de distintas regiones del país, los textos que componen este número de *Artes de México* contienen una rica información y sugerentes reflexiones sobre un tema a la vez tan universal y tan doméstico. Escriben en él Margarita de

Orellana, Rafael Vargas, Elena Poniatowska, Bárbara Jacobs, Miguel León Portilla, Graciela Romandía de Cantú, Beatriz Scharrer y Hugo Hiriart.

No voy a referirme a cada uno de ellos, quisiera más bien hacer una sola observación al artículo de Graciela Romandía, quien nos explica por qué la cálida acogida y la pronta difusión de los Nacimientos entre la población indígena en tiempos de la conquista.

La escena del nacimiento de un niño acompañado de su madre [—nos dice—] era para ellos un hecho real y cotidiano. Y fue entonces cuando los naturales se acogieron bajo la protección de María, la madre, como la consoladora e intercesora en sus aflicciones.

Tiene razón la autora, es muy probable que una reacción emocional de este tipo haya operado en la rápida expansión de las advocaciones marianas en la Nueva España, hasta culminar, por ejemplo, en el culto guadalupano. Pero es verdad también, y justamente pensando en Tonantzin-Guadalupe, que este vínculo emocional con una deidad femenina tiene antecedentes fundamentales en algunas deidades mesoamericanas, como Cihuacóatl, la “Mujer Serpiente”, llamada también Tonantzin, “Nuestra Madrecita”, o en Tlazolteotl, la deidad de los partos, o en la Diosa Madre Coatlicue, “La de la falda de serpientes”, deidad telúrica asociada a la fertilidad. Sin estas importantes referencias culturales no se comprende plenamente el tránsito de una cosmovisión a otra. Desde luego que para ello se requiere dejar de pensar en la serpiente como en un animal malvado, responsable, desde los orígenes, de la perdición de la humanidad. La visión que concibe a la serpiente como una de las formas que adquiere el enemigo de Dios es exclusivamente judeo-cristiana, y totalmente ajena a la idea que de ella se tenía en el mundo mesoamericano, donde se asociaba a una compleja simbología que nos remite, con la Luna, a la idea de la fertilidad y la renovación permanente de la vida y las fuerzas cósmicas.

Pero vamos a centrar nuestra atención en la escena misma del nacimiento, tal vez ahí encontremos alguna razón para entender los lazos emotivos que unen a las familias mexicanas, sobre todo a las humildes, con esta tradición. Porque el número de *Artes de México* al que

me refiero está ilustrado con ingeniosas figuras elaboradas con los más diversos materiales por gente pobre, por modestos artesanos del campo y la ciudad.

Me parece que Giovanni Papini es quien se ha acercado más a la comprensión de la escena del nacimiento del Niño Dios. Escuchemos cómo la describe:

Jesús nació en un establo. Un establo, un verdadero establo, no es el alegre pórtico ligero que los pintores cristianos han edificado al Hijo de David, como avergonzados de que su Dios hubiese nacido en la miseria y la suciedad. Y no es tampoco el pesebre de yeso que la fantasía confiteril de los imagineros ha ideado en los tiempos modernos: el pesebre limpio y amable, gracioso de color, con la pesebrera linda y bien dispuesta, el borriquillo estático y el compungido buey y los ángeles sobre el techo... y los muñequitos de los reyes con sus mantos y los pastores con sus capuchas. Este puede ser un sueño de los novicios, un lujo de los párrocos, un juguete de los niños, el “vaticinado albergue” de Alessandro Manzoni; pero no es, en verdad, el Establo donde nació Jesús. Un establo real es la casa de los animales, la prisión de los animales que trabajan para el hombre... Los primeros que adoraron a Jesús fueron animales y no hombres. El establo no es más que cuatro paredes rústicas, un empedrado sucio, un techo de vigas y lajas. El verdadero establo es oscuro, descuidado, maloliente: no hay limpio en él más que la pesebrera donde el amo prepara el heno y los piensos. Este es el verdadero Establo donde nació Jesús. El lugar más sucio del mundo fue la primera habitación del más puro entre los nacidos de mujer. No nació Jesús en un establo por casualidad. ¿No es el mundo un inmenso Establo donde los hombres engullen y estercolizan? ¿No cambian, por infernal alquimia, las cosas más bellas, más puras, más divinas en excrementos? Y luego se tumban sobre los montones de estiércol y llaman a eso “gozar de la vida”. Sobre la tierra, porqueriza precaria donde todos los hermoseamientos y perfumes no pueden ocultar el estiércol, apareció una noche Jesús, dado a luz por una Virgen sin mancha, armado solamente de su inocencia.

En la fuerza de estas palabras de Giovanni Papi-
ni se puede comprender por qué fue San Francisco de
Asís, y no algún otro, quien inició la tradición de repre-
sentar el nacimiento del Niño Dios en un establo. San
Francisco, el que renunció a la comodidad de ser hijo
de un comerciante rico y se internó en el bosque deján-
dolo todo. Recuerdo que al conocer su vida me pareció
evidente que si Jack Kerouac y Allen Ginsberg eran
reconocidos como los padres del movimiento hippie,
San Francisco debía serlo como el abuelo. No hay otro
personaje en el vasto santoral cristiano que se aproxi-
me tanto a Jesús como él.

Alejandro Jodorowsky ha hecho una lectura tan lú-
cida y atinada del Nuevo Testamento que su libro *Los
evangelios para sanar*, está a la altura de *El Evangelio
según Jesucristo* de Saramago, y muy por encima de *El
Evangelio según el hijo de Norman Mailer*. De ese texto
tomo la siguiente descripción que nos aproxima al mo-
mento mismo del nacimiento de Jesús:

Está dicho que no había lugar para ellos en el mesón y
que ella acostó al recién nacido en un pesebre. Están,
pues, en un establo o una caballeriza. Si el lugar está
lleno de paja y suciedad, María no se va a tender ahí,
menos aun cuando no hay un lecho. Entonces, ayu-
dada por José, se sostiene de un trozo de madera y se
pone en cuclillas separando las piernas; José está de
rodillas a sus pies y extiende las manos para recibir
al niño y evitar que éste caiga al suelo. Es necesario
comprender la postura de María. Si ella puja estando
acucillada, el niño podría caer en la tierra, y éste no es el
caso porque José está allí para recibirlo. El niño, pues,
pasa directamente de la vagina de la Virgen a las ma-
nos de José. Él es el primero en tocar al cristo... El
niño se adapta de inmediato a la postura y comienza
a efectuar un lento movimiento de rotación. Dios lo
ha dotado con el impulso que Él da a los planetas.
Es la nueva galaxia que viene. Es decir que con una
lentitud increíble, el niño comienza a girar en espiral.
Debía llegar al mundo para colocar el ojo de su sép-
timo *chakra* en la "puerta" de la Virgen y así formar
"el ojo del mundo". (La noción *chakra* es utilizada en
el tantrismo hindú y budista. El séptimo *chakra* está

situado en lo alto de la cabeza). Quien ha presenciado
un parto, puede suscribir que es de esta manera como
sucede: la vagina forma un óvalo, exactamente igual
al contorno de un ojo humano, y la cabeza del niño al
salir, toma el sitio del globo ocular. Si entonces ve-
mos de frente el sexo de la parturienta, contemplamos
el séptimo *chakra* del niño comunicándose con todo el
cosmos. El niño y su madre forman el ojo cósmico. Es
evidente que, milímetro por milímetro, la vagina de
la Virgen María acaricia la piel del niño con un amor
increíble. De piel a piel se forma una corriente de
adiós, de fe, de ayuda, de masaje y de conciencia, en
el transcurso del cual la madre dice: a partir de ahora
tomaré en consideración cada milímetro de tu cuerpo
porque, desde mi vagina que lo sacraliza, cada milí-
metro es sagrado. Si yo no reconozco cada parcela de
tu cuerpo con mi vagina, si no te froto, si en el pasaje
no te doy tu primer masaje, nunca en tu vida serás
acariciado, nunca pedirás ni exigirás una caricia com-
pleta, ni tampoco te ofrecerás a ti mismo al acariciar y,
por tanto, nunca sacralizarás el cuerpo humano.

Es claro, para quien quiera entenderlo, que este
masaje amoroso devino en el mensaje de amor y paz
más intenso que la humanidad haya escuchado. El na-
cimiento de Jesús ritualiza ambos eventos. En México,
el ritual doméstico de preparar el nacimiento se ha sur-
tido de una variedad impresionante de pequeños obje-
tos que representan la escena primigenia con los más
diversos materiales, colores y formas. Dos personas
merecen una mención especial por la apasionada dedi-
cación con la que han llevado a cabo esta tarea.

Uno es el poeta Carlos Pellicer, que escribió en el
primer número de *Artes de México* un texto breve, pero
revelador de su experiencia con los nacimientos, el tex-
to se titula, ni más ni menos "La mayor alegría de mi
vida". En él confiesa no sólo el goce estético que signi-
ficaba crear año con año un Nacimiento, sino el profun-
do sentimiento religioso con el que lo llevaba a cabo:
"Gracias al impulso del apasionado amor a Nuestro Se-
ñor Jesucristo [—escribió—] pude ordenar la construc-
ción de una sala exclusivamente para el nacimiento".
Para ello disponía de dieciséis metros cuadrados, en
los cuales construyó una bóveda de madera para dar la
sensación de un espacio infinito en el cual, manejando

hábilmente la luz eléctrica, lograba en unos cuantos minutos la sucesión de la luminosidad del día por los tonos del atardecer, la aparición del primer lucero, la noche tupida de estrellas y nuevamente la luz del amanecer. Las figuras que empleaba eran de cera y habían sido diseñadas con ideas suyas por una familia de artesanos. Cada año se hacía acompañar por amigos artistas para recoger en el valle de México todos los elementos naturales para la conformación del paisaje. Elegía también una pieza musical y cuando la noche se producía en ese pequeño cielo artificial, se escuchaban poemas suyos escritos cada año para la ocasión. No les voy a decir cómo fue que Pellicer comenzó a poner Nacimientos, lo dejo en suspenso para que lo lean en el succulento texto que escribe Elena Poniatowska, recordando como él se lo contó. Por cierto, ella nos cuenta también el modo poco ortodoxo con el que hace sus Nacimientos:

Cada año [—dice—] ponemos en casa un Nacimiento bajo el árbol de navidad, pero, según las oscilaciones de la Providencia, en la misma noche el perro se lleva el río de papel aluminio y la gata mordisquea las alas del ángel. El Sol derrite a los patos y ahoga a los guajolotes. Cada año nos proponemos comprar nuevas figuras, porque ya lo único que queda es el heno que Paula insiste en guardar. Cuando se perdió el Niño Dios y en su lugar se me ocurrió poner al Santo Niño de Atocha, Felipe protestó, pero yo, tan crítica de los nacimientos anticonvencionales, tengo en este momento al san Caralampio que me regaló Rosario Castellanos de san José, a la Inmaculada Concepción de *Mater Admirabilis* y unos ositos de peluche hacen las veces del buey y la vaca.

Comparado con los Nacimientos de Pellicer esto puede parecer una herejía, pero más bien es una buena lección para utilizar con cierta libertad las advocaciones divinas. Algo parecido hace la señora Emilia Pineda, artesana de Santa María Chicmecatitlán, cuando coloca entre los animales que vienen a adorar al niño Jesús a lagartijas, ratones y alacranes.

La segunda persona que merece una mención especial en la elaboración de Nacimientos es la señora Celia Chávez de García Terrés, quien coordinó el número del que hablamos. Entregada de lleno al fascinante



© **Colectivo Acércate Gertrudis**, de la serie *Simbolos*, 2007.

acopio del coleccionista, ha recorrido, según nos dice Beatriz Scharrer, los más diversos y a veces dificultosos caminos para localizar a los artesanos, hombres y mujeres, que elaboran las figuras de los Nacimientos con barro, palma, chocolate de metate, madera, hojalata, cobre, plomo, flor de siempreviva, totemoxtle, papel de china, vidrio, semilla de aguacate y otros materiales. Ella misma elaboró uno de los más hermosos compuesto por piezas que no provienen de la habilidad humana sino del paciente trabajo del mar. Está hecho con conchas y caracoles, pequeñas piedras y pedazos de madera y vidrio, dispuestos con la elegancia que da la simplicidad. Varias piezas de su formidable colección ilustran esta revista.

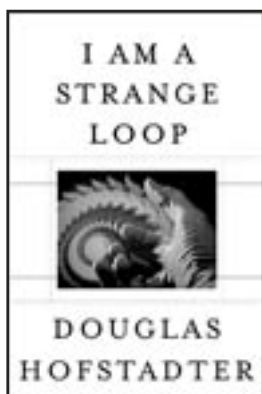
En una ciudad de quince millones de habitantes [—escribe Beatriz Scharrer—] ella no ha dejado que la modernidad acabe con una tradición tan entrañable. Ha logrado transmitirle a su nieta el gusto por este rito que la vuelve a sus raíces. Anna hace ahora sus propios Nacimientos desde que tiene cinco años, también uno distinto cada año.

“Mis Nacimientos —dice Celia Chávez— no son ni los únicos ni los mejores. Instalarlos es para mí, simplemente, un acto de alegría”. ¡Un acto de alegría! ¿Qué más se puede pedir? Estoy seguro que si un espíritu habita en las representaciones de San Francisco, está sonriendo en sus adentros al escuchar estas palabras.

Julio Glockner, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, BUAP. julioglockner@yahoo.com.mx

I Am a Strange Loop

Anamaría
Ashwell



I AM A STRANGE LOOP
DOUGLAS HOFSTADTER
Basic Books, New York, 2007

El matemático Douglas Hofstadter dirige el Centro de Investigaciones de Analogías Fluidas (FARG) de la Universidad de Indiana. Su conocido y multipremiado libro anterior *Gödel, Escher, Bach* se publicó en 1979 cuando Hofstadter apenas cumplía 27 años. El tema de su investigación en el FARG Hofstadter lo explica así:

[...] me dedico a pensar sobre el pensar. Yo pienso sobre conceptos y palabras que se relacionan, qué quiere decir “pienso en francés” por ejemplo, qué hay detrás de los exabruptos y otros errores lingüísticos, cómo es que sin esfuerzos mentales un evento nos refiere a otros eventos, cómo reconocemos las letras escritas y las palabras, cómo comprendemos un lenguaje descuidadamente parloteado, el argot... Yo no pienso casi nada sobre el cerebro: dejo esa húmeda, turbia e intrincada telaraña que es el cerebro a los neurofisiólogos.

Veintiocho años después de *Gödel, Escher, Bach*, luego de

[...] casi treinta y cinco años de trabajos con modelos computacionales sobre la creación lingüística de analogías y creatividad y asistido por estudiantes de posgrado, observando y catalogando errores cognoscitivos, coleccionando ejemplos

de categorizaciones y analogías, estudiando la centralidad de analogías en la física y las matemáticas [...]

Hofstadter publica ahora su segundo libro, este que reseñamos, cuyo tópico es, como lo explica él, el concepto del “Yo”. La revista *Scientific American* cuando reseñó este libro destacó el estilo original y único que tiene Hofstadter para desarrollar y explicar sus hipótesis filosóficas y científicas. Ciertamente el libro está escrito, o más bien sus ideas están narradas (en honor al famoso comic *Peanuts* Hofstadter bautiza su estilo como de “caballitos y perritos”) en un estilo que quiere transmitir con claridad, simplicidad y de manera directa, a un lector inteligente, una reflexión intrincada y enormemente sugerente—así como original—y en cuyo argumento la teoría matemática de Gödel es central. A continuación me permito la traducción de algunos párrafos en los cuales Hofstadter discute con neurofisiólogos el tema de la consciencia y de paso enfatiza una hipótesis que desarrolla en detalle en otra parte de su libro: que los humanos experimentan el mundo a nivel macroscópico simplificando drásticamente las situaciones a sus esencias abstractas y no en términos ni nociones microscópicas.

[...] en el comienzo cuando el cerebro adviene a su existencia, es un aparato para retroalimentaciones triviales menos sofisticado que el mecanismo del flotador dentro de un escusado o que el termostato en la pared; y a la manera de esos aparatos este cerebro selectivamente orientó al organismo primitivo hacia algunas cosas (comida) y lo apartó de otras (peligros). Gradualmente estímulos evolucionistas, sin embargo, hacen que las selecciones del medioambiente percibidas por el cerebro sean cada vez más complejas y múltiples y eventualmente (hablamos de miles de millones de años) el repertorio de categorías a las cuales el cerebro reacciona se vuelve tan rico que el sistema, igual que una cámara de televisión con cables suficientemente largos, es capaz de “apuntar para atrás”, hasta cierto punto, hacia sí mismo. Este primer vislumbre de “sí mismo” es el germen de la consciencia y del “Yo”, aunque todavía persiste un gran misterio por aclarar.

Sin importar qué tan complicado o sofisticado se desarrollará el cerebro, ultimadamente éste se mantiene como un conglomerado de células que se “disparan químicos” ida y vuelta (parafraseando al pionero en robótica y provocativo escritor Hans Moravec),



un poco como si fuera una gigantesca refinería en la cual los líquidos se bombean incesantemente de un tanque a otro. ¿Cómo es posible que un sistema que dispara líquidos pueda albergar un *locus* de causalidad en reversa, en el cual los significados parecieran ser infinitamente más importante que los objetos físicos y sus movimientos? ¿Cómo es que la felicidad, la tristeza, el amor por un cuadro impresionista, cierto sentido del humor habita en este frío e inanimado sistema? Uno mejor debería ponerse a buscar ese “Yo” dentro de una fortaleza de piedra, en el tanque del escusado, en el papel del baño, en un televisor, en un termostato, en un misil sensible al calor, en una pila de latas de cerveza o en una refinería de petróleo.

Algunos filósofos ven nuestras luces internas, nuestros “Yos”, nuestra humanidad, nuestra alma, emanando del substrato de la naturaleza misma; es decir, de la química orgánica del carbón. Yo personalmente creo que eso equivale a colgar de un árbol muy peculiar, como un adorno, la consciencia. Básicamente esto pareciera un recurso místico que no explica nada. ¿Por qué la química del carbón posee una propiedad mágica enteramente distinta a cualquier otra sustancia? ¿Y cuál es esa propiedad mágica? ¿Cómo nos convierte en seres con consciencia? ¿Cómo es que sólo el cerebro tiene consciencia y no la rodilla o los riñones si sólo se requiere de esa química orgánica? ¿Por qué nuestros primos los mosquitos también emanados del carbón no tienen nuestra consciencia? ¿Por qué las vacas no tienen nuestra consciencia? ¿Acaso la organización y las secuencias no juegan un rol en esto? Seguramente que sí. Pero si es así ¿por qué no pueden jugar todo el rol?

Si nos enfocamos en la transmisión y no en el mensaje, en la cerámica y no en las secuencias, en el tipo de letra en vez del cuento, los filósofos que sostienen que algo inefable relacionado con la química del carbón es indispensable para que exista la consciencia, yerran completamente. Como alguna vez lo dijo con ironía Daniel Dennett replicando a John Searle: “No se trata de la carne sino del movimiento” (hago aquí una sutil referencia al título de la no tan sutil canción erótica escrita en 1951 por Lois Mann



© Colectivo *Acércate Gertrudis*, de la serie *Símbolos*, 2007.

y Henry Glover que la cantante Maria Muldaur hizo famosa muchos años después). Yo apuesto a que la magia que sucede dentro de la carne de los cerebros sólo tiene sentido si uno sabe mirar los movimientos que allí habitan... los cerebros toman un cariz radicalmente distinto si en vez de enfocarnos en los “disparos químicos” uno cambia su perspectiva hacia arriba y abandona la mirada del nivel inferior [...]

Hofstadter describe en este libro el más central y complejo símbolo de nuestra consciencia: el Yo, y nos lo explica como un extraño bucle que habita un cerebro en el cual los símbolos parecieran tener una voluntad libre además de la habilidad de poner en movimiento a las partículas mismas que componen físicamente al cerebro mismo. Se trata de una explicación del pensar en el hombre que es a la vez ingeniosa y hermosamente poética.

Comentario al libro

Formulario del Maestro de Farmacia don Carlos Brito

José Gustavo **López y López**



FORMULARIO DEL MAESTRO DE FARMACIA DON CARLOS BRITO [PARA LA BOTICA QUE ADMINISTRA Y ESTÁ A SU CARGO. HOSPITAL GENERAL DE SAN PEDRO. PUEBLA, 1849]

ANA MARÍA D. HUERTA JARAMILLO
(INTRODUCCIÓN)

Adabi de México, México, 2006

Ya desde la imagen de la portada –un mortero con su pistilo– el lector es invitado a un viaje de la memoria, a visitar el tiempo en que la elaboración de medicamentos era parte del trabajo de un experto en la materia de origen mineral, vegetal y animal, y en sus efectos terapéuticos, cosméticos o placebos. Y una primera “hojeada” al libro despierta de inmediato la necesidad imperiosa de conocer el contenido del formulario, posiblemente para ver si ahí se encuentra alguna receta mágica que aleje algunos “ma- los espíritus” o que cure ciertos “dolores del corazón”; o bien para comprobar si alguna de las fórmulas allí asentadas refiere a componentes que se encuentran también en la mitología; o si en la preparación de algún elíxir se describe que debe elaborarse a la luz de la luna llena.

Pero es sólo con la lectura del libro como nos enteramos de la intención que orilló a los autores para publicar este formulario que, desde mi punto de vista, pone en dimensión espaciotem- poral la obra de don Carlos Brito, un prominente farmacéutico egresado del Colegio Carolino de la ciudad de Puebla. Y por cier- to, este libro no puede ser más oportuno, ya que estamos cele- brando el 475 aniversario de la fundación de la ciudad de Puebla, y el presente trabajo brinda un merecido homenaje a la labor de un ciudadano que ha aportado elementos que forman parte ya de la grandeza de esta ciudad.

En el estudio introductorio los autores dejan al descubierto el compromiso social, el profesionalismo, así como los valores éticos del ejercicio de la profesión farmacéutica de la época. Describen, además, las relaciones profesionales y amistosas del maestro Brito con otros farmacéuticos mexicanos y extranjeros de espíritu liberal, entre los cuales podemos mencionar a Antonio de la Cal, farmacéutico burgalés autor de la primera *Materia Médica* del México independiente. En esta sección también se describe de forma breve, pero puntual, algunos aspectos de la logística de la actividad farmacéutica del siglo XIX en Puebla, específicamente los relacionados con la reglamentación de las boticas por parte de la Dirección de Sanidad, y con la docencia en materia químico-farmacéutica, poniendo énfasis en la participación del maestro Brito en la botica del Hospital de San Pedro. Es en esta institución hospitalaria donde, en el ejercicio de la profesión farmacéutica, el maestro Brito redacta el formulario que hoy se rescata gracias al trabajo de la doctora Huerta Jaramillo.

El manuscrito cuenta con fórmulas magistrales y oficinales con usos terapéuticos para el tratamiento de diversas enfermedades; sin embargo, también podemos encontrar formulaciones con fines cosméticos. Basándose en la *Farmacopea Mexicana* de 1846, el maestro Brito retoma fórmulas de diferentes épocas y de diferentes partes del mundo, pero hay que mencionar que también evidencia un profundo conocimiento etnobotánico de la región y del México de la época.

Cada una de las pociones, bálsamos, cataplasmas, elixires, emplastos, jarabes y demás formas farmacéuticas, refleja un claro conocimiento de las propiedades terapéuticas de las sustancias de origen mineral, vegetal y animal. Ejemplos hay muchos: la “opiata para las muelas”, la cual se elaboraba con polvos de quina, goma arábica, alcanfor, opio puro, aceite esencial de tomillo y clavo; o el “ungüento del soldado”, que se elaboraba con polvos de azufre, pomada oxigenada, manteca, trementina, mercurio vivo y cera calquini. También podemos mencionar al “jabón para el rostro” elaborado con jabón de Castilla, miel de abejas, sal de tártaro, agua de azahar, hiel de toro inspirada, polvos de lirios de Florencia, esencia de toronjil y alcanfor. Y

así podemos seguir mencionando diversas formulaciones con propiedades terapéuticas o cosméticas, sin dejar de lado la pertinencia de los medicamentos mencionados en el manuscrito que cubrían las necesidades del grupo médico del Hospital de San Pedro. El formulario describe la forma de elaboración de cada uno de los medicamentos, y deja ver el amplio conocimiento que tenía el autor acerca de las propiedades fisicoquímicas de lo que actualmente conocemos como principios activos y excipientes, así como de los procesos tecnológicos necesarios para la elaboración de dichos medicamentos. También se puede apreciar que en la preparación de las formulaciones se incluyen elementos importantísimos que le dan al medicamento cualidades asociadas a sus efectos terapéuticos; es decir, los preparados incluían componentes que facilitaban su transporte de forma segura, una fácil dosificación, una mayor vida de anaquel, así como una buena presentación para el médico y el paciente.

Por todas estas razones, para el gremio médico y farmacéutico actual, el formulario del maestro Brito representa un documento invaluable para los estudios epidemiológicos, tecnológicos y de farmacia clínica.

El trabajo de la doctora Huerta Jaramillo incluye dos apartados que favorecen la comprensión del formulario: el léxico y las equivalencias. En el primero se enlistan algunas definiciones como “cataplasma”, que es la masa húmeda y caliente que se aplica sobre la piel para conseguir los efectos terapéuticos del calor húmedo; o “linimento”, solución medicamentosa que se aplica por fricción sobre la piel. Por su parte, el apartado de equivalencias describe el valor de la “libra”: 459.762 gramos; o del “manejo”, que define la cantidad que se toma con toda la mano. También presenta una serie de abreviaturas y signos utilizados por los farmacéuticos de la época. Al final del libro se presenta el índice de fórmulas, sección que facilita la búsqueda puntual por parte del lector.

Para terminar esta breve reseña haré algunos comentarios con relación al *Reglamento de Boticas para el Estado de Puebla, año 1845*, glosado también en el magnífico trabajo de investigación de la doctora Ana María Huerta.

Actualmente, la Secretaría de Salud, así como las asociaciones y colegios farmacéuticos, han sumado



© Colectivo *Acércate Gertrudis*, de la serie *Simbolos*, 2007.

esfuerzos para mejorar la normatividad de los servicios farmacéuticos que proporcionan el gobierno y la iniciativa privada. En el año 2006, el secretario de salud en turno propuso una serie de objetivos, metas y estrategias para mejorar el servicio de farmacia hospitalaria y comunitaria; en ellos se menciona que para la distribución, administración y dispensación de los medicamentos se debe incluir a un profesional farmacéutico. Y como todos sabemos, actualmente estas actividades las realiza, si bien nos va, un estudiante de preparatoria, excepto en las farmacias Alexander Fleming de la BUAP, donde los medicamentos son dispensados por químicos farmacobiólogos o por licenciados en Farmacia. Pues bien, en el artículo primero del reglamento presentado en este libro se menciona que el administrador de la botica deberá ser un profesor aprobado en Farmacia, mientras que en el artículo segundo se menciona que, en ausencia del farmacéutico titular, debe quedar a cargo de la botica otro “profesor aprobado”, y en caso de no haberlo se podrá dejar a un “práctico de notoria instrucción”. Por otra parte, en el artículo 6º se menciona que no se devolverá a los pacientes las recetas de medicamentos que contengan narcóticos.

Esta normatividad se encuentra en nuestra actual Ley General de Salud.

Dichos artículos dejan clara la posición de la autoridad sanitaria de la época en relación con el manejo cuidadoso y ético de los insumos para la salud. Estos ejemplos normativos nos indican que tal reglamento, a pesar de haber sido redactado en 1845, puede ser un ejemplo para las autoridades correspondientes, colegios y asociaciones farmacéuticas, para argumentar que los medicamentos no son sólo una mercancía de consumo, sino un bien para la salud.

Finalmente, quiero felicitar a todas las personas que hicieron realidad este libro, y en especial a la doctora Ana María Huerta Jaramillo y su grupo de colaboradores. Invito al público en general, pero principalmente a los profesionales del área de la salud, así como a los estudiantes, a leer esta obra que, de muchas maneras, resulta altamente instructiva.

**José Gustavo López y López, Depto. de Farmacia,
Facultad de Ciencias Químicas, BUAP.
jglopez@siu.buap.mx**

Carta al DIRECTOR

Querido Enrique:

Te felicito por la calidad de *Elementos*, y porque constantemente se supera a sí misma (es decir, tú te paras de pestañas para conseguir que se supere). Quiero referirme al artículo de Héctor Cerezo Huerta *Publicar o morir* [*Elementos* 66 (2007) 21-25].

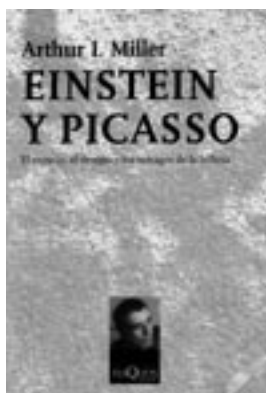
Me parece muy promisorio que los filósofos detecten y discutan problemas concretos de nuestro medio y, más específicamente, de nuestra profesión. Pero me hubiera gustado que el análisis de Cerezo Huerta fuera más profundo. Te ruego leas “¿Qué demonios le sucede a la ciencia mexicana?” que publiqué en el último número de *Ciencias*, la revista de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Mi punto en ese artículo es que México está sumido en el más desesperante analfabetismo científico, incluido el de Estado. Explico que el analfabetismo científico tiene una primera lacra, que consiste en carecer de ciencia en un mundo en el que ya no quedan problemas de envergadura que se puedan resolver sin ella, pero una segunda desgracia es que, al revés que la carencia de alimentos, agua, energía, en la que la víctima es la primera en señalar la falta con toda precisión, la ciencia es invisible para el analfabeta científico, y una tercera calamidad, es dar por sentado que sí sabe, que conoce muy bien qué es la ciencia y sus mecanismos. Nuestra comunidad se manejaba en un principio con normas que emanaban de la epistemología, y de la práctica y sociología particular de nuestras disciplinas. Pero luego (a través de varias etapas en las que no me extenderé) pasó a regirse por normas administrativas,

con las inevitables consecuencias. Una de ellas es que el analfabeta científico administrador cree que la producción científica se puede homologar a la producción de salchichas y muebles, y tiene el tupé de exigir que en nuestras solicitudes de donativos precisemos, por ejemplo, qué vamos a estar haciendo en el primer trimestre del segundo año. Aparentemente no está enterado de que la investigación es una tarea creativa y, si alguien puede satisfacer dicha solicitud, yo no le otorgaría el donativo, porque se propone hacer una ciencia previsible, chata, “más de lo mismo”. Pero luego señalo que si uno grafica la producción de cualquiera de los grandes sabios de la historia, desde Galileo a Newton y desde Pasteur a Einstein, jamás dibuja una recta continua en el tiempo.

En resumen: Cerezo Huerta parte de una pifia ética del investigador. Sin desconocer que el mero prestarse a ese publica-o-muere se debe en parte a nuestra falta de responsabilidad social (porque no lo denunciemos), trato de ir al agente etiológico: el tremendo analfabetismo científico de un Estado científicamente analfabeta, que pone la ciencia nacional—de la que por otra parte no tiene la menor idea de qué es, para qué le serviría—en manos de tenedores de libros, que después exigen una forma de producir ajena a la ciencia, de la que luego la primera víctima es la calidad y los proyectos de envergadura, porque un profesional de la ciencia no puede correr el riesgo de no llegar a tener *paperitos* para informarle al burócrata.

Un abrazo.

Libros



EINSTEIN Y PICASSO. EL ESPACIO, EL TIEMPO Y
LOS ESTRAGOS DE LA BELLEZA

ARTHUR I. MILLER

Tusquets (Metatemas), Barcelona, 2007

¿Qué es la creatividad? ¿Existe algún vínculo entre la forma de pensar de un gran científico y la de un gran artista? Para responder a estos interrogantes, este apasionante libro recorre las biografías paralelas de Einstein y Picasso, dos personalidades excepcionales que, a comienzos del siglo XX, marcaron un hito en el pensamiento y el arte contemporáneos en circunstancias sorprendentemente similares, pues ambos estaban entonces en la veintena y eran prácticamente desconocidos. En efecto, Albert Einstein formuló en 1905 la teoría de la relatividad especial, y Pablo Picasso, con *Las señoritas de Aviñón*, echó por tierra cinco siglos de convenciones artísticas. *Einstein y Picasso*, que revela sorprendentes datos acerca de cómo vivían y trabajaban ambos genios, conecta el cubismo de Picasso con las ideas científicas y filosóficas de Henri Poincaré, y lo sitúa en el hirviente contexto intelectual del París finisecular. También nos cuenta cómo, hacia la misma época, Albert Einstein se vio forzado a buscar un puesto de trabajo en la Oficina Suiza de Patentes, dado que ninguno de sus profesores confiaba en su porvenir académico; y, sin embargo, Einstein no tardó en sentar las bases de una revolución científica. Sin saberlo, el artista y el científico trabajaban en el mismo problema: hallar una nueva y más adecuada representación del espacio y el tiempo.

LAS DROGAS Y LA FORMACIÓN DEL MUNDO MODERNO.
BREVE HISTORIA DE LAS SUSTANCIAS ADICTIVAS

DAVID T. COURTWRIGHT

Paidós (Contextos), Barcelona, 2002

¿Por qué es posible encontrar en gran parte del mundo café, tabaco y marihuana, pero no peyote ni qat? ¿Por qué son legales el alcohol y el tabaco, pero no la heroína o la cocaína? ¿Qué principios rigen el mercado de las drogas, y cómo ha llegado a convertirse en lo que hoy es: un amplio y dispar sistema de uso y abuso, medicina y ocio, comercio y prohibición? Este libro es la historia universal de la adquisición de medios, cada vez más eficaces, para alterar el estado consciente de la vigilia. Es el primer estudio que proporciona una visión general del descubrimiento, intercambio y explotación de los recursos psicoactivos del planeta, desde los opiáceos a las anfetaminas.

A través de un análisis social y biológico de la atracción que causan las sustancias psicoactivas, David Courtwright describe el proceso por el que las drogas más populares entraron en las redes del comercio global. Muestra cómo el esfuerzo de los comerciantes y colonos contribuyó al aumento de la oferta mundial, al descenso de los precios y a la compra del producto por parte de consumidores con menor poder adquisitivo, lo que significó una verdadera democratización del consumo de drogas. Asimismo, señala que los europeos utilizaron el alcohol como aliciente respecto a los pueblos indígenas, con el fin de comprarles pieles, venderlos como esclavos y explotar sus tierras. Y que los monarcas gravaron con impuestos las drogas para financiar las guerras y ampliar sus imperios.

El libro explica por qué esa provechosa explotación ha cedido paso progresivamente, durante los últimos cien años, a políticas de restricción y prohibición, y cómo los criterios de orden económico y cultural han determinado qué drogas pueden ser accesibles, cuáles estrictamente medicinales y qué otras deben estar prohibidas por completo.

Profundo, imparcial y elegante, este libro es la historia más minuciosa del tráfico de sustancias psicoactivas que se haya publicado nunca. Se trata de una contribución única tanto a la historia del mundo como a la historia de las drogas, pues aporta rigor en la investigación, juicio crítico e ironía a un tema que suele propiciar discusiones exaltadas y, en el fondo, inútiles.



LA FÁBRICA DEL CUERPO

FRANCISCO GONZÁLEZ CRUSÍ

Ed. Turner/Ortega y Ortiz (Cuadernos de Quirón), México, 2006

Esta obra se inspira en el célebre *De humani corporis fabrica* de Vesalio, aquel viejo libro que revolucionó el saber médico y anatómico de su tiempo. El doctor González Crusí, con más modestas –pero no menos nobles– intenciones, persigue el significado que tiene el cuerpo en nuestros días, mirando, como el dios latino Jano, hacia adelante y hacia atrás. “El anatomista –escribe– pretende ser el depositario de un saber especial. No se trata de un conocimiento puramente técnico o principalmente médico. Todavía tiene este saber un cierto cariz de cognición filosófica. Comprender la fábrica del cuerpo –en la acepción de construcción y artificio que la palabra ‘fábrica’ todavía conserva en el idioma español– es comprender el microcosmos y, por ende, es como lograr un atisbo del macrocosmos, un mejor entendimiento del universo.”



EL MONO ENAMORADO Y

OTROS ENSAYOS DE NUESTRA VIDA ANIMAL

ROBERT M. SAPOLSKY

Paidós (Transiciones), México, 2007

Los textos que componen este volumen abordan temas tales como la sexualidad, la agresividad, el amor, la paternidad, la religión, el envejecimiento y la enfermedad mental.

En la primera parte, el autor se centra en la compleja interacción entre las influencias de la genética y del ambiente en el comportamiento. Para ello, nos ofrece un debate sobre “las cincuenta personas más bellas del mundo” (y cómo llegaron a serlo) y sobre la guerra entre genes que tiene lugar entre hombres y mujeres al concebir un bebé; una lucha que continúa a medida que el feto se desarrolla.

En la segunda parte, Sapolsky nos habla de la conexión entre el cuerpo y la mente: nos explica por qué los sueños parecen realmente sueños; por qué nos sentimos sexualmente atraídos por otras personas o por qué el hecho de que las abuelas compren comida para sus nietos forma parte de la lógica darwiniana.

En la última parte, el autor lleva su curiosidad interdisciplinaria a la relación entre biología humana y sociedad, y se pregunta cuestiones tales como cuándo y por qué se originaron nuestras preferencias culinarias; por qué los más pobres tienen más problemas de salud o por qué la venganza es un plato que se sirve mejor caliente.

LA VIDA ETERNA

FERNANDO SAVATER

Ariel, Barcelona, 2007



En pleno siglo XXI, época tecnológica y supuestamente materialista, las creencias religiosas vuelven a estar en el centro del debate ideológico y político. Despiertan pasiones, conmueven a multitudes, encumbran a ciertos líderes y provocan atentados terroristas. Los partidarios de la ciencia pura y dura se escandalizan, otros en cambio consideran que algún tipo de fe sobrenatural es indispensable para soportar la vida y sobre todo la certeza de la muerte. En cualquier caso, Dios se abre paso a codazos de nuevo hasta el proscenio del teatro mundial.

Este libro trata de la religión o más bien de las religiones: en qué consiste creer; en qué creemos o no creemos y qué vinculación guardan estas creencias con la más importante y central de todas, el afán de inmortalidad. Pero también se habla de la verdad, de la diferencia entre credulidad y fe, de las vías no dogmáticas del espíritu, de las implicaciones políticas que tienen las ortodoxias fanáticas, del papel de la formación religiosa en la educación de las democracias laicas, etcétera... Y también –quizá sobre todo– de cómo puede vivirse cara a lo inevitable, sin concesiones al pánico ni excesos de esperanza.

Fernando Savater es catedrático de filosofía en la Universidad Complutense de Madrid. Ha escrito ensayo filosófico, literario y político, así como narraciones y obras de teatro.

