



## 1. FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CIENCIA

Hay una tremenda resistencia a aceptar que la conducta humana y en particular la ciencia puedan tener un pasado y un origen biológico; quizás sea un resabio de las épocas en que se aceptaba el dualismo cuerpo/mente y que el hombre había sido creado como tal (Cereijido, 1983). De hecho, y como argumentaremos en el capítulo siguiente, ya desde sus comienzos nuestra civilización tiene un profundo desprecio y hasta odio por el cuerpo. El cerebro queda así dentro de lo vil y despreciable. Por el contrario, hoy los biólogos parten de la base de que el pensamiento no puede dejar de depender de y estar condicionado por la fisiología de la estructura que piensa: el organismo humano. Hay incluso evidencias preliminares de que ciertos conocimientos que solemos atribuir a la cultura son en realidad innatos (Wynn, 1992).

Los instrumentos diseñados y construidos para hacer ciencia, desde una lupa hasta una supercomputadora y desde una pipeta hasta un acelerador de partículas de 20 km de radio, son tan diversos, complejos y especializados, que a lo largo de su vida un investigador sólo llega a entender y emplear un número irrisorio de ellos. Pero hay uno, fundamental e indispensable que usan todos los sabios desde la antigüedad hasta el presente, independientemente de que se trate de un químico, un antropólogo, un economista o un paleontólogo que, irónicamente, *no* ha sido di-

señado ni construido para<sup>1</sup> hacer ciencia: el cerebro. Es decir, no había una ciencia que fuera dando ventajas y seleccionando al organismo que usara el cerebro para servirse de ella. Ese órgano, el objeto más complejo del cosmos, ya era así como lo vemos hoy desde hace un cuarto de millón de años, cuando todavía no había ciencia, el ser humano no sabía leer ni escribir y apenas estaba aprendiendo a balbucear palabras en un lenguaje rudimentario (Lieberman, 1991). Más aún, hay quienes opinan que, a pesar de que el hombre primitivo se paseaba con un cerebro tan avanzado como el que tiene un científico Premio Nobel de hoy en día, no sólo no tenía ciencia, sino que ni siquiera tenía conciencia. Incluso hay indicios de que, desde que el hombre se hizo agricultor, se civilizó y desarrolló su ciencia, el cerebro se ha reducido en un 10 a un 15%. Así es: un cazador prehistórico tenía más cerebro que Einstein. "Por supuesto", desecharán algunos, "pues el tamaño, la anatomía y la fisiología del cerebro son resultados de la evolución biológica, en cambio, la ciencia es un producto de la cultura".

La ciencia será un producto de la cultura, pero la cultura es un producto del ser humano (y viceversa), que es a su vez un producto de la evolu-

<sup>1</sup> Aceptar que la evolución hace algo "para" requiere invertir el sentido del tiempo, poner la causa en el futuro y el efecto en el presente (teleología). Los científicos no aceptan explicaciones teleológicas. Pero como decía en el siglo XIX el fisiólogo Émile Du Bois Raymond: "La teleología es como esas damas de dudosa reputación, con las que a todos los científicos les gusta estar en privado pero no mostrarse en público", pues es muy útil —sobre todo con fines didácticos— decir por ejemplo que la bilis se segrega para digerir las grasas" y que "los ojos están para ver".

ción biológica. Cabe preguntarse entonces, si dado que no se puede hacer ciencia sin cerebro, que este órgano es producto de la evolución y que no fue desarrollado "para" pensar, ¿para qué otra cosa se habrá estado perfeccionando a lo largo de millones y millones de años? Si no había ciencia ¿qué fue lo que lo seleccionó? ¿Cómo es que así y todo hoy ese cerebro nos permite hacer ciencia? ¿Acaso la forma que tiene nuestra ciencia hoy en día está condicionada por las propiedades biológicas de un cerebro diseñado para cumplir otras funciones? Por eso, en el presente capítulo mencionaremos ciertas características de esa evolución que se propone "explicar al explicador", es decir, dar cuenta de cómo y por qué aparecieron seres humanos con un cerebro que tiene la capacidad de dar explicaciones, y de explicar incluso la naturaleza de esas explicaciones.

### *Un poco de cronología*

La edad del universo se ubica a partir del big-bang, hace unos 10 mil millones de años. La Tierra apareció hace unos 5 mil millones de años. Las primeras células surgieron hace unos 3 500 millones y hace 1 500 algunas de ellas se unieron, entraron en una suerte de simbiosis y generaron las células eucariotas (que tienen núcleo como las nuestras). Estas células, al reunir las propiedades de las diversas procariotas que la componían, constituyeron un enorme salto de complejidad organizativa. Luego, muchas células eucariotas formaron a su vez sus propias "federaciones", constituyeron los primeros multicelulares y se diferenciaron, es decir, no hicieron to-

das lo mismo, sino que unas se especializaron en contraerse, otras en captar señales, otras en transmitir las, en usar energía liberada por otras reacciones para armar moléculas complejas, en fabricar hormonas.

Entre los seres así generados, aparecieron hace 200 millones de años los primeros mamíferos. Se trataba de bichitos tan pequeños y asustadizos que sólo se atrevían a deambular al amparo de la noche por temor a los dinosaurios, hasta que hace unos 65 millones de años, un repentino asteroidazo diezmó a estos titanes, dejó el escenario libre y los mamíferos progresaron (Pinero, 1987, Barahona y Pinero, 1993; Suárez y Barahona, 1996). Los registros fósiles más antiguos indican que hace unos 12 millones de años, entre estos mamíferos aparecieron los primeros homínidos, y que las líneas evolutivas de los humanos y de los chimpancés (nuestro pariente animal más cercano) empezaron a divergir hace unos 6 a 8 millones de años. Hace unos 5 millones de años algunos de estos homínidos empezaron a caminar erguidos sobre sus patas, y hace apenas unos 0.003 millones de años, unos homínidos que hablaban griego se pusieron a desarrollar la ética, la lógica, la matemática, y otras disciplinas que se fueron transformando en nuestra ciencia. A su vez, esta ciencia adoptó su versión moderna hace apenas unos 0.0003 millones de años y, para no seguir trabajando con tantos ceros, vamos a transformar las unidades de millones a centurias, y decir que hace apenas tres siglos el homínido produjo lo que en capítulos siguientes llamaremos la revolución científica moderna.

*Aspectos de la evolución que sería útil tener en cuenta para luego entender la génesis del cerebro (y de la ciencia)*

Como acabamos de señalar, la asociación entre unidades y el intercambio que se establece entre ellas producen generalmente un salto evolutivo. Otro mecanismo evolutivo de capital importancia consiste en interrumpir prematuramente el desarrollo y conseguir así mayor flexibilidad. Pensemos en un pizzero que, habiendo preparado muchas pizzas de anchoa, advierte que luego le quedan de clavo, pues los parroquianos piden de mozzarella, peperoni o jamón. Un pizzero inteligente buscará la manera de detener la elaboración de las pizzas en un estado "inmaduro", y luego completarlas en la medida y de la forma que las circunstancias lo vayan requiriendo. A principio de siglo el antropólogo holandés Louis Bolk desarrolló la teoría de la *fetalización*, de acuerdo con la cual el hombre resulta de un mono que no llegó a la madurez (a bebé mono), sino que nació cuando todavía era feto y sus órganos conservaban "plasticidad", es decir, que por no estar acabados, fueron susceptibles de ser moldeados por la crianza. Este concepto resultó muy rico. Las hembras humanas, por haber adoptado la postura bípeda, anticipan el parto; pero al liberar sus brazos pueden acarrear al bebé inmaduro e indefenso que no puede deambular como lo harían un gato o un ternero recién nacidos. A su vez, este cuidado es posible siempre y cuando se adopte una organización familiar que permita a la madre dedicarse al bebé; por supuesto, podrá hacerlo si mantiene un vínculo especial con el padre, que sale a cazar, comparte la comida

con ella y su prole, y los defiende. De modo que la inmadurez hizo al infante muy susceptible a la forma en que se lo acarrea, alimenta, habla, canta, mima y educa en la cultura en que nace. Cabe agregar que esta organización debe durar por lo menos hasta que el niño adquiriera un lenguaje para el cual viene biológicamente preparado, pero que debe ser implementado por la sociedad, y así acabará hablando árabe o castellano, y lo hará con acento yucateco o cordobés.<sup>2</sup>

### *La evolución de los humanos*

Ya Aristóteles se refirió al hombre como "*animal político*". Hace casi dos milenios Galeno disecó varios tipos de animales y constató que sus vísceras, músculos, arterias, venas, nervios y huesos son muy similares a los humanos. Siglos después Charles Darwin, Thomas H. Huxley y Ernest Haeckel demostraron conclusivamente que los humanos no son un producto especial de la creación, sino que han evolucionado a partir de antepasados parecidos a los monos, y los incorporaron al árbol filogenético del reino animal. Compartimos con los monos más del 98% de nuestro programa genético, de modo que la emergencia de la humanidad no es directamente

<sup>2</sup> La analogía con el pizzero inteligente debe abandonarse en cuanto se capte la idea de la fetalización. De lo contrario podríamos cometer el error de creer que la evolución es guiada por un proyecto inteligente. No es así. Simplemente sucede que los organismos que por alguna razón experimentan los procesos de fetalización que mencionamos en este capítulo resultan ser más versátiles y son seleccionados a expensas de los que llevan el desarrollo hasta sus últimas consecuencias.

proporcional al cambio en nuestros genes. En realidad, según la interpretación de Sibley y colaboradores (1990) los humanos (*Homo sapiens*) no constituimos una familia y ni siquiera un género distinto, sino que pertenecemos al mismo que los chimpancés comunes (*Homo troglodytes*) y los chimpancés pigmeos (*Homo paniscus*). Conviene recalcar que la evolución de los vertebrados no ha cesado y que muchas líneas exitosas surgieron *después* de los seres humanos (Diamond, 1992). Y el último puntapié a nuestra vanidad es dado por el hecho de que algunos de ellos se extinguieron a pesar de que, como ya mencionamos, estaban dotados de un cerebro superior al nuestro (al menos en tamaño).

Ahora bien, eso sucedió miles de años antes de que el ser humano supiera leer y escribir. Si tenemos en cuenta que ninguna estructura biológica aparece ni progresa ni se perfecciona en balde, es decir, que siempre hay una condición *previa* que la selecciona (las altas hojas de los árboles seleccionan los largos cuellos de las jirafas; el agua selecciona las patas en forma de palas de las focas), entendemos que el cerebro no alcanzó su estructura y organización actual porque el hacer ciencia le diera alguna ventaja. Por supuesto, leer, escribir y hacer ciencia otorgan ventajas (¡ya lo veremos en capítulos subsiguientes!), pero no fueron estas ventajas las que produjeron el cerebro que el científico actual necesita para formular teoremas de topología matemática o descifrar la escritura maya.

das, terrores. Si bien las emociones suelen responder a situaciones más vitales y primitivas, son hasta cierto punto influibles por la voluntad. Ya Aristóteles, en su *Ética a Nicómaco*, opinaba que había que usar las emociones con inteligencia, y aprovechar una para mejorar la otra.

El cerebro existe porque promueve la supervivencia y la multiplicación de los genes que dirigen su formación (Dawkins, 1989). Lumsden y Wilson (1981) llegan a afirmar que el sustrato biológico de la actividad cognitiva (cerebros, sistemas sensoriales, sistemas motores) atestiguan que los genes no han dejado a la mente en absoluta libertad de gozar de una actividad exclusivamente cultural. En la historia de la vida ningún órgano ha crecido con mayor rapidez que el cerebro humano. Wilson (1978) lo atribuye a varias razones. En primer lugar los mamíferos comenzaron a desarrollar su gran cerebro para adaptarse a las necesidades de una pequeña criatura que debía sobrevivir en las periferias y las noches de un mundo dominado por los dinosaurios. En segundo lugar, la banana que cuelga inmóvil de una planta no tiene estrategias de fuga, no se escapa, es fácil de atrapar; en cambio un conejo corre, elude, se refugia, no se coge así como así, por eso los carnívoros necesitan un cerebro mayor que el de los herbívoros. Cuando el homínido se hace cazador, su cerebro acelera su crecimiento (Jerison, 1973), pero cuando luego se convierte en agricultor parece reducirse. En tercer lugar, el aumento en el tamaño del cerebro se debió también a una adaptación a la vida en sociedad (Evans y Deehan, 1990). Hemos sido seleccionados evolutivamente "para" leer las mentes de los demás y simpatizar, para curarnos

usando el cerebro del médico, aprender aprovechando el cerebro del maestro, y así entender historia, viajar y servirnos de una cámara fotográfica aprovechando el conocimiento de mucha otra gente. A esto se le suma la fetalización y la plasticidad que permiten que los últimos toques en el "cableado"<sup>3</sup> del cerebro se den en los primeros años de vida, en respuesta al tipo de crianza que recibe el bebé "inmaduro".

Pero en un mismo individuo la habilidad del cerebro para crearse a sí mismo tiene límites. Se trata de periodos críticos, "ventanas de oportunidad" durante el desarrollo del cerebro. Así, Tortsen Wiesel y David Hubel encontraron que cuando le cerraban un ojo a los gatitos recién nacidos, las conexiones neuronales en la corteza visual del cerebro ("cableado") se establecían de una manera distinta de la normal, y que ese ojo resultaba ciego para siempre, a pesar de que pocas horas después se le reabrieran los párpados. Los niños que nacen y permanecen con cataratas hasta los dos años quedan ciegos para el resto de sus vidas, aunque luego se las quiten mediante una operación. Sucede algo análogo con las reacciones emocionales: cuando las emociones infantiles son sistemáticamente respondidas con indiferencia, o se les reprime, las conductas se vuelven confusas y no se asientan (Goleman, 1995; Deacon, 1997). Es doloroso, pero cabe ir teniendo en cuenta que el tercer mundo comienza a engendrarse en el cerebro de

<sup>3</sup> Los neurofisiólogos utilizan este término para referirse al proceso de interconexión de las neuronas y establecimiento de circuitos nerviosos durante el desarrollo, en analogía con la construcción de circuitos eléctricos.

una criatura que duerme colgada en el rebozo de una limosnera en un semáforo ciudadano, porque se "cablea subdesarrolladamente".

### *Símbolos y lenguajes*

Como el cerebro no maneja en su interior los objetos de la realidad, damos por supuesto que lo que combina son símbolos. Un símbolo es una señal, un recuerdo, una muestra, una prenda, un distintivo, un rasgo característico, un emblema, una alegoría que representa alguna cosa o idea abstracta. Como decía von Bertalanffy (1971), el hombre vive en un mundo simbólico de lenguaje, pensamiento, entidades sociales, dinero, ciencia, religión, arte; el mundo objetivo que lo rodea, desde las trivialidades que tiene a su alrededor hasta los libros, los automóviles, las ciudades y las bombas, son una materialización de actividades simbólicas. Hay un mecanismo de objetificación, con el cual se describe la realidad con imágenes y definiciones fácilmente comprensibles. Lo importante es que luego los símbolos se pueden desacoplar de esa realidad en diversos grados, para ser elaborados mentalmente (Campbell, 1980). Ernst Cassirer ha llegado a proponer que, en lugar de definir al hombre como animal racional, deberíamos definirlo como animal simbólico. Gastón Bachelard opina que antes del símbolo puede haber empiria, pero no ciencia. Con los símbolos se pueden organizar sistemas enlazados según ciertas reglas y pensar. La mente tiene una capacidad simplificadora, que tiende a reducir la multiplicidad a una "situación" única, de manera que al mismo tiempo se haga lo más transparente posi-

ble. Asocia cotorras, zorzales, cuervos y águilas para generar la categoría de "aves", y las moscas, mosquitos, avispas y abejas para generar el de "insectos", pero luego une esos conjuntos para ir forjando categorías más abarcadoras, como "animales", "seres vivos". Cuando encuentra estas regularidades sistematizadoras en los procesos de la naturaleza, las llama "leyes".

En suma, la habilidad de formar conceptos y manipularlos evolucionó porque pensar nos permite sobrevivir. Pero es necesario recordar que solamente una pequeñísima cantidad de los "cálculos" cerebrales son conscientes, pues no sabemos cómo capta el nivel de la glucemia y calcula la cantidad de insulina que se deberá segregar, o cómo debe mover nuestro cuerpo para que no caigamos del caballo, y el panorama se complica aún más cuando se traen a colación los componentes emocionales del pensar.

Tal es el caso del mono vervet de África oriental, que tiene tres llamados distintos para indicar la presencia de víboras, águilas o leopardos. Estos monos emiten tres sonidos, porque el tipo de respuesta a cada uno de ellos es más eficiente al que provocaría el avisar solamente "peligro". Otros tipos de animales prefieren la estrategia de *no* avisar, y sacar ventaja de que el predador se entretenga comiendo a un compañero mientras él se pone a salvo.<sup>4</sup> Todo depende de la necesidad que tiene el individuo de vivir en sociedad, para lo cual debe privilegiar una u otra estrate-

<sup>4</sup> Dos personas se dan cuenta de que los persigue un puma y uno de ellos cambia sus pesadas botas por zapatillas. "De nada te servirán —objeta el otro— con botas o zapatillas eres más lento que el puma." "Sí —concede el primero—, pero con zapatillas soy más rápido que tú."

gia. El hecho de que el hombre emita y decodifique tantas señales, y haya generado un lenguaje, muestra la estrecha relación entre su destino y el de la sociedad de la que forma parte. En algunos casos, particularmente el humano, la naturaleza de la emisión y recepción está plasmada por la crianza y las emociones asociadas.

Los monos no aprendieron a usar ciertos elementos gramaticales (artículos, preposiciones, verbos auxiliares), pues no había ningún beneficio, ninguna ventaja en espera del organismo que desarrollara reglas sintácticas. El "lenguaje" que a veces se consigue enseñarles parece ser un "protolenguaje", similar al que a veces hablan los niños menores de 2 años (Bickerton, 1988; Deacon, 1997). Los esclavos provenientes de diferentes culturas y forzados a convivir improvisan un sistema muy crudo de comunicación que se denomina "champurrado" (*ipidgin*). Pero ¡oh maravilla de la mente!, los hijos de esos esclavos, expuestos a un "champurrado" antes de los 2 años, expanden el protolenguaje paterno a otro más avanzado que suele denominarse "criollo". La capacidad para la sintaxis aparece probablemente con el *Homo sapiens* moderno, hace más de 100 mil años.

Aún se está lejos de entender cómo hace un niño expuesto a las muestras al azar del lenguaje que va oyendo, para adquirir algo tan complejo como es un lenguaje, ni de dónde surge su capacidad de organizar el material caótico en patrones, ni cómo adjudica un sentido a lo que originalmente no lo tiene o desconoce.<sup>5</sup> La gramática es un conjun-

<sup>5</sup> Esa propiedad de otorgar significado (para él) la encontré ilustrada en un niño que al regresar de la escuela, contó que la maestra les había explicado que "los padres tienen peine y las mamas vajilla".

to de restricciones<sup>6</sup> que parece actuar como un dispositivo anti-caos, y mantiene la regularidad y la legalidad de las frases. Como señala Margaret A. Boden (1990), la mente creativa no sólo trabaja con estas restricciones, sino que en realidad las necesita, de modo que lejos de ser la antítesis de la creatividad, las restricciones del pensamiento lo hacen posible. Sea como fuere, luego ese lenguaje aprendido de la familia, con los aspectos emocionales correspondientes, mantiene una conexión interna con el pensamiento y las actividades humanas (Deacon, 1997).

### *Curiosidad*

Los mamíferos son muy exploradores, en particular los más jóvenes. Necesitan ir a recoger información sobre la realidad en que luego deberán vivir, sobrevivir, hacerse un lugar y reproducirse. Con el ser humano, la curiosidad infantil se fortifica y extiende hasta los años maduros, y con los investigadores se instrumenta de una manera sistemática y se profesionaliza. Recalquemos una vez más que la información recogida no se reduce a la captada conscientemente ni mucho menos a la medible cuantitativamente, sino que incluye datos surgidos de olores, tibiezas, humedades, sabores que se incorporan sin previa explicación, que son provocados por feromonas y coscorriones y, por supuesto, la que surge de las emociones asociadas. Luego, pintar, esculpir, di-

<sup>6</sup> Para una descripción de cómo las restricciones (leyes) en un *sistema complejo* favorecen el surgimiento de nuevos niveles organizativos, véase Cerejido (1995).

bujar, hacer música, cantar, bailar, jugar, practicar deportes, escribir literatura, bromear, son formas de explorar y experimentar que forman parte esencial del investigar y hacer ciencia.

Los modelos de la realidad que un individuo elabora parecen atravesar una primera etapa en la que se modela a sí mismo y al entorno (evalúa qué puede y qué le conviene hacer); una segunda en que aprende a entender los modelos ajenos (por qué el otro actúa así); y una tercera en la que es capaz de engañar, es decir, saber qué señales debe emitir para que el otro se forje (y sobre todo se maneje con) el modelo que a uno le conviene. La habilidad de engañar y de autoengañarse se adquiere alrededor de los 4 años de edad. En una investigación organizada por Bella DePaulo en la Universidad de Virginia, encontró que los adolescentes mienten en un 46% de las comunicaciones con sus madres y en un 77% con extraños (Kiernan, 1995).<sup>7</sup> Charles Darwin escribió para sus hijos recuerdos de su vida, en los que analiza algunos de sus rasgos personales y confiesa que en la escuela era muy dado a inventar historias falsas "para causar admiración". Un "Dios te va a castigar" o una oportuna cachetada ayudan a prevenir que los niños se transformen en charles darwines.

### *El "sentido" temporal*

La mente parece enhebrar sus esquemas en una trama formada por dos "sentidos" capitales: el

<sup>7</sup> Con todo, parece que las conclusiones dependen de que dichos jóvenes no le hayan mentado a la investigadora.

espacial y el temporal. Vamos a referirnos al segundo. El místico polaco Ángelus Silesius afirmaba: "*Tú mismo haces el tiempo; tu reloj son tus sentidos.*" Se refería a que uno ve llegar la noche, madurar los naranjos, crecer a sus hijos, morir a sus abuelos, y entiende esos procesos en función del tiempo. Sin embargo, el llamado "sentido temporal" no es más que una metáfora cómoda pues, a diferencia de otros sentidos, como el olfato y la visión, cuyas señales (moléculas odoríferas y fotones) y receptores (mucosa nasal y retina) conocemos, ignoramos cuáles son las señales y los receptores del "sentido temporal" (Blanck-Cerejido y Cerejido, 1988; Cerejido, 1994). No es entonces una mera forma de captar un atributo más de la realidad (como sería ver, oír, gustar), sino que brinda una trama sistematizadora para los aportes informativos de los sentidos, que son de naturaleza distinta (el verde no huele a nada y lo salado no suena) (Broad, 1927). Para ilustrar este punto, baste recordar que Beethoven ya era sordo cuando compuso sus últimas sinfonías y Borges era ciego cuando escribió sus últimos poemas. En cambio, si en lugar de haber perdido el sentido de la audición y de la vista, hubieran perdido el "sentido del tiempo", se les hubiera desorganizado la mente.

Para entender por qué se ha seleccionado un organismo —el humano— con un "sentido temporal" tan crucial, resulta útil remontarse a los orígenes del hombre, cuando los cambios climáticos ralean los bosques y obligan a los primeros homínidos a competir en la pradera con antiguos cazadores (leones, lobos, hienas) y herbívoros (cebras, rinocerontes, cabras) dotados a lo largo de millones de años con garras, colmillos, cuernos y

aparatos digestivos que superan ampliamente la capacidad física humana. Pero los homínidos tienen un mejor "sentido temporal", que les permite observar cadenas causales<sup>8</sup> y una memoria colosal para retenerlas y hacer con ellas modelos dinámicos de la realidad, "saber de antemano" (Blanck-Cerejido, 1983). La facultad de hacerse modelos dinámicos permite evaluar mentalmente escenarios probables, contingencias previsibles, comparar estrategias, imaginar cuál sería su desempeño en la realidad. En lugar de experimentar terca y únicamente con la realidad, pasa a jugar con *Gedankenexperimenten*,<sup>9</sup> es decir, experimentos mentales que resultan, por supuesto, mucho más económicos e inofensivos. Es más seguro imaginar las cosas que podría llegar a hacer una manada de lobos, que ir a resolver las contingencias reales que se presentan al enfrentarse candidamente con esas fieras. De modo que se selecciona el organismo que tenga el sentido temporal más desarrollado y sea capaz de perfec-

<sup>8</sup> Percatarse de una cadena causal es advertir por ejemplo que los animales copulan (causa) y entonces tienen hijos (efecto). Una suma de cadenas causales lleva a entender que si froto dos piedras, produzco chispas, enciendo fuego, puedo cocinar las papas que crudas resultan tóxicas, y que en cambio cocidas constituyen un alimento.

<sup>9</sup> Los físicos suelen hacer *Gedankenexperimenten*, tales como "experimentar" con un observador que asciende en un elevador a dos tercios de la velocidad de la luz, gatos que viven o mueren dependiendo de que se los observe o no, ciclistas que viven en un mundo en el que la velocidad de la luz es apenas 10 km/h, etc. Aquí nos referimos a "experimentos mentales" no-científicos en un sentido más amplio, tales como calcular de antemano las cosas que pueden suceder al encontrarse con un elefante, preparar un foso, cubrir la boca con paja, planear cómo atraerlo para que caiga.

cionar modelos dinámicos de la realidad (véase Blanck-Cerejido y Cerejido, 1988).

El cerebro incluye en sus modelos la variable *tiempo* y los hace dinámicos, pero además puede adaptar las escalas reales de los fenómenos a escalas mentales, y así es capaz de explicar en una hora de clase fenómenos tan largos como la evolución del universo (10 mil millones de años) o tan cortos como la fosforilación de la glucosa (una millonésima de millonésima de millonésima de segundo). Pero insistimos: ya en el siglo XVII Samuel Butler opinaba que los organismos son seres "resolvedores de problemas" (Somenzi, 1980). Dewey (1910) sugirió que el aparato cognoscitivo humano ha sido producido durante la evolución, como cualquier otra función decisiva para la sobrevivencia. El cerebro ha sido desarrollado "para" que el organismo dure hasta el día siguiente (Albert Szent-Györgyi, 1970), pues los mecanismos cognoscitivos prolongan las regulaciones orgánicas de las que son una resultante (Piaget, 1967, 1975; García 1996, 1992). La previsión es en sí un acto de adaptación al futuro.

En realidad, no es que el organismo y su cerebro se adapten a un medio imperturbable y estático, pues uno y otro están en constante modelación mutua, coevolucionan. Ningún animal complejo puede sobrevivir a menos que sea capaz de modelar el medio en que vive. Así como hay escuelas filosóficas que aceptan que ahí-fuera hay una realidad en la que vivimos y actuamos, también hubo escuelas subjetivistas, que aceptaron la posibilidad de que eso-que-vemos-ahí-fuera sea sólo un producto de nuestra imaginación, semejante al estar soñando. Al respecto, Mario Bunge (1993) opina que si alguna vez hubo animales

subjetivistas, se murieron muy jóvenes por exponerse a un mundo que negaban, o sobrevivieron contratándose como profesores de filosofía.

### *Conciencia*

La conciencia, punto de partida de casi todas las filosofías, es una recién llegada a la escena evolutiva (Reber, 1993). No existe una clara frontera entre las funciones corporales, entre la mente consciente y la inconsciente. En rigor, tampoco existe solución de continuidad entre las creaciones espontáneas del inconsciente y los sistemas teóricos elaborados en estado de vigilia (Gelerner, 1994). Rene Descartes consigna que la noche del 10 de noviembre de 1619 tuvo, en rápida sucesión, tres sueños, que lo forzaron a hacerse la promesa de entregarse a una vida de estudios (Shea, 1993). Son también famosas y frecuentemente citadas las experiencias de August Friedrich Kekulé (1829-1896), a quien un primer sueño, en que los monos formaban una cadena, lo llevó a proponer que ciertos átomos de carbono podían ligarse entre ellos y con otros elementos formando cadenas. Un segundo sueño, en el que una serpiente se mordía la cola, condujo al científico a proponer una estructura cíclica para el benceno, con los seis átomos de carbono cerrándose en un anillo. El fisiólogo Otto Loewi descubrió la transmisión humoral de los impulsos nerviosos por sustancias químicas guiándose por una serie de sueños complementarios, que indican que el inconsciente del sabio no sólo tuvo una ocurrencia, sino que la fue elaborando solapadamente en dicho nivel a lo largo de muchos años.

Con esto queremos recalcar que el atribuir la ciencia a la razón consciente distorsiona y falsea el cuadro.

### *Religión*

Hace ya 60 mil años, en Shanidar, Irak, individuos Neanderthal decoraron una tumba con siete especies distintas de flores, y según el antropólogo Anthony F. C. Wallace, la humanidad lleva producidas alrededor de 100 mil religiones. "Parece que los hombres prefieren creer que saber", comenta Wilson (1978). Pero la ciencia todavía no se ha formado una opinión clara de por qué un organismo biológico genera religiones con tanta regularidad. A continuación describiremos algunos cabos sueltos, algunas de las conjeturas que manejan los investigadores.

Mucho antes que Louis Bolck elaborara la hipótesis de la fetalización que mencionamos en párrafos anteriores, Sigmund Freud (1959) postulaba que la indefensión (*Hilflosigkeit*) hace depender al ser humano de otro ser humano que lo proteja, generalmente la madre. F. Blanck-Cereijido ve que esta respuesta positiva de los otros luego se concatena con los hábitos culturales que se encauzan como religión. A su vez esta religión reafirma y satisface la necesidad de protección proporcionada por un ser que se concibe omnipotente.

Puesto que, como acabamos de argumentar, en la búsqueda de explicaciones participan razones y emociones, así como procesos conscientes e inconscientes, cuando enfrentamos un problema convocamos todas nuestras facultades para resolverlo, "nos concentramos", y llegamos a fumar, to-

mar café, bromear, deambular, regresar al lugar de los hechos en busca de "inspiración". Algunos religiosos van más allá, y peregrinan a lugares sagrados, se aíslan, ayunan, ingieren alcohol y alucinógenos para propiciar que surja información inconsciente que luego atribuyen a revelaciones. Terence McKenna (1992) llega a hacer la sugerencia, por demás insólita, de que los humanos que accidentalmente ingirieran alucinógenos, por ejemplo los que contienen los hongos, pudieron haberse encontrado de pronto con "binoculares químicos" que les mostraron un mundo fantasmal, que de ahí en más aceptaron como real por haberlo visto con sus propios ojos, de modo que luego, ante los problemas de la vida, trataban de alucinar como quien pide audiencia a los dioses.

Ante algunas situaciones surge la sensación de que queda algo por entender. Como dice el poeta: "Una gota de rocío es una gota de rocío... pero." Y así, la muerte es la muerte y el amor es el amor... pero. Sentimos que falta algo de significado, le encomendamos a la razón que lo busque, pero ella no regresa con una explicación que nos satisfaga totalmente. Si el ser humano fue adoptando cada vez más la estrategia basada en el conocer, la evolución ha de haber ido eliminando al organismo que se encogiera de hombros ante la sensación de que hay algo más que todavía se ignora, y ha de haber seleccionado en cambio al organismo con cierto sentido místico, que convoca y esfuerza a todas sus facultades para tratar de satisfacer esos "peros", esos "algo más" y forjarse un esquema en el que todo concuerde.<sup>10</sup> Por supuesto, la situación

<sup>10</sup> "Concordar" quiere decir "poner en sintonía los corazones" (pensamientos y sentimientos).

es más siniestra cuando se llega a la sospecha de que el modelo no peca por defecto, es decir, que no se trata de que "le falte algo", sino de que es absurdo (véase Cereijido, 1994).

Contrariamente a la religión, la filosofía y la ciencia, desde Jenófanes de Colofón, 500 años antes de Cristo hasta los filósofos contemporáneos como Feuerbach y Marx, opinan que no fueron los dioses quienes crearon a los hombres, sino justamente al revés (Matos-Moctezuma, 1987, 1995). ¿Por qué y para qué los crearon? ¿Cuál es la necesidad evolutiva de que un organismo biológico genere dioses? En cuanto el conocimiento otorgó una ventaja y la sociedad coordinada superó el esfuerzo individual, el viejo sistema en el que un mono tirano exige obediencia incuestionable fue siendo abandonado, pues la suma de cerebros del grupo superaba al suyo. Se trató de un primer aflojamiento del *principio de autoridad*, que será un tema rector del presente libro. Pero esto dejó insatisfecha la necesidad de una figura todopoderosa que pueda unir el grupo bajo control. Según Desmond Morris (1967), el vacío se llenó con la invención de un dios. Para la mente que tiene una tendencia invencible a reducir lo diverso a lo idéntico, cualquier doctrina que reduzca la multiplicidad irracional a la unidad comprensible y racional, le proporciona una profunda satisfacción (Huxley, 1955).

Si bien los primeros modelos explicativos generados por los seres humanos ancestrales han de haberse referido a situaciones concretas de sobrevivencia, tales como los desplazamientos de presas y depredadores, ha de haber llegado un momento en que el desarrollo del aparato psíquico permitió tener en cuenta las regularidades na-

turales (menstruaciones, nacimiento de las crías en ciertas estaciones, lluvias/sequías, aparición de frutos), entre las que más tarde incluirá las regularidades cósmicas (noche/día, invierno/verano). Tratar de descubrir una causa para cada efecto lo enfrenta ahora a la necesidad de encontrar causas realmente fabulosas (véase Cerejido, 1994). Es en este momento cuando han de haber surgido los modelos explicativos sagrados.

Una de las formas ancestrales de conservar y sistematizar los conocimientos son los mitos (Eliade, 1981). Pero a pesar de que el mito acaba siendo un esquema racional, Joseph Campbell sugiere que comienza por el corazón, cuando el ser humano se asombra de pronto ante una bóveda celeste nocturna cuajada de estrellas, ante la muerte repentina de un ser querido, ante una colosal cascada de agua, y luego convoca a sus facultades mentales para tratar de comprender, sin encomendarle la tarea únicamente a la razón. El mito mantiene un sentido de perplejidad, de gratitud en vez de miedo en relación al misterio del universo y al misterio de la propia existencia (Eliade, 1956, 1981; Campbell, 1980, 1988; Babini; 1955). Hasta el advenimiento de la escritura, la única memoria radicaba en el cerebro de los viejos que narraban esos mitos, que pueden difuminarse en leyenda épica, en balada, o en novela, o también sobrevivir bajo la forma disminuida de superstición, de costumbres, de nostalgias. Pero el mito, para seguir siéndolo, debe diferenciarse de la leyenda en que aquél trata de actos de seres divinos, mientras que la segunda es una historia de hombres (Micklem, 1975).

De modo que la religión parece tener al menos cuatro momentos o niveles. 1] Una sensación

cuasi-biológica de que hay algo más, de que quedan cabos sueltos por captar que son fuentes potenciales de inseguridad. 2] Un estado mitológico, en que si bien tampoco se entiende, por lo menos se tiene un cuadro conceptual que lo acota, nos apacigua y da sentido a nuestras vidas: la sociedad, sobre todo las personas mayores y los sacerdotes "saben y pueden". 3] Una serie de ritos y comportamientos que nos da una pertenencia y una capacidad de pactar e influir, una magia. Aquí también, los mayores "saben" qué hay que hacer, en qué momentos de nuestras vidas y en qué momento del año, nos premian si cumplimos y nos castigan si desobedecemos. Es un nivel verdaderamente religioso. 4] Finalmente, ese "saber" se institucionaliza, otorga suficiente poder como para imponer normas, aún en el caso de que a estas alturas algunos miembros de la comunidad carezcan de sentimiento místico, desconozcan los mitos, no crean en la magia y comienzan a exigir evidencias (véase Oelschlaeger, 1992). La ciencia moderna comienza hace dos o tres siglos, en el momento en que un grupo cada vez más numeroso de buscadores de evidencia escapa al poder de las instituciones que imponen normas.<sup>11</sup>

En resumen: Muchas de las propiedades que le atribuimos a la cultura han ido apareciendo durante la evolución biológica porque fueron permitiendo que los organismos vivan hasta el día siguiente. La "lucha por la vida" es un poderoso motor evolutivo; pero hoy se está advirtiendo que

<sup>11</sup> Sócrates no pudo escapar, Giordano Bruno tampoco, Darwin ya sí.

la simbiosis, la asociación, la comunicación y cooperación no son menos poderosos que la competencia. La asociación de procariotes produce eucariotes, la de células individuales genera organismos multicelulares, la de homínidos constituye sociedades. Pero es importante tener en cuenta que la asociación transforma a las unidades: las células de un perro no serían como son si de pronto se las aislara, no hay neuronas ni leucocitos que puedan constituir organismos unicelulares. Análogamente, los hombres no serían tales si no formaran parte de una sociedad (véase Cerejido, 1994). Los seres humanos hacen sociedades y las sociedades hacen seres humanos. La suma de las unidades, se trate de un conjunto de procariotes, de eucariotes o de personas, trae aparejada la necesidad de que las unidades se comuniquen, se inhiban de llevar a cabo ciertos programas de su desarrollo y promuevan ciertos otros. La comunicación en las sociedades humanas depende de una cantidad muy grande de señales, entre las que aparece como gran novedad el lenguaje hablado. La evolución "elige" al organismo que puede elegir. El cerebro otorga gran flexibilidad adaptativa, porque ante una situación, no se ve obligado a responder de una única manera (hormigueros, panales), sino que puede valorar distintas alternativas y escoger estrategias. Una de sus cualidades consiste en no experimentar con la realidad en sí, sino con modelos mentales dinámicos que resultan menos riesgosos. El organismo que puede evaluar más modelos verosímiles por unidad de tiempo, puede abarcar más futuro y tiene más posibilidades de sobrevivir y legar sus genes. El mito, la religión y la ciencia brindan modelos co-

herentes. Su propia supervivencia depende de su plausibilidad, de su eficiencia. Al decir de Sergio Bagú,<sup>12</sup> son escalones en la larga historia de la búsqueda de una lógica del universo al cual pertenece el hombre. La nutrición, la crianza, la educación y la socialización influyen sobre la biología de un cerebro que, a su vez, luego actúa en consecuencia con ese manejo temprano.

<sup>12</sup> Comunicación personal.