

Eduardo Punset

Manual para  
sobrevivir en el  
siglo XXI



Galaxia Gutenberg

Círculo de Lectores

---

*De todas las múltiples ayudas y colaboraciones recibidas para que este libro llegue al lector, la más duradera, la más imaginativa y generosa ha sido la de la guionista y escritora Carla Punset.*

*A Candela Moro Punset, para que aprenda a amar a sus antepasados los homínidos y primates; los demás mamíferos, aves y reptiles; los peces y los artrópodos, y las primeras plantas que salieron del mar, cuyo ADN comparte.*

---

## I. Las siete Directivas

Por el precio módico de este libro el lector adquiere una brújula para orientarse en el tercer milenio. Son recetas experimentadas, muchas de ellas, y muchas veces, sobre uno mismo. Son el fruto de una reflexión larga y contrastada con eminentes científicos y pensadores acostumbrados a escrutar el futuro. Y las claves de lo que viene se ofrecen sin intención alguna: ni siquiera para convencer. Son las sugerencias para sobrevivir en el siglo XXI que —en el estado actual del arte de la especulación— cualquier lector sensato habría consensuado con sus vecinos si, al final de la dura jornada de trabajo, les hubiera sobrado tiempo para pensar por sí mismos y, sobre todo, para olvidar lo que aprendieron en la escuela o en los discursos al uso.

Al lector le resultará fácil desgranar las instrucciones para sobrevivir en el próximo milenio. Son textos, conversaciones, o más bien contextos, muy sucintos, pero no lo suficiente para evitar el esfuerzo de identificar las sugerencias imprescindibles. Sólo efectuando este ejercicio mínimo de descontextualizar ideas, es decir, sacarlas literalmente de su contexto, ordenarlas e interrelacionarlas, podrá el lector participar del consenso del autor y de los personajes entrevistados, y asumir como suyas las conclusiones.

Todos los ejercicios tienen una solución correcta, y para que el lector pueda comprobar la suya, enumeraré a continuación las siete Directivas que resumen el *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. El método socrático exigiría que no las leyera hasta haber concluido el libro, y sólo entonces comprobar que sus respuestas coinciden con las soluciones aquí preanunciadas. Es la alternativa que el autor recomienda. Pero el aprendizaje por el método socrático también

autoriza a recorrer el camino inverso: disentir de entrada con la mayoría de las sugerencias esbozadas fuera de contexto, y llegar luego —por la vía del diálogo y la confrontación— a idénticas conclusiones.

¡Qué paradoja! La mayor contribución al pensamiento moderno la han efectuado los paleontólogos, que han dedicado su vida al estudio de los fósiles del pasado más remoto. De todos los conocimientos adquiridos estos últimos ciento cincuenta años, hay uno que prevalece muy por encima de todos los demás, si se piensa en el giro radical que ha imprimido a nuestras mentalidades y comportamientos: es la concepción geológica del tiempo.

Cuando Stephen Jay Gould rescata en las canteras canadienses de Burgess Shale, del período cámbrico, hace quinientos millones de años, toda la fuerza arrolladora, y la increíble belleza del diseño de los primeros artrópodos —los pioneros en el planeta y, probablemente, en todo el sistema solar de las formas multicelulares y complejas de la vida—, está arrumbando, al mismo tiempo, en el abismo del olvido más absoluto, la concepción de la vida que había prevalecido hasta entonces.

La Historia de la Humanidad —¡qué desparpajo decirlo contra toda la evidencia bíblica, literaria y científica del momento!—, la historia de la humanidad, en minúsculas, no coincidía para nada con la Historia del Universo. La expansión alocada del Big Bang, particularmente en las primeras milésimas de segundo, que se inició hace más de quince mil millones de años, ya amparó las primeras formas de vida, con las bacterias, al comienzo del último tercio de ese período. Hubo que esperar miles de millones de años más, hasta ayer mismo, para que la evolución de unos primates en el África Oriental fuera desembocando, a trancas y barrancas, en los homínidos que hoy somos desde hace sesenta mil años. Somos unos recién llegados, americanos de primera generación, los más ajenos y desacostumbrados, en el inmenso océano del tiempo cósmico.

Vale la pena cerrar los ojos y respirar profundamente por la nariz unos segundos. Con la boca cerrada. Tratemos de visualizar la infancia de los abuelos del lector promedio de este libro. Nacieron en un entorno en el que sólo en círculos muy exclusivos y minoritarios se empezaba a comentar el principio de la selección natural que, según el científico Charles Darwin, explicaba la evolución de las especies.

Para una mayoría abrumadora de los habitantes del planeta, sin embargo, incluida la aplastante mayoría de la comunidad científica, la imagen que tenían de la historia de la humanidad cabía perfectamente en el escenario bíblico de unos dos mil años antes y después de Jesucristo. Era un escenario poblado de personajes venerables, de tupidas barbas blancas, lleno de pontífices, guerreros, brujas y filósofos. Era, sobre todo, el único escenario imaginable de la vida. Todo lo que había ocurrido antes de que el abuelo se fuera a la guerra de Cuba, toda la cultura heredada, toda la lucha sobrehumana de los mamíferos por sobrevivir, se había desarrollado en el cortísimo lapso de tiempo —que a ellos, por supuesto, les parecía inacabable— de unos cuatro mil años.

La capacidad de simular la perspectiva de las cosas, de reproducir en un cuadro las tres dimensiones extendidas del espacio que podemos calibrar los humanos, revolucionó para siempre la historia de la pintura y del arte. Haber descubierto la perspectiva geológica del tiempo, posicionando la existencia humana en el lugar adecuado para poder contemplar de dónde venimos, cuándo hemos surgido comparado con otras formas de vida, y lo que nos queda por recorrer —con un margen de error de  $\pm 1\%$ —, ha revolucionado para siempre la condición humana. Las cosas nunca serán ya iguales. Sobre todo en el próximo milenio. Veamos ahora algunas de las consecuencias más aparatosas de este cambio para la vida cotidiana.

— Si somos conscientes de que hemos llegado en el último kilómetro de la evolución; de que otras formas de vida

como las bacterias nos han precedido durante miles de millones de años, y nos sobrevivirán otros tantos; de que podríamos desaparecer en un holocausto nuclear sin que ello alterara lo más mínimo la evolución de los planetas, incluido el nuestro; no cabe ninguna duda, entonces, de que en el próximo milenio la última estirpe de los homínidos se expresará con mayor humildad de lo que ha sido su norma hasta ahora, levantará menos la voz, y dejará de gesticular como si fuera el centro, el comienzo y el fin del universo.

*Primera Directiva: Si el lector no quiere desentonar en el próximo milenio se comportará con una gran humildad y respeto hacia los demás, preguntando por la ubicación de las calles, como hacen los extranjeros cuando llegan a una ciudad que los demás han diseñado.*

Y no tendrá ninguna prisa. Porque los ciudadanos del próximo milenio ya estarán acostumbrados a barajar los millones de años como los homínidos del siglo xx traficaban con los segundos. La unidad de medida del tiempo ya no serán los segundos, sino que estará mucho más cerca de los miles de millones de años; de manera que en las conversaciones a la hora del café será más corriente comentar el privilegio de seguir contemplando el final de la etapa incandescente del universo —cuando la Vía Láctea ha consumido más del 90% del gas fabricando estrellas, muchas de ellas ya extinguidas—, que las tonterías soberanas desgranadas por un portavoz oficial de cualquier cosa. Y esto me lleva, inevitablemente, a la segunda Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*.

*Segunda Directiva: Nada es posible en el cortísimo plazo, y todo, o casi todo, lo es en el largo plazo. Exactamente al revés de lo que pensaban los homínidos hasta el final del segundo milenio.*

Pero para comprender hasta qué punto esta nueva pauta de conducta afecta a la vida personal —y por supuesto, la

vida corporativa—, es preciso echar mano, más allá de los hallazgos de los paleontólogos, de algunas de las contribuciones de los físicos al pensamiento moderno.

Los especialistas de la física, y particularmente de la física matemática, tienen cierto complejo de inferioridad frente a sus colegas los biólogos que, en lugar de elaborar fórmulas matemáticas, han sido capaces de crear aminoácidos sintéticos en el laboratorio, precursores de las proteínas y de la vida. Mientras todo era difuso, o se movía en un escenario bíblico explicado por la verdad revelada, no afloraba el interés por el origen de la vida. Las respuestas impartidas o eran demasiado sencillas para buscar otro tipo de explicaciones, o eran demasiado increíbles para adentrarse a cuestionar semejantes derroteros.

Las cosas cambiaron radicalmente cuando se pudieron asignar fechas precisas en el calendario humano al origen del universo (entre quince y veinte mil millones de años); a la vida unicelular (entre tres y cuatro mil millones de años); a las formas complejas de vida como las cyanobacterias, que empezaron a bombear oxígeno en la atmósfera preparando el terreno para los animales (entre dos y tres mil millones de años); a los organismos multicelulares y complejos como los artrópodos (hace seiscientos millones de años); a los primates ancestrales de los homínidos (unos seis millones de años); y a nuestros antepasados los homínidos, como Lucy (un esqueleto de mujer de algo más de tres millones de años). Era inevitable. En cuanto se concretaran las fechas, la curiosidad popular por el origen de la vida se iba a desbordar, agobian-do a los biólogos con preguntas incesantes sobre los procesos que dieron lugar a la vida en este y otros planetas.

Pero la moda de los biólogos no justifica en absoluto el complejo que tienen los físicos de haberse quedado rezagados en la imaginiería popular. Fueron ellos quienes explicaron el origen del universo, o más bien qué pasó después del Big Bang; unas décadas más tarde llegaron a intuir cómo pudo surgir el universo de la nada, sin violar la ley de la

conservación de la energía; y, sobre todo, la textura de la fábrica del espacio-tiempo.

Es la concepción del tiempo que aquí nos interesa. Siempre habíamos intuido que los saltos hacia delante de la especie humana coincidían con una nueva concepción del tiempo. Así fue con los relojes en los campanarios que, a comienzos del segundo milenio, ayudaron a precisar los ritmos del trabajo y del descanso; a cobrar conciencia de las edades que se compartimentaban para funciones distintas. Ocurrió igual con la irrupción de la medida del tiempo en los talleres de la revolución industrial, acelerando el ritmo de los índices de productividad. O con los ordenadores ahora mismo, cuando en nanosegundos se digiere información que habría requerido años, antes de que aparecieran los microprocesadores.

Es cierto que los físicos han sido muy parcos a la hora de explicar la dimensión temporal. Para empezar, sigue sin estar muy claro por qué se dieron desde el comienzo tres dimensiones visibles del espacio y, en cambio, una sola del tiempo. Haciendo un gran esfuerzo de imaginación podríamos llegar a imaginar un universo en el que faltara la dimensión de abajo arriba: los seres que vivieran en este universo bidimensional podrían encararse hacia delante, y hasta torcer a la derecha o a la izquierda para evitar choques frontales. Sería una vida bastante aburrida, pero es posible imaginar que fuera incluso llevadera. Pero no conseguimos imaginar que la flecha del tiempo transcurra por otros rumbos que no sea hacia delante. El tiempo físico sólo fluye en un sentido, y la prueba irrefutable del envejecimiento y de la muerte apunta siempre en la misma dirección. No hay vuelta atrás.

Ahora bien, la fábrica del espacio y el tiempo son inseparables. Sólo podemos concebir el espacio en un tiempo determinado, y sin espacio-tiempo no hay materia. Habrá una sola dimensión del tiempo; será todo lo relativo que se quiera, puesto que varía en función de la velocidad y del potencial gravitatorio; es una ilusión. Pero es una ilusión capital

fuera de la cual nada existe. Y lo que la evolución nos enseña es que, si se cuenta con tiempo suficiente, entonces, todo es posible: que el universo dejara de ser opaco, cuando el afianzamiento paulatino de los átomos permitió a la luz viajar a sus anchas; o que la atmósfera se fuera llenando de oxígeno durante miles de millones de años hasta que pudieran vivir los animales que sólo podían hacerlo respirando oxígeno.

Imaginemos por un momento que un extraterrestre hubiera podido preguntar a la primera cyanobacteria con cloroplastas para sintetizar la energía del Sol y bombear la primera molécula de oxígeno en la atmósfera letal y enrarecida de la Tierra, si su ejemplo sería seguido por otras y —acordando tiempo, mucho tiempo, todo el que la bacteria fuera capaz de imaginar y mucho más— harían respirable aquella atmósfera venenosa en los lugares más recónditos del planeta. No es difícil imaginar la respuesta. Por muy descerebrada que fuera la bacteria, su instinto, o la conciencia de su peso relativo en aquel universo, le hubieran hecho ver que en el corto plazo tamaña proeza era descabellada. Y el concepto del largo plazo no existía todavía: faltaban tres mil millones de años para que los paleontólogos y los físicos lo hicieran comprensible en las puertas del tercer milenio.

Lo chocante es que en las puertas del tercer milenio el principal fabricante de ordenadores vaticinara que, a lo sumo, acabarían instalándose tres o cuatro en todo el mundo; o que la compañía que tenía la exclusiva de las neveras con hielo en Estados Unidos rechazara una oferta de participar mayoritariamente en el accionariado del fabricante de los primeros refrigeradores eléctricos; o que algunos literatos cuyo oficio es informarse y escribir sigan emperrados en que Internet no va con ellos; o que jóvenes educados en un entorno familiar monodiológico no aborden seriamente la inmersión lingüística en otros idiomas; o que la mayoría de empresas sigan contratando secretarías, sin cerciorarse de si

un día, a largo plazo, serán capaces de ser gerentes. Todos ellos sólo ven el corto plazo.

Pero a medio plazo, estaba claro que la inteligencia digital se extendería por todos los rincones del planeta; que la industria del frío se iba a sustentar en la electricidad; que la tecnología de Internet se impondría, a largo plazo, en el mundo de las comunicaciones; que en la economía global del futuro, no saber idiomas no significaría no contar con un activo adicional, sino estar seriamente discapacitado; que en la vida del próximo milenio nadie podrá –ni a nadie va a convenir– ser secretaria, u oficial, o ingeniero industrial para siempre.

Y a partir de aquí no tengo más remedio que soltar la tercera Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. No sea que el lector caiga en la trampa de creer que el largo plazo se prepara previéndolo. No es eso. El futuro es imprevisible. Incluso, teóricamente, es imposible predecir el comportamiento de un átomo. Como han demostrado los físicos cuánticos, a lo máximo que podemos aspirar es a prever las características *promedio* de un gran colectivo de átomos. Pero salir por salir, de una fluctuación del vacío en el largo plazo, puede salir un Rolls Royce, u otro universo.

Ahí va, pues, la tercera Directiva para sobrevivir en el próximo milenio, que suelto a regañadientes y con ganas de retrasar al máximo el momento de compartir con los demás este don preciado y exclusivo. Se trata de un bien que los economistas califican –junto a otros bienes tecnológicos– de «no rival»; es decir, que una vez calculada y liberada la fórmula, todo el mundo puede acceder a ella. Es exactamente lo contrario de lo que ocurre con los bienes «rivales», como un *donut*, por ejemplo: el *donut* que se está comiendo ahora el lector, no me lo puedo comer yo. A lo sumo, si estoy dispuesto a pagar el mismo precio por igual cantidad de grasa y azúcar –todos los dietistas lo desaconsejan–, puedo comprarme otro.

Es para no desincentivar el esfuerzo y la inversión en los bienes no rivales –como la tercera Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*– por lo que los gobiernos conceden patentes durante un período de tiempo limitado. Sólo así es plausible rentabilizar las ideas y convencer a los inventores de que sigan innovando. A nadie extrañará pues que al divulgar la tercera Directiva me asalte un sentimiento parecido al del farmacólogo que, al efectuar la primera venta en el mundo del antioxidante más eficaz contra los radicales libres, se da cuenta de que no ha patentado su invento. Algún lector versado en la legislación de patentes aducirá que las sustancias naturales como la melatonina, o la tercera Directiva, no pueden patentarse. Es cierto. En realidad, uno de los grandes debates del próximo siglo será cómo cambiar la tendencia actual de inversiones crecientes en sustancias y productos no naturales por una parte –que pueden patentarse–, y la falta de investigación y recursos, por otra parte, para explorar el potencial inmenso de las sustancias que genera el propio cuerpo humano –y que no pueden patentarse. En defensa del autor esgrimiría que la tercera Directiva no la ha segregado el cerebro, como la glándula pineal segrega la melatonina, sino que es el resultado de reflexiones prolongadas, contrastadas con docenas de expertos, a lo largo de muchos años. Pero asumamos que sea una secreción natural, y volvamos, sin más dilaciones, al largo plazo.

En realidad, queda una cuestión previa por explicar. Si la tercera Directiva es tan importante, ¿por qué no figura en el primer lugar de la lista? Es la más importante, pero sucede que no es la primera; de la misma manera que el primogénito no es necesariamente el más importante de los hijos. En el argumento de esta reflexión aparece exactamente cuando tiene que aparecer. Ni antes ni después. Pero es la más importante.

*Tercera Directiva: El largo plazo no se prepara previéndolo, sino optando por la diversidad. Y ésta depende del grado de tolerancia imperante en la sociedad.*

El mundo molecular es una fuente inagotable de enseñanzas para los humanos. Allí impera una regla de oro jamás violada: nadie se juega nada a una sola carta. La incertidumbre generalizada comporta efectuar apuestas múltiples; no sea que el futuro cristalice por la única avenida que no se había tenido en cuenta. La vida molecular sólo puede superar los obstáculos mortales que la acechan derrochando, literalmente, múltiples vidas y apuestas; viviendo muy por encima de sus medios.

El frágil embrión de una niña en el quinto mes de la gestación ya acoge seis o siete millones de huevos. Cuando llegue a la pubertad sólo quedará medio millón de aquellas células germinales que irradian otras tantas vidas potenciales. En última instancia, sólo unos cuatrocientos cincuenta huevos serán reclamados para ovular, y muchos menos si aquel cuerpo de mujer pasa varios años embarazada y, por lo tanto, sin ovular. ¡Qué despliegue de diversidad para garantizar la supervivencia! ¡Qué reaseguro millonario para tener la certeza de que por lo menos una de aquellas células acabará germinando!

Sólo existe una razón que explique la longevidad de las bacterias, y el presentimiento generalizado de que sobrevivirán largamente a la última stirpe de los homínidos en la Tierra: su apuesta ininterrumpida, y sin contemplaciones, por la diversidad. Las investigaciones del genetista Miroslav Radman, de la Facultad de Medicina de la Universidad de París, son tremendamente ilustrativas del *know-how* generado por las bacterias manipulando la diversidad para sobrevivir.

Con regularidad sorprendente, un puñado nada despreciable de bacterias suicidas se especializa en acelerar el ritmo de sus mutaciones genéticas muy por encima de las pautas de cambio que rigen en su colectivo. Enloquecidas por su afán innovador, renuncian muchas veces a genes que cumplían perfectamente con su cometido, en aras de otros más idóneos para un futuro incierto y todavía no expresa-

do. En la búsqueda frenética de la diversidad que cubra todas las eventualidades que el futuro encierra, pagan con su propia vida, muy a menudo, el precio de la supervivencia de las demás.

Si las bacterias pudieran contestar a una encuesta sobre la utilidad de mantener al batallón suicida especializado en garantizar la diversidad inmunológica del colectivo, la respuesta sería aplastantemente positiva. Todas sabrían, o deberían saber, que la resistencia generada contra los antibióticos letales era el fruto de la búsqueda incesante de sus colegas mutantes por una respuesta no frente a tal o cual antibiótico en particular, sino frente a cualquier eventualidad que deparara el futuro. También parecería lógico que la encuesta arrojara índices de satisfacción muy elevados por no pertenecer al colectivo innovador.

En la cultura del siglo ahora concluido, ya se acepta con cierta naturalidad que la preservación de la diversidad de las especies es la única garantía de la supervivencia de la vida en el planeta. Se ha calculado que en el transcurso de toda la evolución han existido más de cuarenta mil millones de especies; pero las sucesivas extinciones masivas inducidas por la naturaleza o la propia acción de los hombres ha reducido la cifra a menos de cuarenta millones. Es una tasa de fracasos cercana al 99%. O si se quiere, un derroche delirante de esfuerzos y expectativas para garantizar niveles mínimos o muy mediocres de supervivencia. Muchas de las especies que desaparecieron estaban perfectamente preparadas para sobrevivir, y la mayoría de ellas no habían hecho nada malo para merecer destinos de exterminio.

La esencia de la vida de la especie humana, en cambio, consiste en tomar decisiones todos los años, todos los días, todos los minutos, para elegir una sola de las múltiples alternativas disponibles en cada momento. Hemos sido una especie monotemática con vocación de unidad. Medio planeta se enfrenta todavía, con las armas en la mano, porque no ha aprendido a tolerar la diversidad lingüística, la diver-

sidad cultural, la diversidad étnica, la diversidad religiosa; sin cobrar conciencia de que en un lugar recóndito del corazón de esta multiplicidad reposa el fenotipo capaz de aliviar el impacto del próximo cambio. En un planeta impactado por un meteorito gigante, en el que las nubes de humo ocultaran totalmente la luz del sol, se recurriría a los ciegos como guías experimentados para moverse en la noche. Y nadie sabe lo que el futuro nos reserva. Y todos sabemos que nadie tiene todas las respuestas para cualquier escenario imaginable.

El predominio de la diversidad es la única garantía de poder afrontar los cambios. No se trata de un planteamiento ético, ni siquiera estético, sino de una cuestión de pura supervivencia. En el siglo XXI, los mecanismos de decisión serán siempre el resultado de haber querido garantizar la diversidad. Exactamente lo contrario de lo que ha sido la norma en los milenios anteriores. La educación será fundamentalmente interactiva; la ciencia, multidisciplinar; se descartarán las leyes electorales que no favorezcan la diversidad de partidos políticos; se extinguirá la miseria del trabajo fijo para una sola empresa toda la vida; y, por encima de todo, se castigará con penas muy duras la intransigencia, mientras se premia con honores y todo tipo de recompensas el espíritu de tolerancia –requisito indispensable de la diversidad.

Algún lector astuto estará pensando en la coartada de la globalización y el mestizaje como respuesta más placentera, y probable, a la necesidad de garantizar la diversidad para afrontar las incertidumbres del futuro. Es cierto que en determinados ámbitos de la actividad humana como la política, la economía o el matrimonio, la globalización y el mestizaje son saludables. Alguien en el entorno de Warren Beatty dijo que «no se debería parar de follar hasta que todos tuvieran el mismo color». El peligro yace en utilizar el mestizaje y la globalización como *proxy* de la vocación monoteísta. Un gobierno mundial, y un color de piel idéntico,

no superaría las identidades distintas de las especies, grupos y culturas de cuya diversidad seguiría dependiendo la adecuación del arsenal de respuestas a los imponderables del futuro. Bienvenidos sean la globalización y el mestizaje, pero la clave de la supervivencia es la tolerancia que garantice la diversidad suficiente para superar los cambios.

Una vez cobrada conciencia de la importancia del largo plazo, y solucionada la manera de afrontarlo mediante la diversidad, ya se pueden abordar los criterios del comportamiento a corto plazo, esbozando así lo que será la cuarta Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. El lector debiera prepararse por el sentido aparentemente contradictorio de esa instrucción en el contexto de lo avanzado anteriormente. Si después de la siguiente reflexión, el lector sigue viendo contradicciones entre el tratamiento del largo y el corto plazo, debería hacer un esfuerzo somero por volver a digerir el contenido de la tercera Directiva antes de proseguir con la cuarta.

*Cuarta Directiva: Concentrar los pensamientos y la acción en el quehacer inmediato. Lo único relevante es el aquí y ahora.*

No existió ningún protocerebro que planificara el cerebro de que hoy disponemos para planificar. El peso del azar en la evolución ha sido agobiante. Ninguna de las bacterias que han conseguido generar resistencia frente a los nuevos antibióticos imaginó jamás las características concretas de la amenaza futura. Al contrario, se concentró en el aquí y ahora para desarrollar todas las alternativas inmunológicas contra todas las amenazas que no podía anticipar. Y de todas ellas, una sola le ha servido. Por casualidad.

No existe ninguna planificación a largo plazo en el mundo molecular. Y sí es visible, en cambio, la concentración asombrosa de esfuerzos sobrehumanos –en el sentido literal de la palabra–, por disfrutar del aquí y ahora; a menudo, frente a imponderables gigantescos, y al margen de lo efi-

mero de la existencia de muchas especies. Lo realmente sobrecogedor es constatar la cantidad de sufrimiento, inventiva y esfuerzo que un ser vivo es capaz de prodigar por un segundo de vida, aquí y ahora, cualquiera que sea el sentido y duración del largo plazo.

Hasta las puertas del tercer milenio, no obstante, la especie humana se ha recreado en el pasado. O bien se fabricaron utopías sobre el futuro para distraer a la gente de la supuesta frivolidad e intrascendencia de ocuparse del aquí y ahora —con las contadas excepciones de mentalidades científicas como Julio Verne, Isaac Asimov o Arthur Clark. Pero lo que importaba de verdad era el pasado: cuanto más denso, prolongado y pesado, más valor se le atribuía al pasado. Es exactamente lo contrario de lo que ocurrirá en el tercer milenio.

Una de las enseñanzas más subestimadas de los últimos mil años ha sido el descubrimiento de que la historia de los pueblos equivale al concepto de masa de los físicos. Las naciones con una masa excesiva están ancladas en ella, y les resulta extremadamente difícil progresar más allá de su ensimismamiento con el pasado. Los humanos, con su enorme masa molecular de agua, nunca podrán alcanzar la velocidad de los fotones sin masa viajando a trescientos mil kilómetros por segundo. Que nadie busque innovaciones sorprendentes en los países europeos agobiados por el peso de su historia. El peligro opuesto de navegar sin masa alguna, les hará más proclives a la experimentación y la prueba y, por lo tanto, a la innovación.

Al descrédito de las ideologías, se unirá la constatación de que sólo nos es dado cambiar el presente. Los propios historiadores y antropólogos han puesto de manifiesto que en toda la evolución humana no existe un solo ejemplo de cambio de mentalidad que se haya desarrollado en el corto lapso de una generación. Los cambios culturales proceden con una lentitud casi genética, siempre desbordados por los cambios biológicos y tecnológicos. ¿Quién puede cuestio-

nar que en la actualidad vivimos inmersos en los cambios técnicos del siglo XXI, con instituciones sociales heredadas del siglo XVIII, y mentalidades de la Edad Media? La liberación progresiva del espejismo del pasado, tanto como del futuro utópico, permitirá a la especie humana en el tercer milenio no sólo concentrarse en el presente, sino también observar la quinta Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. Pero antes de discurrir por esta nueva vía, intentemos rematar las consecuencias concretas de ajustar los comportamientos en función de la cuarta Directiva, tanto a nivel personal como corporativo.

En el mundo corporativo son innumerables los ejemplos de empresas que, a base de planificar minuciosamente el futuro incierto, han perdido la partida del presente frente a competidores a menudo mucho menos poderosos, pero enfrascados de lleno en la lucha cotidiana del día a día, del aquí y ahora mismo. Es uno de los cambios más importantes que tendrán lugar en la gestión de los negocios del tercer milenio. La palabra clave será la flexibilidad, es decir, la capacidad de adaptarse instantáneamente a los cambios de situación del mercado mundial, y a las reglas continuamente cambiantes del juego. Y para ello, hay que estar más atento a la evolución del presente que al devenir del futuro.

Paradójicamente, la importancia de ese cambio en el modelo de gestión empresarial sólo es comparable, por su magnitud, con el torpedo lanzado contra la línea de flotación de los modelos clásicos de gestión basados en las economías de escala, a raíz de la diversidad de productos y mercados impuesta por la revolución tecnológica. La planificación por objetivos y las economías de escala desaparecerán de los tableros de anuncios de las escuelas de negocios del tercer milenio. ¿Y los alumnos?, se preguntará el lector: ¿cómo les afectará a ellos la relevancia avasalladora del aquí y ahora?

El final de la compartimentación nítida entre tareas de presente, por una parte —normalmente de estudio y preparación—, y de futuro, por otra —normalmente de trabajo—,

cambiará sus vidas. El trabajo del futuro será engullido por el estudio del presente, hasta desaparecer cualquier diferencia entre ambos. El famoso futuro, generador en la juventud de tantas o más nostalgias que el pasado, lo absorberá el presente de la misma manera que un agujero negro atrae cualquier objeto que roce su horizonte de sucesos. El inmenso potencial gravitacional del presente, por encima de los espejismos del pasado y el futuro, involucrará, por fin, la totalidad de sus vidas, incluida la afectiva y sentimental.

El lector temeroso de que las exigencias del aquí y ahora desemboquen en un escenario mucho más frívolo y caótico que el actual, debería poder archivar tranquilamente sus miedos. Una de las claves de la mala prensa que afecta al presente, en comparación con el glorioso pasado y el futuro esplendoroso, se la debemos a los psicólogos modernos, apuntando al papel del inconsciente que, en aras del principio de la supervivencia –luego veremos hasta qué punto este principio impregna los descubrimientos más recientes de la neurología–, filtra las malas experiencias, y sólo deja cristalizar los recuerdos más placenteros.

Las otras claves de la falta de credibilidad del aquí y ahora son fruto del pensamiento precientífico, tanto como de la propaganda oficial repetida machaconamente a lo largo de los siglos. Pero si el pasado no es más que el presente acumulado, pasado por el cedazo de la supervivencia, ¿en virtud de qué malabarismo debería haber menos solidaridad, belleza y sabiduría en uno que en otro, en la imagen viva que en el recuerdo?

Tal vez el lector que cuestiona el poder de atracción del aquí y ahora en el próximo milenio sea el mismo que no acaba de asimilar la armonía existente entre los enunciados de la tercera y cuarta Directivas; y ello, a pesar de mi insistencia anterior en ponerle en guardia contra la aparente contradicción. Estoy seguro de que vale la pena repetir que no sólo no existe contradicción, sino que la una dimana de

la otra: es precisamente porque sólo la práctica de la diversidad garantiza la supervivencia en el largo plazo cuando el futuro es incierto, que el presente puede reclamar –una vez resuelta esa cuestión por la única vía practicable– toda la atención que merece. Ése será el escenario del tercer milenio. A partir de ahí, el lector ya puede empezar a intuir cuál será el sentido de la quinta Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. Pero antes de adentrarse en este mar tormentoso –y seguro que para algunos chocante, aunque no esté en el ánimo del autor provocar espavientos–, es preciso añadir una puntualización adicional sobre la vida íntima de los alumnos de las escuelas de negocios.

El presente es, por definición, lo que no se ha podido planificar. Es la morada del azar. Pretender que el aquí y ahora es el subproducto de la planificación cuidadosa del futuro, equivaldría a aceptar que la flecha del tiempo puede ir en dos direcciones. Una de las pocas cosas incuestionables en el universo en que vivimos es que sólo se pueden apreciar tres dimensiones espaciales y una temporal. Seguro que existen otras, como están poniendo de manifiesto los físicos especializados en la teoría de las supercuerdas, pero sólo tres son visibles. A la experimentación y las pruebas me remito.

Si las bacterias pensaran, llegarían a la conclusión de que su obsesión por el presente –la morada del azar– es, ni más ni menos, el resultado de calibrar, a lo largo de miles de millones de años, la enorme incidencia de la suerte, y de la mala suerte, en el aquí y ahora. Igual ocurre con mis alumnas y alumnos de la licenciatura de Dirección y Gestión de Empresas, de la Facultad de Economía del Instituto Químico de Sarriá, en Barcelona. La disminución drástica en el número e intensidad de las depresiones en el tercer milenio no obedecerá únicamente, como se verá después, a los avances espectaculares de la psiquiatría y de las terapias cognitivas, sino a la aceptación de la evidencia mil veces negada de que no todo depende del propio esfuerzo.

Mis alumnas y alumnos sabrán asignar entre los diferentes protagonistas las distintas responsabilidades por lo ocurrido a nivel personal y académico, mucho mejor que en el pasado; incluidos el azar y la ruleta genética. Con lo que se aliviará significativamente la carga de sus mil y un complejos de torpeza y culpabilidad, generados por un entorno que había sobreestimado el poder del neocórtex, con relación a otras partes más primordiales del cerebro como la amígdala. Pero no anticipemos acontecimientos, y volvamos enseguida al orden lógico del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*, planteando, sin otras demoras, la más provocadora y chocante de todas las Directivas.

*Quinta Directiva: Existen indicios más que suficientes para desistir de transformar el mundo; y de ocuparse seriamente, en cambio, de uno mismo.*

Antes de poder asimilar el significado, y sobre todo la verosimilitud, de la quinta Directiva hacía falta dar tiempo al tiempo, para que la comunidad científica pudiera conmover los cimientos de algunos paradigmas antiguos. Resulta que, a veces, la tecnología está disponible; que la lógica de los nuevos planteamientos ya es evidente para algunos; pero sencillamente, no se dan las circunstancias adecuadas para que los complejos procesos de asimilación y divulgación puedan desarrollarse. Los especialistas en los problemas de innovación y transferencia de tecnología se han enfrentado a situaciones parecidas muy a menudo. Las tarjetas con un chip inteligente pudieron haber revolucionado los sistemas de administración de la Seguridad Social hace muchas décadas. Todavía no lo han hecho y, no obstante, han trastornado la telefonía mundial mediante la irrupción de los teléfonos móviles.

El caso más emblemático del oportunismo de la verdad científica lo ofreció el propio Einstein cuando, contra toda evidencia, incluida la que él mismo estaba aflorando, anunció el principio de su famosa constante cósmica —«la mayor

equivocación de mi vida», diría muchos años después. La lógica de las ecuaciones matemáticas que estaba formulando para demostrar las interrelaciones entre la fuerza de la gravedad y la fábrica del espacio-tiempo le conducían, inexorablemente, a una concepción del universo que no podía ser estática, como se había considerado tradicionalmente, sino a un universo que se movía hacia fuera, expansionándose, o por el contrario, hacia dentro, contrayéndose. Ni siquiera una mente tan audaz como la suya, podía aceptar la perspectiva de conmover de nuevo —su teoría de la relatividad especial había ya revolucionado el paradigma clásico newtoniano— las convicciones de la comunidad científica. Y ni corto ni perezoso, se inventó la llamada constante cósmica, que aplazaba la idea de un universo en expansión hasta que el astrofísico Hubble demostrara en 1929, por otros medios, que las galaxias se alejaban de nosotros a una velocidad que era el doble de la distancia.

Para que fuera factible plantearse y asimilar la siguiente pregunta ¿y si para resolver los problemas, la gente mirara hacia dentro, y se ocupara un poco de uno mismo?, hacía falta, primero, que calaran unas cuantas evidencias. La primera de las cuales fue lo que algunos politólogos han llamado el desencanto, o huida de lo público, indistintamente. Una de las singularidades del pensamiento contemporáneo es, por supuesto, la negativa de todos los protagonistas de las dos desviaciones históricas del fascismo y del comunismo a ejercitar la menor autocritica; o mostrar el más leve sentimiento de culpabilidad por los errores inducidos o cometidos. Ciertamente, pero más singular resulta todavía que en circunstancias menos dramáticas, y hasta de bonanza relativa como las que imperan hoy en el mundo occidental —sin que ni siquiera en la mente más retorcida y vengativa quepa la posibilidad de reclamar un tribunal internacional de justicia para juzgar a los responsables del desencanto, como un día se juzgó a los responsables del holocausto—, que en esas circunstancias de negligencia benévola y generalizada, tam-

poco admita ningún político que la huida de lo público que ellos simbolizan, ha sido el sentimiento más profundo y generalizado del mundo civilizado a fines del milenio.

En este campo abonado hasta el hastío y la incredulidad, por la falta de explicaciones sobre el fracaso de las soluciones que procedían de fuera, pudieron florecer los nuevos discursos de pensadores como Daniel Goleman que sugerían, de momento y entretanto, mirar hacia dentro; no sea que el estrepitoso fracaso de las alternativas dogmáticas pudiera remediarse gestionando las emociones algo mejor que hace medio millón de años, cuando los adversarios eran panteras y bisontes lanudos, en lugar de esposas y conductores de automóviles. Los continuados asesinatos de mujeres a manos de sus maridos y las broncas en plena calzada de conductores enfrentándose con un arma blanca eran buenas muestras de que los márgenes de mejora eran insospechados. De ser así, se habría ganado mucho más con mucho menos esfuerzo.

Fue el desespero de la gente común a fines del milenio el principal motor que acabaría imponiendo la idea de que había llegado el momento de ocuparse, por fin, y seriamente, de uno mismo. La conjunción del pensamiento oriental y occidental —que había anticipado treinta años antes el historiador Arnold Toynbee— facilitó la adopción de técnicas como la meditación trascendental, que médicos innovadores como Deepak Chopra elevarían más tarde a la categoría de terapias bien experimentadas. «Si quieres ser rico», dice Chopra, «no hables de pobreza», al sugerir una convicción característica del tercer milenio: el poder del espíritu y de la mente para incidir en el propio metabolismo de la materia.

Ese mensaje llegaba, afortunadamente, cuando los propios científicos habían descabalgado las supuestas fronteras entre la materia y la energía, que condujo en siglos anteriores a la división absurda del trabajo entre los que se ocupaban de las cosas terrenales, por una parte, y los autoproclamados artífices de la vida espiritual, por otra. La materia y

la energía son, simplemente —explica la teoría moderna de la relatividad especial formulada por Einstein en 1905—, dos maneras distintas de contabilizar (la primera en gramos y la segunda en ergios) procesos equivalentes. A nadie sorprende, pues, a estas alturas, que los oncólogos más renombrados del mundo adviertan a sus pacientes de que el éxito de la terapia depende, en gran parte, de su voluntad de combatir el cáncer, y de no rendirse ante las circunstancias adversas.

En ese proceso de rescatar de las manos y tinglados oficiales el cuidado de uno mismo, la opinión popular tuvo que soportar el desprecio, en el mejor de los casos —y el Código Penal que enarbolaban, en otros casos—, de los fundamentalistas pseudocientíficos amparados en la fuerza de los gremios medievales. ¿Es consciente el lector de que, todavía hoy, contra la evidencia de millones de ciudadanos de todo el mundo, que encuentran alivio físico y mental mediante un simple masaje, o unos ejercicios de respiración profunda, quedan profesionales de la medicina que lo atribuyen todo al efecto placebo?

El ejemplo más llamativo de la presión popular por imponer un giro a la práctica del cuidado de uno mismo ha sido el de la relación entre la dieta y la salud.

—Doctor, ¿y si mis alergias tuvieran que ver con mi dieta desastrosa? —aventuraban algunos pacientes.

—Si su problema fuera cardíaco, le aconsejaría que comiera menos para adelgazar y descargar así su corazón. Pero sus alergias no tienen nada que ver con engordar o adelgazar —solía ser la respuesta promedio.

La verdad es que la dieta no sólo tenía que ver con adelgazar y engordar, como se había creído hasta el tercer milenio, sino también, y sobre todo, con la salud. Fueron inmunólogos como los doctores Signalot en Francia, o Brostoff en Inglaterra, quienes intrigados por el aumento alarmante de

alergias, reumatismo y cáncer en las sociedades modernas, decidieron investigar sobre el impacto de la dieta, fundamentalmente basada en la sal, el azúcar y las grasas, en el cuerpo atormentado de sus pacientes. A raíz de aquellas investigaciones, y las de Teresa Hale en Inglaterra, o Andrew Weil en Estados Unidos, entre otros muchos, se fue afianzando la convicción de que la dieta y la salud son términos equivalentes —que merecerían figurar en un apartado propio en el *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. «La dieta es la salud», rezaría.

Pero sería contraproducente atiborrar al lector con subinstrucciones derivadas, cuando todavía queda por explicar la sexta y penúltima Directiva. Ahora bien, antes de entrar de lleno en el secreto para aliviar al lector de algunos de sus desasosiegos, es preciso efectuar una puntualización adicional. La concentración de esfuerzos en ocuparse de uno mismo ha abierto la puerta a un número de disciplinas insospechadas, que han reavivado —si es que alguna vez existió— el interés por la búsqueda de la felicidad individual, al amparo de la ciencia y la tecnología.

Es probable que algunos de los lectores que ya no aprecian contradicciones entre las Directivas tercera y cuarta, piensen ahora que la búsqueda de la felicidad individual es una decisión insolidaria. Sin ánimo de polemizar, remito al lector a los trabajos del filósofo francés Alain Renaut —uno de cuyos libros figura en esta colección Desafíos de Nuestro Tiempo. Al identificar los valores emergentes en el cambio de siglo, Renaut señala los desvelos y sacrificios de los padres por la educación de sus hijos —movidos fundamentalmente por motivos genéticos—, que se comparan muy favorablemente con las unidades de bienestar social suministradas por los entes públicos. No está probado, todavía, que la búsqueda de la felicidad individual redunde, necesariamente, en un grado de solidaridad menor del que hoy se puede contemplar en el mundo regido por el compromiso colectivo.

Pero si se trata de ocuparse de uno mismo, lo ideal consiste en recurrir al arbitraje del órgano que se ha venido ocupando de nosotros mismos de manera ininterrumpida, de día y de noche, a lo largo de miles de años. Mientras el lector y yo estábamos enzarzados en este pequeño debate, alguien ha estado cuidando de que los jugos gástricos necesarios para la digestión estuvieran disponibles en el momento adecuado; ni antes de haber comido, ni demasiado tarde después; y el corazón de los dos ha seguido bombeando imperturbablemente para que las neuronas pudieran articular el lenguaje necesario. La sexta y penúltima Directiva hace referencia, por supuesto, a un órgano desconocido hasta hace ciento cincuenta años —cuando el neurólogo Broca publica sus primeros trabajos—, pero que acaparará, por sí solo, una gran parte del espacio reservado por los historiadores al siglo XXI.

En realidad, el próximo siglo no será —como vaticinan muchos observadores— el de la culminación de la revolución tecnológica, sino el del descubrimiento del cerebro humano y de los secretos de la mente. Los avances espectaculares que se han producido en el conocimiento de la estructura de la materia, y el origen de la vida —«lo sabemos casi todo», dice el físico Mishio Kaku, de la Universidad de Columbia—, se darán ahora en el funcionamiento de la mente. No es extraño, pues, que una de las siete Directivas del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI* aluda a la forma más conveniente de utilizarlo.

¶ *Sexta Directiva: No se puede olvidar nunca que incluso las acciones y los pensamientos aparentemente más sofisticados y altruistas, están condicionados por el instinto básico de la supervivencia.*

Un matrimonio inglés, con quien mantengo amistad desde hace muchos años, me invitó una noche a tomar una copa en su apartamento después de cenar, con tan mala fortuna que, al abrir la puerta del cuarto de estar, comprobamos atónitos que acababan de desvalijar el piso. Afortunadamente, los la-

drones buscaban dinero en metálico, y dieron sólo con un sobre, en uno de los dos cajones de la mesa-comedor, en el que guardaban algo menos de diez libras en billetes. Pero el desorden provocado por el vaciado de los cajones y de los libros arrojados de las estanterías, era de tal envergadura que, sin perder su sentido del humor, la mujer le espetó al marido: «¿Quién ha ordenado esto?, ¿has sido tú?».

Es la misma respuesta que daría cualquier estudiante de medicina al catedrático de anatomía que le pidiera su impresión sobre el cerebro humano, después de la primera semana de clases. Es un órgano complicado en el que, al contrario de lo que se creyó en un primer momento, lejos de estar cada cosa en su sitio con su función correspondiente, todo está integrado –dicen los mejores neurólogos–, o confusamente mezclado –según los alumnos de primer año. Hoy en día nadie conoce en detalle, todavía, las causas y los procesos evolutivos que desembocaron en la constitución actual del cerebro; un órgano cuyo peso equivale al 5% del cuerpo humano, pero que consume casi un 30% de su energía. La palabra clave –sobre todo en el contexto de la sexta Directiva– es que se trata de un órgano *integrado*.

El comportamiento consciente, en función del cual los humanos eligen sus objetivos y actúan conforme a ellos de manera coherente, es considerado como la expresión más sofisticada de la actividad cerebral. Con todos los riesgos que comporta querer precisar en exceso en una disciplina incipiente, se podría decir que esa función define la personalidad de un individuo. Está localizada en el neocórtex, o parte frontal. Sería –según los expertos– la parte más moderna del cerebro, cuyo desarrollo habría contribuido, en buena medida, a diferenciar, finalmente, a los homínidos del resto de los animales.

Muy por detrás, en el sentido literal y figurado, aparece la amígdala. Surge del cerebro primordial, y a este órgano minúsculo corresponde el control atávico de las emociones. Cuando, a punto de cruzar la calzada, una corazonada im-

perceptible nos hace retroceder sobre la acera, súbitamente, para evitar que nos arrolle el autobús, la corazonada no procede del corazón, sino de la amígdala. Es un órgano al que se podría tildar, impropriamente, de visceral, porque desempeñó el importantísimo papel de proteger a nuestros antepasados de las trampas y amenazas de la vida salvaje. Su papel hoy es muy secundario, y frente a las nuevas amenazas mucho más premeditadas de la vida moderna, su ámbito de acción muy reducido. El cetro del poder lo tiene el neocórtex.

«¡Falso!», dice Joseph Ledoux, un especialista eminente sobre la anatomía del miedo, que acaba de confundir a buena parte de la comunidad científica reivindicando el papel preponderante de la amígdala.

En realidad, la parte consciente de nuestro comportamiento es tan pequeña como la punta de un iceberg: todo lo que está por debajo del agua pertenece al cerebro primordial. Y eso no es todo. Lo peor es que no entendemos los mensajes civilizados que el neocórtex envía a la amígdala, y la amígdala tampoco. Recuerdan mucho a dos ordenadores con lenguajes incompatibles. Determinadas emociones dejan una huella indeleble en la amígdala. Algunas de ellas –como la de un trauma aterrador en la infancia–, ni siquiera pasan por la parte consciente del cerebro; su huella puede estar condicionando la vida de la víctima desde la amígdala, sin que su consciente pueda activar el recuerdo.

Otras veces, como ocurre con muchos casos de drogadicción, los mensajes de inhibición y prudencia desde el neocórtex no llegan, sencillamente, al gran manipulador de las emociones. Varios neurólogos ya han anticipado que, en algunas terapias, habrá que esperar, probablemente, a que mediante la nanotecnología se pueda actuar directamente sobre la huella original. Entretanto, la amígdala inunda al neocórtex con un caudal incesante de información.

La conciencia de la asimetría en la comunicación entre la parte consciente del cerebro y su parte primordial, marcará

la evaluación y modulará los contenidos de la conducta humana en el tercer milenio. Entre otras razones porque –como señalan los resultados de las investigaciones más recientes– el cerebro sigue siendo un órgano realmente integrado: en la toma de decisiones individuales que tienen que ver con la personalidad *también* interviene la amígdala.

En cierto modo, el que todas las decisiones humanas pasen por el tamiz del criterio genético de la supervivencia, responde a una lógica evolutiva bien desarrollada. Algunos de los comportamientos alocados de la juventud demuestran –a veces con pérdidas irreparables– que las interconexiones entre acciones gratuitas y reflejos de supervivencia no habían madurado suficientemente.

Lo anterior no invalida, obviamente, las terapias únicamente centradas en la corrección de los errores que los humanos cometen en la manera consciente de pensar. Es el caso de las terapias cognitivas, impulsadas con éxito por los médicos de la Fundación Beck, en Filadelfia. Que los límites del escenario sean más limitados de lo que se pensaba hace unos años, sólo obliga a depurar todavía más el instrumental disponible, y a desarrollarlo con mayor intensidad en el campo de experimentación más reducido. Por lo demás, quién sabe si, a nivel genético, no se ha iniciado un largo camino en busca de una relación más amable y fructífera entre esta pareja desconcertante que constituyen el neocórtex y la amígdala, condenados a convivir en la cavidad craneal. —

Es hora de concluir este diálogo con el lector –contrariando al neocórtex, pero vencido por la presión abrumadora de la amígdala que me machaca desde hace rato con el principio de la supervivencia–, despidiéndome con la séptima y última Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*.

No es la más importante. Pero si entre todas las Directivas hubiera que elegir la única que no se debe olvidar en ningún caso, sin correr gravísimos riesgos en el próximo milenio, sería la séptima. De ahí que concluya con ella este largo ca-

pítulo. Tiene que ver, también –¿por qué no?–, con el mundo molecular y de la genética. A propósito de la genética, el autor de este libro recomienda a sus lectores afectados por lo que sigue, que renuncien a los cargos en todas las comisiones de bioética que están proliferando, sobre todo, en el continente europeo. Exponer ahora las razones que existen detrás de ese consejo supondría caer en la tentación de añadir al prolijo listado subinstrucciones o directivas subordinadas; una tentación que, como el lector habrá podido apreciar, he conseguido evitar hasta ahora.

Uno de los hallazgos más importantes de la genética moderna ha sido comprobar que, en los entornos turbulentos, los genes aceleran los ritmos de mutación. En épocas de cambio, la mejor manera de sobrevivir genéticamente es cambiando. Exactamente lo opuesto de lo que reza la sabiduría popular de los humanos.

A comienzos de los años setenta, cuando en España y otros países europeos, la banca tuvo que encajar el reto de asimilar la intervención de la autoridad monetaria, que perseguía el control de la oferta de dinero, y de hacer compatibles, por lo tanto, sus propios objetivos de beneficio con los del control monetario –a veces contradictorios–, se generó un entorno turbulento. La situación dio lugar a un debate muy interesante entre los que defendían la tesis de que, justamente porque el entorno era turbulento, había que quedarse quietos y no cambiar, y los partidarios de aprovechar los cambios en marcha para mutar; como los genes. Los primeros ganaron la partida, pero nadie se acordó de vincular las crisis y fusiones bancarias acaecidas bastantes años después, con el hecho de haber dado la espalda a la genética unos años antes.

No quiero correr el riesgo de que el lector olvide el sentido ya esbozado de la séptima Directiva que, en definitiva, comporta estar muy atento a las transformaciones que tienen lugar alrededor; y, en lugar de esconder la cabeza bajo el ala como el avestruz, aprovechar los cambios para reconsiderar

sus planteamientos; incluidas las reglas habituales del juego. Por ello, voy a predicar con el ejemplo, y nadie debe sorprenderse de que el enunciado de la séptima Directiva del *Manual para sobrevivir en el siglo XXI* sea el siguiente:

*Séptima Directiva: En el caso de cambios importantes y, sobre todo, de entornos turbulentos, el lector debe cambiar las Directivas del «Manual».*<sup>1</sup>

1. El autor acepta cualquier responsabilidad dimanante de haber seguido al pie de la letra el *Manual para sobrevivir en el siglo XXI*. Pueden comunicarse por e-mail a: [epunset@agenciaplanetaria.com](mailto:epunset@agenciaplanetaria.com).

4

---

## II. El esplendor

En el último siglo se han barajado indudablemente un sinfín de valores. Pero frente a esta batahola nacida de las búsquedas ideológicas y más recientemente de las tecnologías que nos han permitido acceder al universalismo, se eclipsaron algunas referencias que aparecen súbitamente como esenciales.

El esplendor es una de ellas..., una de las que deberían figurar en primera línea para sobrevivir con menos depresiones y menos desastres humanos. Frente a la pulida civilización tecnológica y las brillantes imágenes digitales, el humano se debate más que nunca ante la falta de esplendor. A la falta de esplendor tanto internamente, en su cuerpo, en su psique, como externamente, en su entorno social y terrestre. Ni la tecnología ni las imágenes son por sí solas esplendor ni conseguirán introducirlo sin la férrea voluntad de la conciencia humana de querer implementar esa referencia o valor intangible. Probablemente, uno de los peligros que acechan a la brillante civilización tecnológica del próximo milenio sea olvidar el valor de lo intangible cuando es, sin duda, entre estas referencias intangibles donde hallaremos la clave de un milenio más ameno, menos violento y más sabio.

## 1. El esplendor...

Conversación con Antonio López<sup>1</sup>

ANTONIO LÓPEZ. Se le da muchísima importancia a la forma en que se dicen las cosas. Y yo le doy mucha más a lo que se cuenta. Yo pienso que todo lo que estamos viviendo en nuestra época, de una manera o de otra, depende del sitio desde donde estemos expresando nuestra época. Da igual que lo hagas desde el cine, desde la literatura, desde la arquitectura. Es inevitable.

EDUARDO PUNSET. ¿Y la época es buena, es mala, es mediocre, estás contento con esta época?

A.L. A mí no me gusta mucho mi época, pero tampoco tengo nostalgia de ninguna otra. A veces me pregunto a modo de juego, no como una actitud nostálgica, en qué época hubiera deseado vivir y, por ejemplo, me hubiera gustado pasar un fin de semana o una semana completa con mis abuelos en el pueblo de Tomelloso en el año 1889 o 1900. Conocería cómo eran mis abuelos de jóvenes y ya desde allí retrocedería mil años. No tengo la sensación de que me haya perdido nada especial, nada mejor, pero no me

1. Esta conversación –y la mayoría de las restantes que figuran en este volumen– se desarrolló con motivo de la elaboración del programa de divulgación científica *Redes*, de TVE. *Manual para sobrevivir en el siglo XXI* cierra la colección *Desafíos de Nuestro Tiempo* y es en cierta forma una última reflexión sobre los temas abordados en los títulos anteriores. Así pues, he considerado oportuno que unos pocos capítulos de este libro vuelvan sobre el contenido de algunos de los prólogos ya publicados previamente en esta colección.

gusta nuestra época, a pesar de que hay cosas maravillosas, siempre las hay, y también hay gente muy patosa, seres humanos que malogran muchísimo la vida de los demás, que meten mucho la pata, que crean muchísimos problemas con los demás y ése es el origen de casi todos los conflictos..., en mi opinión.

E. P. En tus cuadros, y tú hablas también de ello, hay alguna cosa esplendorosa, como un membrillo soleado espléndido, y junto a esto una falta de esplendor tremendo de un escenario urbano...

A. L. Tengo que decirte que en esta época me parece casi imposible expresar el esplendor aunque lo intentes. Acabo de llegar de Londres y he visto allí los restos del Partenón y la obra de los asirios, y eso sí que me parece esplendor. Esta época es muy poco esplendorosa. Trata de representar un membrillo pero no creo que nadie, y yo desde luego tampoco, pueda expresar lo esplendoroso de la naturaleza, porque el hombre no está viviendo en este momento..., la naturaleza no se está manifestando, el hombre no se merece ese regalo, porque no está haciendo las cosas bien..., creo yo..., está humillando la naturaleza, la está rebajando, está acabando con ella; así pues, esta relación no es la mejor para poder expresar el esplendor de la naturaleza. Cuando me pongo frente a un árbol me fascina esta vida vegetal, pero sé que está en una situación de precariedad muy grande... En principio la estoy trabajando en este jardín de Madrid, veo pasar los trenes de la estación de Chamartín, oigo todo el rumor de la plaza de Castilla. Está todo amenazado, así es como lo siento, y a pesar de no pretender *a priori* expresarlo, soy consciente de que se debe ver en la pintura o en el trabajo que se haga...; es decir, que es todo menos esplendor.

## 2. El tiempo geológico

Conversación con Stephen Jay Gould

STEPHEN JAY GOULD. Se conocen cinco extinciones masivas en los quinientos cincuenta millones de años de existencia de vida animal en la Tierra. O sea, que es aproximadamente una extinción cada cien millones de años. Por lo tanto, no sucede muy a menudo. Por supuesto no ha habido en la Tierra otra especie como la humana. Tenemos una conciencia única –para bien o para mal– y somos la especie con más poder. Estamos haciendo desaparecer otras especies debido a que modificamos su hábitat. Con la cantidad de especies que estamos eliminando cada día, puede ser que la especie humana esté causando una extinción masiva. Pero podríamos ser suficientemente inteligentes para que esto no suceda. El futuro dirá. Pero debido a una extinción masiva nunca ha desaparecido completamente la vida. La vida sigue. Y aquí estamos. Si los dinosaurios no se hubieran extinguido hace sesenta y cinco millones de años, estoy seguro de que no estaríamos aquí ahora. Puesto que los dinosaurios hubieran dominado a todos los pequeños mamíferos durante algunos cientos de miles de años, hasta que hubiera aparecido otro importante fenómeno externo. El resultado es que la desaparición de los dinosaurios permitió que los pequeños mamíferos tuvieran su oportunidad para evolucionar.

EDUARDO PUNSET. Has dicho a menudo que no ves en la historia de la evolución que caminemos hacia cosas más grandes, en el sentido de que no ves una línea de progreso ni una complejidad progresiva.

s. J. G. Claro. No sé dónde la podría ver, porque las bacterias han dominado siempre la vida en la Tierra. Y pensar que nosotros, por el hecho de ser criaturas más complejas, tenemos mayores probabilidades de éxito no creo que sea suficientemente convincente. No garantiza nuestro éxito a largo plazo. Hay restos fósiles de bacterias que tienen más de trescientos cincuenta millones de años. Y todavía son la forma de vida dominante en la Tierra. Tenemos sistemas para representar la historia de la vida en los que nos gusta ver una evolución que nos conduce hasta nosotros. Pero los mamíferos complejos y un insignificante número de especies probablemente no son tan importantes si tenemos en cuenta la historia de la Tierra en conjunto. Todo lo que sucede es que, por razones de química y física, la vida debe originarse a partir de estructuras muy simples. Y existe un espacio disponible para las formas de vida más complejas. Pero los seres vivos, en su gran mayoría, siempre se han mantenido muy simples, a nivel de bacterias. Y les va francamente bien.

E. P. ¿Piensas que los primeros artrópodos pueden considerarse más, menos o igual de importantes que la aparición de los primeros homínidos millones de años atrás?

s. J. G. Los artrópodos tienen mayor importancia porque son, con gran diferencia, la línea de vida pluricelular más extendida. Sólo hay cuatro mil especies de mamíferos, sólo cuarenta mil especies de vertebrados, y sin embargo hay millones de especies de insectos y muchas otras que todavía no hemos identificado. Sin duda, los artrópodos son, cuantitativamente, la forma de vida animal dominante hoy en día. Y seguirán ahí cuando nosotros ya no existamos. Podríamos autoextinguirnos en un holocausto nuclear y no afectaríamos gravemente la diversidad de los insectos. Hay más de cinco mil especies distintas de escarabajos. Por lo tanto, teniendo en cuenta que los artrópodos son mayoritarios y que gran parte

de ellos ha evolucionado bastante, se puede decir que son los precursores del grupo animal dominante del planeta.

E. P. Hablemos de cambios. Un amigo mío de la Universidad de París, Miroslav Radman, especialista en genética, después de estudiar bacterias durante más de quince años, dice que en la actualidad el futuro es más incierto que antes —al menos para las personas corrientes. Parece que no hay prescriptores de los cambios. Quizá a nivel académico no es así.

s. J. G. Pero éste es el resultado de un cambio cultural, que es mucho más rápido que cualquier evolución biológica. La evolución biológica es tan lenta... Es igualmente impredecible, pero tan lenta que nos rompe los esquemas. En cambio, los avances tecnológicos de la humanidad son impresionantes y, además, totalmente impredecibles. En los últimos doscientos años hemos desarrollado técnicas para destruir toda la Tierra, comunicarnos al instante, salir del planeta...; podemos hacer más cosas que nunca.

E. P. Por lo tanto, si hay tanta incertidumbre existen muchas opciones. Y la mejor apuesta para sobrevivir sería apostar por todo, por la diversidad. Garantizar la diversidad.

s. J. G. Sí. Pienso que esto sería muy inteligente, pero no sé si somos lo bastante inteligentes para conseguirlo. Eso es lo que yo haría.

E. P. ¿Ha habido otras épocas en que la diversidad ha sido mayor que ahora?

s. J. G. Probablemente ahora hay más especies que nunca, si bien ha habido épocas en las que han existido más organismos con anatomías básicas distintas. Pero la diversidad no es fácil de conseguir y cuando la pierdes no la vuelves a

recuperar. Si eliminamos grupos principales de organismos estaremos eliminando líneas evolutivas con varios miles de millones de años de historia a sus espaldas. Hacen falta miles de millones de años para construir algo y después se puede destruir en una minúscula fracción del tiempo que se necesitó para crearlo.

E. P. Has hablado a menudo sobre medidas o valoraciones defectuosas. ¿Cuál sería el mayor malentendido que hemos tenido?, ¿el hombre o el planeta?

S. J. G. Pienso que hay dos niveles. Lo peor que podemos hacer, y lo hemos hecho a lo largo de la historia, es no reconocer que todos somos muy iguales entre nosotros. Al fin y al cabo, la especie humana sólo tiene unos doscientos mil años. Y ahora que podemos analizar las diferencias genéticas entre los seres humanos vemos que, aunque haya diferencias entre las distintas razas en lo que se refiere a caracteres externos —como la piel o el cabello—, es evidente que somos muy parecidos. Hay unas pequeñas diferencias genéticas entre las que se denominan razas humanas, pero estamos equivocados si caemos en nuestros propios prejuicios y asumimos que hay diferencias entre estos grupos y que nuestro grupo es mejor, etc. Y ésta es la triste historia del racismo, la xenofobia y los genocidios. Todo está basado en esto. Horrible. Moralmente y biológicamente horrible.

Y otro error que cometemos es considerarnos los reyes de esta Tierra y pensar que tenemos derecho a decidir el futuro. Y como tenemos poder para hacerlo... no nos preocupamos por los problemas que causamos a otros organismos y no nos importa nada lo que hacemos con otras especies o con el entorno. Es también un error trágico con consecuencias potencialmente muy peligrosas. Con un poco de modestia, si reconociéramos que todos somos una especie unificada y que tenemos menos poder del que creemos, seguro que todo iría mejor.

E. P. ¿Saldríamos ganando si pensáramos en el tiempo bajo una perspectiva geológica?

S. J. G. Absolutamente. Y es el concepto más importante con el que mi ciencia está contribuyendo a la humanidad. La Tierra tiene miles de millones de años, no sólo unos miles. Y la gente, hasta hace dos o trescientos años, era educada en el mundo occidental con el concepto de que la Tierra tenía cuatro o cinco mil años. Y que toda la historia de la Tierra, excepto los primeros días, estaba protagonizada por los humanos. Esto aumentó nuestra arrogancia. «Que la Tierra estaba hecha a nuestra medida y que la historia de la Tierra coincidía con la de la humanidad. Pero ahora comprendemos que la Tierra tiene miles de millones de años y que la historia de la humanidad es sólo el último fragmento de un segundo en el final de este inmenso período de tiempo cósmico.» Y pienso que esto nos ayuda a comprender que la Tierra no está hecha para nosotros. Que nosotros somos simples invitados y que estamos aquí gracias a un afortunado accidente. Quizá esto aumentará nuestro respeto y nuestra humildad.

### 3. La innovación

Conversación con Peter Greenaway

EDUARDO PUNSET. Una de mis películas preferidas es *El contrato del dibujante*; si no la han visto, véanla, porque realmente verán por dónde va el cine, ¡no!, lo que es el cine del futuro. Su director Peter Greenaway está convencido de que hay que desaprender, de que hay que olvidar muchas cosas antes de poder acumular nuevos conocimientos, y hemos hablado con él.

PETER GREENAWAY. Todos los grandes creadores han utilizado siempre la tecnología de su tiempo, gente como Canaletto utilizaron artilugios ópticos igual que yo los utilicé en mi película *El contrato del dibujante*; Rafael y Da Vinci utilizaron sextantes, la nueva geometría asociada a las nuevas ciencias renacentistas. Uno de mis pintores favoritos, Marnière, llegó a utilizar una cámara fotográfica muy primitiva, es decir, incluso en aquella etapa utilizaban tecnologías modernas, y si tomamos a los pintores del siglo XIX veremos que asimilaron nociones de fotografía. A comienzos del siglo XX los pintores utilizaron las primeras ideas de la cinematografía. Es importantísimo que los grandes creadores utilicen la tecnología de su tiempo, pero esto no quiere decir que debamos ser esclavos de ella. La tenemos que utilizar con circunspección para transformarla en la herramienta adecuada para decir lo que tenemos que decir.

E. P. A menudo has dicho que estamos hartos de psicodramas en el cine y que todavía no tenemos ni idea de adónde podría llegar.

P. G. La noción de lo que yo llamo «el síndrome de Casablanca» es la película clásica con un comienzo, algo en medio y el final, simples cronologías con estructuras copiadas de la novela del siglo XIX, con un contenido psicodramático referido a la historia del psicodrama. Es interesante notar que Freud escribió su primera obra sobre la histeria de las mujeres en septiembre de 1895, cuatro meses antes de que los hermanos Lumière inventaran el cine. Así que la historia del psicoanálisis es paralela a la del cine. Ahora sabemos que muchos aspectos del psicoanálisis están desacreditados, aquella religión del siglo XX busca ahora perspectivas diferentes, igual que ocurre con la narrativa.

E. P. Cuando me preguntan sobre algún problema económico sólo digo que la economía es política y que la política es cultura, ¿podríamos añadir el arte a esta secuencia?

P. G. Yo llevaría estos pensamientos un paso más lejos; a mí me interesa un cine de ideas, mi manera de organizarme, supongo, sería preocuparme de la estética. No sólo economistas como tú sino también filósofos franceses en los últimos cincuenta años dijeron que la estética es una cuestión de opciones, implica la ética que es sinónimo de política, y la política es una cuestión de finanzas. Todos estos conceptos están íntimamente ligados.

E. P. He disfrutado con tu película *Pillow Book*. Da la impresión de que estás investigando sobre los orígenes del lenguaje, ¿o es más bien que estás buscando en el futuro?

P. G. Trato del lenguaje en un sentido oral y visual; me tiene muy inquieto el fenómeno que se da en Occidente, donde tenemos dos tipos de cultura: una literaria con escritores que se basan en textos y otra cultura de imágenes que hacen los pintores. En Inglaterra no se encuentran unos con otros, uno pensaría que en el cine podrían compenetrarse, pero se-

guimos teniendo un cine que fundamentalmente es de textos, un cine literario. Tanto si se trata de Scorsese como de Spielberg o Tarantino antes que nada hace falta un texto, antes de poder obtener imágenes. Y yo no creo que el cine existe simplemente para servir al mundo editorial, hará falta un cine fundamentado mucho más en la imagen y no en los escritores: un cine que sea cine.

#### 4. La reflexión metafísica y la paz

Conversación con Raimon Panikkar

EDUARDO PUNSET. Eres el más riguroso intérprete de la literatura védica. En los vedas se habla del tiempo Kali Yuga, del tiempo de la oscuridad que por lo que cuentan es muy parecido a los tiempos violentos. Dicen que el hombre siempre está lleno de ansiedades en este tiempo, será holgazán, le desvalijarán, su vida será muy corta, no encontrará trabajo...

RAIMON PANIKKAR. Lo que ocurre es que esto ya dura desde hace un par de cientos de miles de años. Y para conservarnos tendremos que esperar otro par de cientos de miles de años.

E. P. O sea, estamos en la mitad...

R. P. Estamos en una hipótesis no verificable para consolarnos de la situación humana. Y en tanto en cuanto se cree en ella, en tanto en cuanto nos sirve de coartada, de consuelo cuando las cosas van mal, pues explica alguna cosa pero no mucho más...

E. P. ¿Y la violencia?, ¿nos explica algo de la violencia?

R. P. Nos explica que la violencia es antinatural.

E. P. Éste es un punto importante.

R. P. Es muy importante. Pero hay que tener en cuenta que en el hombre hay un germen antinatural que emerge en la vida de todos y en la vida de la historia. Si nosotros nos consolamos pensando que en un tiempo hubo un paraíso perdido y que luego vendrá otro apocalipsis o tiempo escatológico, y que las cosas irán bien, y que los ríos serán de leche y por tanto todo irá muy bien, de poco nos sirve, porque en definitiva no excusa, ya que sería el aspecto casi bien demoníaco, no excusa aquello que nosotros mismos ahora nos damos cuenta de que es antinatural, que es violento, que es contraproducente.

E. P. Pero hay un lado oscuro del alma...

R. P. Hay un lado oscuro de la realidad. Si hay luz hay sombra, y si no hay sombra tampoco se ve la luz. Incluso la luz del sol, entre el sol y la tierra, es pura oscuridad... Solamente cuando toca algo opaco, algo que no es luz, entonces brilla.

¿Por qué este pensar dialéctico? Bueno por un lado, malo por el otro, los buenos contra los malos, cruzadas de todo tipo, religiosas, políticas, económicas, las que sea. Tenemos una cultura de la guerra que es una cultura dialéctica y la gran tarea, el gran desafío para el próximo milenio, es pasar de una cultura de la guerra a una cultura de la paz.

Fíjate que todo es belicoso, empezando por las palabras...

E. P. La «vanguardia» decimos incluso culturalmente..., utilizamos un término guerrero...

R. P. Eso es para convencerte; es decir, que la dialéctica da la fuerza al que sabe manejar mejor la espada dialéctica, cuando la realidad no es dialéctica.

E. P. La violencia no tiene explicación, dices...

R. P. La violencia no significa ni falta de fuerza, ni falta de energía, ni falta de coraje: la violencia es la violación de la

dignidad de todo ser; la violación de la dignidad de la persona en especial, pero de todo ser. Yo tengo una metáfora que hace muchos años fue considerada políticamente peligrosa, pero para mí la escisión del átomo, fusión o fisión da igual, para los fines más filantrópicos que puedas imaginar, representa un aborto cósmico.

E. P. Contra natura, dices...

R. P. Romper el «átomo», lo indivisible, porque necesitamos más energía de la energía natural...

E. P. Que si viviéramos naturalmente...

R. P. Naturalmente no significa vivir, como a veces hemos dicho, primitivamente; sería vivir primordialmente. Saber que lo más fundamental es lo más elemental.

E. P. En la historia de la humanidad, ¿cuál ha sido para ti el momento más cargado de violencia, el más abyecto si los ha habido unos más que otros...?

R. P. Yo, que soy profesionalmente profesor de filosofía comparada, creo que todas las comparaciones son odiosas. En todo tiempo y lugar ha habido esclavitud, explotación, etc... Algunas veces hemos sido más conscientes que otras. En el momento actual hay otra cosa muy importante, que durante siglos una cierta violencia de esclavitud y explotación tenía una cierta justificación religiosa. Los pecados anteriores, la justicia divina, la providencia, la ley del karma, a ti te ha tocado ser pobre y a mí ser rico, y en consecuencia podías seguir *business as usual*, y ahora esto no sirve. ¿Por qué a mí me ha tocado ser pobre y a ti rico? ¿Por qué a mí me han tocado menos privilegios y a ti más? Y como no hay justificación, gracias a Dios, ni religiosa ni filosófica...

E. P. Efectivamente, ni religiosa. La gente acepta cada vez menos que Dios le mande injustamente una enfermedad, ¿no...?

R. P. Es que este Dios no existe... Se han de proyectar nuestros deseos positivos y negativos en un Dios. Existe lo divino, pero no esta imagen de Dios. En absoluto.

E. P. Porque a la gente le cuesta cada vez más aceptarlo...

R. P. Es que hoy en día resulta increíble. Lo cual purifica mucho más la verdadera imagen de lo divino. Y en todas las tradiciones, empezando por la cristiana, quien dice que sabe lo que es Dios, no sabe lo que dice. Quien dice que ha visto a Dios, no ha visto nada.

E. P. Y sin embargo en la cultura oriental, o en la cultura india por lo menos, cuando una persona es víctima del destino y sufre atrocidades se tiende a considerar que en el fondo está pagando por algo que hizo mal en otra vida...

R. P. No necesariamente. El hombre es persona, no individuo. Y la persona es un nudo en una red de realidades, en una red de relaciones. Y en consecuencia lo que te sucede a ti, no te sucede a ti sólo, es por cincuenta mil cosas que pasan a tu alrededor... Porque entre otras cosas si esto fuera verdad, haría falta que alguien estuviera grabando, anotando; tendría que haber alguna especie de memoria universal...

La memoria es un cuerpo universal del que formamos parte. El cuerpo místico de Buda, el cuerpo místico de Cristo, la ley del karma, entendidos como solidaridad universal. Lo que es una ilusión es pensar que yo soy un individuo completamente separado y que tengo mi libertad.

E. P. Y durante tus veinte años en Harvard, cuando hablabas con Stephen Jay Gould, o con Prigogine en Europa, ¿os entendíais?

R. P. Yo tengo el privilegio de ser un poco camaleón, de adaptarme de tal manera a los paradigmas del otro, que sé hablar, sé hablar en cristiano, sé hablar en hindú, sé hablar en inglés, o sé hablar como científico, o sé hablar como filósofo...

E. P. Porque eres químico además..., lo escondes pero eres científico y no te gusta el paradigma científico...

R. P. Ni me gusta ni me disgusta, es que viéndolo con una cierta distancia me doy cuenta de que es un paradigma extraordinariamente fascinante y precisamente por este mismo motivo es más peligroso porque te hace creer que con él puedes abarcar toda la realidad.

E. P. ¿Qué queda de la no violencia? Estamos en el cincuenta aniversario de Gandhi. ¿Queda algo de aquello?

R. P. Sí. Y mucho.

E. P. ¿Pero dónde?

R. P. En la mala conciencia de casi todos... La violencia no lleva nunca ni a la paz ni a la armonía. Nunca. La victoria lleva a la victoria. La violencia no lleva a la paz. Y si la violencia existe es una falta de respeto a tu dignidad. Tú eres fuente de autoconocimiento como lo soy yo. Si yo no estoy de acuerdo contigo no puedo decir que eres absolutamente falso.

E. P. Pero en este mundo violento, ¿quién nos explica eso?

R. P. Sin una raíz mística, religiosa, trascendente, espiritual, llámala como quieras, no se puede sostener el peso de la existencia actual. Solamente el que ve una dimensión trascendente, espiritual, y se da cuenta de que la realidad no

es todo lo que el ojo ve, puede mantener y sostener el peso de la existencia.

E. P. Y la ciencia ahora nos puede ayudar en esto...

R. P. Nos ha hecho creer, por ejemplo, que se puede conocer sin amar. Y esto es una aberración. Nos ha hecho creer que cuando yo sé predecir y prever los acontecimientos de las cosas, he conocido esas cosas. Y esto solamente se descubre si uno se abre a una tercera dimensión; al tercer ojo del que hablaban los filósofos cristianos y los lamas tibetanos.

---

### III. Geografía

La humanidad ha tardado varios miles de años en convenirse de que no habitaba un cuadrado llano delimitado como un campo de cultivo, sino un planeta esférico en movimiento. Ha tardado otros varios miles de años en aceptar que la tierra firme tiene, con el paso del tiempo geológico, un recorrido tan elástico como el de las nubes. Aunque se descubriera este nomadismo de los continentes a principios del siglo xx, sólo se aceptó el hecho en 1962.

En el comienzo del nuevo milenio contemplamos aterrados tanto los desastres del urbanismo salvaje como de una agricultura que contamina, que consume el 90% de los recursos acuíferos, y desgasta a un ritmo de ciencia ficción los suelos (25% de los suelos españoles en menos de medio siglo) y todo ello para proporcionar una alimentación de calidad dudosa. Seguiremos en la fase contemplativa.

¿Tendrá el siglo xxi más poder para replantear el tema de la pobreza geográfica adecuando soluciones económicas y climas, en lugar de imponer modelos falsamente universalistas? ¿Tendrá más ingenio para replantear nuevas formas de urbanismo y energías limpias? ¿Tendrá más sabiduría para entender los procesos vitales y energéticos, y pensar en una agricultura menos destructora y contaminante?

## I. Geografía y pobreza

Conversación con Gabriel Tortella

EDUARDO PUNSET. Sobre las causas de la felicidad o de la pobreza, pongamos un ejemplo. Se dice que el colonialismo ha sido una de las causas fundamentales de la pobreza de los países. ¿Verdadero o falso?

GABRIEL TORTELLA. Falso. Totalmente falso. En los países coloniales característicamente africanos estamos viendo que desde que se acabó el colonialismo las cosas van de mal en peor y es muy difícil pensar que sea el colonialismo el culpable de que una vez que desaparece el colonialismo las cosas vayan de mal en peor. Hay países que han sido colonias y que son los líderes del mundo, característicamente Estados Unidos; hay otros países que han sido colonias y les va muy mal.

E. P. ¿Y qué pasa con el imperialismo?

G. T. Desafío a todo aquel que utilice la palabra imperialismo a que la defina.

E. P. Una invasión con barcos y abrir el país a cañonazos...

G. T. Pues esto puede ser muy malo o puede ser muy bueno. Porque una de las víctimas características del imperialismo norteamericano es Japón. Japón es un país que en 1856 fue prácticamente abierto a cañonazos por los norteamericanos. Los rusos y los ingleses impusieron a Japón un sistema de rebaja de aranceles, un sistema de apertura al exterior, humillaron públicamente a su gobierno hasta tal

extremo que el gobierno japonés cambió y hubo un golpe de Estado y una revolución a causa de la humillación que los norteamericanos habían impuesto a este gobierno.

E. P. Y hoy mira dónde están los japoneses...

G. T. Gracias a que los japoneses dijeron: «Ah, nos lo imponen, pues lo adoptamos».

E. P. Hay otra razón que se ha citado muchísimo: el clima. Con este clima no se puede trabajar...

G. T. El clima se ha citado muchísimo. Lo citó ya el famoso Montesquieu en el siglo XVIII explicando muchas cosas políticas y económicas a causa del clima. Yo creo mucho más en el clima que en el imperialismo, francamente. No hay más que mirar un mapa del mundo y tener mentalmente un mapa de las distintas rentas per cápita y uno se da cuenta de que la más alta está en las zonas templadas. Los países ricos son los de las zonas templadas, y los países ecuatoriales son más pobres. Por tanto, es poco probable que el imperialismo se distribuya por zonas geográficas. Lo que ocurre es que hay países que tienen una mejor dotación para el circuito económico y otros que la tienen peor.

E. P. ¿Y la población?, ¿la explosión demográfica?

G. T. Naturalmente ésta es la causa número uno. Lo que ocurre es que en el siglo XX la gente no se da cuenta de esto. Actualmente tenemos una explosión demográfica sin precedentes en la historia. Nunca había crecido la población mundial a la velocidad a la que crece en este siglo, y aún más en la segunda mitad. Y en los países pobres mucho más rápidamente que en los países ricos.

E. P. Miremos la otra cara de la moneda. No tanto el modo de salir de la pobreza como la clave del éxito. ¿Cuál sería? ¿Tendría algo que ver con el recurso humano?

G. T. Sí, efectivamente. Es el desarrollo tecnológico el que determina el aumento de la riqueza.

E. P. Estás diciendo que no es el imperialismo, no es el capitalismo ni las circunstancias, sino la tecnología...

G. T. Son los sistemas agrícolas, es la máquina de vapor, es el ferrocarril, es la electricidad, esto es lo que nos ha hecho ricos...

E. P. Tú que has estudiado tanto las condiciones que han hecho que un país determinado salga de la pobreza, ¿tiene esto alguna aplicabilidad para conseguir el éxito a nivel individual?, ¿has sacado alguna enseñanza?

G. T. La creatividad técnica es la clave de la riqueza, una de las respuestas fundamentales está en la educación. Pero por supuesto hay que pensar un poco en qué es la educación. Hay que educar a la población, pero es difícil hacerlo si crece a una gran velocidad, porque al fin y al cabo la mayor parte de la educación la recibimos de los padres. Si tus padres son ignorantes y tienen diez hijos, será muy poco lo que puedan transmitir. Lo mismo sucede con la generación no sólo de los padres, sino también de los maestros. Estos países que crecen tanto demográficamente están desafiando a la lógica. No puede ser de otra manera.

## 2. La pobreza en la India

Conversación con Dominique Lapierre

EDUARDO PUNSET. La pobreza sería subsanable, y hasta vivible. La miseria, en cambio, no debiera tolerarse. No es lo mismo la pobreza en el Caribe, que en Nueva York. Mientras la miseria de los países industrializados siembra decadencia, violencia, suicidios, depresiones severas, la pobreza del Caribe pinta los autobuses reciclados de mil colores, y las pociones del vudú perpetúan rebeliones silenciosas. En Haití, los pintores pintan paraísos, mientras en Occidente pintamos un mundo en descomposición. Si de verdad pudiéramos distinguir entre pobreza absoluta y miseria absoluta, ¿cuál sería la diferencia?

Tal vez el conocimiento sea importante. El hechicero iniciado sabe que su pobreza nunca se convertirá en miseria, porque el conocimiento específico del ritual y de lo que viene luego, le permite vivir creativamente, al margen de las condiciones económicas. O tal vez tenga que ver con el éxito en las dos cosas que le importan a la especie humana: perpetuarse y recabar el reconocimiento de sus iguales. La soledad —el fracaso en la tarea de perpetuar la especie—, y el fracaso profesional serían los dos ingredientes principales de la miseria. Antiguamente, los valores transmitidos permitían prescindir del bienestar material. Hoy, en cambio, la seguridad económica es el valor supremo y, en su ausencia, se cae en el abismo de la miseria.

DOMINIQUE LAPIERRE. Recuerdo que la película de Buñuel *Los olvidados* que vi de niño me impresionó mucho. También me conmovió *Monsieur Vincent*, que cuenta la vi-

da de san Vicente de Paúl, pero esta historia ocurrió hace dos o tres siglos. También viajé mucho por México cuando era adolescente y allí, entonces, no era difícil tomar conciencia de lo que es la pobreza en los países del Tercer Mundo.

Evidentemente, la India, a causa de su concentración humana excepcional, es un terreno muy adecuado para el que quiera interesarse por la pobreza. No siempre se trata de una pobreza horrible, pero hay una indignancia extrema. En las grandes ciudades hay barrios donde la gente vive amontonada en condiciones infrahumanas, con una fuente para varios miles de habitantes, una esperanza de vida bajísima...; lo que es seguro es que no se puede viajar por la India sin descubrir núcleos de excepcional pobreza. No precisamente en el campo, donde también la gente es pobre... Pero hay que entender los distintos grados de pobreza. Hay gente que vive con gran precariedad y la hay que vive en la miseria total.

La pobreza se produce cuando las condiciones económicas son extremadamente bajas, y la miseria cuando a estas condiciones económicas difíciles se le añade la desesperanza. La miseria surge cuando ya no queda esperanza. En la India nunca he tenido la sensación de que la gente hubiera perdido la esperanza, pero sí me ha ocurrido en barrios marginales de ciudades de Occidente, por ejemplo, en el sur del Bronx de Nueva York. Recuerdo que un día fui con mi mujer Dominique a ayudar en una distribución popular de sopa que las hermanas de la madre Teresa habían organizado. Después de todos los años que pasé en la India, allí descubrí lo que era la verdadera miseria. Esa gente ya no tenía relación alguna con su pasado, con su país, con su religión, con su familia... Eran individuos totalmente desarraigados que acudían allí para alimentarse. Había puertorriqueños, negros..., eso era la auténtica miseria. Algo que no se ve en la India, donde los vínculos familiares son tan fuertes, que hasta en la mayor abyección económica existe toda una red de relaciones que permiten a un individuo

mantenerse unido al grupo social, ya sea su familia, su casta, su gremio..., lo que significa que nunca se verá totalmente abandonado.

E.P. Pero la madre Teresa recibía en su «moridero» de Calcuta a seres recogidos en las aceras y que están totalmente desenraizados.

D.L. Es verdad, Calcuta está llena de inmigrantes del campo, de gente que ha perdido sus raíces, y ella se ocupa de cuidarlos o de ayudarlos a morir en paz. Pero aún así, no es un fenómeno corriente. Hasta un leproso que come en los *Ghat* de Benarés está vinculado, de un modo u otro, a algún tipo de organización social que permite que esa persona, por la noche, disponga de un techo, un cuenco de arroz y nunca se sienta abandonado.

E.P. ¿Cómo decidiste escribir *La ciudad de la alegría*? ¿Tenías ya la idea en mente de escribir algo sobre los pobres, o sobre Calcuta en particular?

D.L. Yo había pasado dos años en la India para escribir un libro titulado *Esta noche la libertad*, y esa experiencia hizo que surgiese una historia de amor con ese país. Al ver el éxito del libro, dije a mi mujer que debíamos mostrar nuestro reconocimiento a toda esa gente que nos había recibido tan generosamente. Durante la investigación, yo me había convertido en un *fan* de Gandhi y quería hacer algo en el ámbito de su obra, algo que le hubiese gustado.

Gandhi luchó toda su vida para mejorar las condiciones de los intocables y de los leprosos. Hay en la India cinco millones de leprosos (uno de cada tres leprosos del mundo vive en la India), y yo quería hacer algo para ayudar a los niños leprosos. Había ido varias veces a Calcuta durante la investigación de *Esta noche la libertad*, sobre todo para reconstruir los días dramáticos del mes de agosto de 1947, cuando

Gandhi, solo, consiguió mantener la paz en aquel hervidero de violencia anunciando que iniciaría una huelga de hambre si hindúes y musulmanes no se reconciliaban.

Yo sabía que Calcuta no carecía de islotes de miseria donde se podría ayudar a niños leprosos o a instituciones que estuvieran en dificultades. Un día, dispuesto a hacer una donación, fui a Calcuta con mi mujer para visitar a la persona que, a mi parecer, simboliza mejor que nadie la lucha contra la pobreza: la madre Teresa de Calcuta. Le dije: «Madre, tengo una suma de dinero..., ¿puede darnos el nombre de una institución que necesite algún tipo de ayuda urgente?». «¡Debe de ser Dios quien os envía!», contestó ella alzando los brazos. Así fue como conocí a James Stevens, un inglés que había fundado un hogar para sacar de las chabolas a niños que pertenecían a familias de leprosos. La mayoría, de hecho, eran también leprosos..., y padecían todas las enfermedades posibles e inimaginables, todas las degradaciones posibles de la miseria. Esos niños sólo tenían una esperanza, que era la de mendigar algunas rupias en una estación de tren... Morían en general a los siete u ocho años, y eran niños formidables, con una vitalidad, unas ganas de vivir... Entonces entregué mi dinero a ese inglés, que era una especie de madre Teresa anónima, y gracias a él tenemos ahora otra familia en la India.

Un día este inglés me condujo a un barrio de chabolas de Calcuta donde había recogido a sus primeros niños y allí me encontré con gente tan excepcional que me entraron ganas de contar la epopeya de su supervivencia, no la de su miseria. Quería contar cómo esa gente conseguía mantenerse en pie... Era un monumento a la capacidad del ser humano para sobreponerse a todas las adversidades posibles e inimaginables, a superarlas con alegría, sonrisas, ganas de fiesta..., gente que cada día nos daba una fantástica lección de coraje, de esperanza, a nosotros que tenemos todo pero que en el fondo no lo sabemos.

Ha sido una experiencia inolvidable realizar esa investigación para describir las condiciones de pobreza extre-

ma en las que vive esa gente. Es algo que ninguno de nosotros podría imaginar; hay que vivirlo para saber lo que es la agresión de las ratas, de todo tipo de parásitos, el desbordamiento de las letrinas públicas del barrio de chabolas cuando los poceros de Calcuta están en huelga, y de repente los corrales se convierten en lagos de excrementos, de hediondez, de barro... Hay que pasar allí una temporada para saber lo que significa el calor cuando las temperaturas ascienden a 40 o 50 grados en esas chabolas sin ventanas, sin ventilación y por supuesto sin luz. Descubrí que lo primero que hace esa gente cuando tiene un poco de dinero y la posibilidad de conectarse con un cable eléctrico es comprarse un pequeño ventilador para crear alguna turbulencia en esas habitaciones que son auténticos hornos. Hay que vivir en esos barrios a ras del suelo para saber lo que supone la locura de las lluvias monzónicas. Primero la gente lo celebra, todo el mundo está loco de alegría, el agua cae del cielo, por fin va a desaparecer el calor, y de pronto el agua lo invade todo, hasta los cuartos miserables donde la gente vive en camastros superpuestos, los abuelos abajo, los padres encima, los hijos todavía más arriba, como hamburguesas de carne humana, encerrados en cloacas donde ni siquiera los conejos vivirían.

Todo esto es un abigarramiento increíble donde algunos son hindúes, otros cristianos, otros musulmanes..., todos de orígenes distintos, y que sin embargo sobreviven porque la gran pobreza es un vínculo unificador. Todos tienen en común una cosa: se enfrentan diariamente a condiciones de vida absolutamente terribles.

E. P. Parece que incluso los leprosos forman una comunidad...

D. L. Absolutamente. Son parias, pero entre ellos se defienden, y en los barrios de leprosos no faltan las fiestas, las celebraciones, las ceremonias..., es un ejemplo de la capaci-

dad que tienen los seres humanos para enfrentarse a las peores condiciones de vida. Me puedo imaginar lo que tuvieron que ser los campos de concentración, cuando de pronto personas de orígenes distintos se encontraron encerradas y enfrentadas a la peor de las decadencias, amenazas de muerte. Es un poco el caso en estos barrios donde hay «padrinos» que ejercen su poder de forma abusiva, mafias que obligan a la gente a pagar, hay coacción, violencia. Lo increíble es descubrir que esos pobres han reconstruido en las chabolas la cultura de sus aldeas, han mantenido su vínculo con su herencia religiosa, con su pasado.

E. P. Sólo he conocido otro tipo de pobreza peor. Los zombis, en Haití, son pobres a los que se ha robado lo único que tenían: la conciencia. El zombi es una persona a la que mediante una dosis secreta de veneno administrado por el oungán, el hechicero vudú, se le arrebató la voluntad. Casi siempre estos muertos con vida deben su condición a una venganza de familiares o vecinos por litigios sobre terrenos o cuestiones amorosas. Francina Illeus fue convertida en zombi por su marido celoso. Clarius Narcisse por su hermano a causa de una herencia. Los zombis representan el regreso y la antesala de la muerte. Es el límite de la miseria. Por lo menos, a los pobres de la India les queda la capacidad de adaptación.

D. L. Cuando se podría creer que todas las condiciones se juntan para aplastar a los individuos, surge una gran inventiva, una gran imaginación, un hormiguero de actividad. Después de pasearse un rato, uno acaba ebrio de lo que oye, de lo que ve... Metes la cabeza en un taller y te das cuenta de que hay niños trabajando en la sombra, sin luz, que componen piezas de ordenador a la décima de un micrón... En otro taller ves que han fundido una hélice de barco tan grande que te preguntas cómo la han metido en el taller sin destruirlo. En otro, ves gente que fabrica bisturíes, instrumentos

de cirugía... Un día, en el hotel me encontré con un norteamericano que me dijo que era importador de instrumentos quirúrgicos y que venía a comprarlos a Calcuta porque eran de altísima calidad.

E. P. ¿Creyeron los editores en el proyecto de publicar *La ciudad de la alegría*?

D. L. Al principio, ninguno creyó en él. ¿Quién iba a leer un libro sobre cucarachas, ratas, leprosos...? A mí me daba igual, me apetecía hablar de gente extraordinaria, y aunque hubiera vendido cinco ejemplares, me hubiese sentido satisfecho con sólo haber narrado esa epopeya. Este libro, precisamente porque no predica, porque cuenta una historia de manera sencilla, porque no da mala conciencia a nadie, porque no dice al lector «Usted come tres veces al día y hay gente que no come ni una vez cada dos días», ha despertado la conciencia de mucha gente, les ha dado el sentimiento de que su propia desgracia, sus pequeñas miserias son relativas; les ha enseñado que hay gente que no tiene nada pero se enfrenta a todo con gran coraje.

E. P. ¿Cómo conociste a los personajes del libro?

D. L. Hay dos anécdotas que me conmovieron mucho y que me empujaron a escribir este libro. La primera tuvo lugar cuando conocí a Gaston —que en el libro se llama Paul Lambert—, un europeo que vive en la India compartiendo la vida de los pobres e intentando aportarles el apoyo de sus conocimientos médicos. Un día fui a verlo con unos vecinos para hablar con él sobre lo que podríamos hacer por la gente de las chabolas. Teníamos la idea de que la prioridad sería algo relativo a la alimentación, por ejemplo la distribución de leche para los niños más miserables o sopa popular para los ancianos... Gaston hizo un sondeo para averiguar lo que quería la gente de las chabolas: una escuela para que

sus hijos aprendiesen a leer y a escribir. Esa gente que moría de hambre quería sin embargo alimento para el espíritu de sus hijos. Me conmovió. Gaston abrió esa escuela y como la única habitación es demasiado pequeña para recibir a todos los niños, tiene que funcionar las veinticuatro horas del día. Cada cuatro horas entra un nuevo grupo de niños. Es la única escuela que conozco que funciona así en el mundo.

La segunda anécdota, que también me pareció fantástica, es la siguiente: una mañana me desperté en esa callejuela donde compartía cuarto con Gaston, a causa de un alboroto inimaginable, una charanga, unos cantos, un redoble de tambores, y entonces pregunté a mi alrededor qué se celebraba. «¡Cómo!, ¿no lo sabes, hermano Dominique? Hoy celebramos la llegada de la primavera.» En un podridero donde no vi un solo árbol, planta, pájaro ni mariposa, la gente tenía el valor, la osadía de celebrar un acontecimiento del cual nunca verían su manifestación. Me dije: «Son héroes, héroes de nuestro tiempo». Entonces me decidí: fui a la librería de Park St. y compré 25 cuadernos.

E. P. El libro ha sido un éxito: se han vendido 7,5 millones de ejemplares en 31 idiomas. Has recibido 170.000 cartas, se ha filmado una superproducción que ha costado 28 millones de dólares dirigida por Roland Joffé... Todas estas cifras están muy lejos de la miseria...

D. L. Al empezar, me comprometí a compartir la mitad de todas mis ganancias con los personajes de la historia. Cumplí con mi palabra y de hecho di la orden a mi editor de canalizar los pagos directamente a Calcuta, a una asociación que he creado con mi mujer. Poco a poco, hemos entrado en contacto con trabajadores sociales, con personas admirables, todo bajo la coordinación de Gaston. Unos nos pidieron apoyar una red de acción antituberculosa en el delta del Ganges...

E. P. Imagino que has debido de estar abrumado con tantas peticiones.

D. L. En efecto, y el problema ha sido elegir. Y asegurarse de que había gente competente en el terreno.

E. P. ¿Cuáles fueron los criterios de ayuda?

D. L. Primero, saber si esta acción era absolutamente prioritaria o se trataba de gente que quería hacerse un regalo. Segundo, decidir quiénes se iban a encargar de la gestión y de que el proyecto funcionara. Si no disponemos *in situ* de los equipos capaces de utilizar correctamente hasta la última rupia que les damos, de nada sirve dar millones de dólares, porque acabarán desapareciendo o enterrados en proyectos no prioritarios. El Tercer Mundo está hoy lleno de hospitales suntuosos en donde, un año después de su inauguración, ya no hay puertas, ni ventanas, ni bombillas; no hay nada porque nadie se ha preocupado de que funcionaran. Y es que a los gobiernos y a las instituciones no les gusta la gestión. Lo más difícil es, año tras año, asegurarse de que lo que se ha comenzado continúe para la buena causa.

E. P. ¿Cuántos proyectos ha llevado a cabo tu asociación?

D. L. Hemos abierto cuatro dispensarios en el delta del Ganges. Financiamos enteramente el hogar Udayan, la escuela para hijos de leprosos que se encarga de alimentarlos, vestirlos y educarlos hasta su inserción en la vida profesional. A día de hoy, hemos curado cien mil enfermos de tuberculosis. Hemos eliminado la tuberculosis en 1.200 aldeas. ¿Qué significa eliminar la tuberculosis? Significa cuidar a los enfermos y sobre todo realizar una labor de educación para que estos enfermos se conviertan a su vez en *patients leaders*, es decir, que enseñen a otros enfermos a tomar sus medicinas, a respetar las reglas de higiene, a ad-

ministrar el tratamiento que les damos. A la salida del dispensario, fácilmente podrían vender las medicinas que les hemos entregado porque hay pequeñas farmacias que las compran.

Como son personas que nunca han tomado medicamentos, son muy receptivas. Al cabo de un mes se encuentran mejor, ya no tosen, vuelven a ganar peso y se dicen «Ya está, ya estoy curado», y eso es lo peor porque después suelen recaer. Esto para decir que hay que complementar todas las acciones sobre el terreno con una labor de educación. Si la educación no existe, el trabajo humanitario acaba perdiéndose en el vacío.

E. P. Ayudar no debe de ser fácil. ¿Qué tipo de obstáculos te has encontrado en el camino?

D. L. Te voy a dar un ejemplo: una aldea quiere un pozo de agua potable. Un pozo cambia la vida de una comunidad de 3.000 a 4.000 personas. Elimina el cólera, las fiebres tifoideas, todas las enfermedades gastrointestinales. Según la profundidad, según la salinidad de la tierra, un pozo de agua potable puede costar entre 500 y 3.000 dólares. Hemos cavado 541 pozos. Pero siempre es lo mismo, cuando una aldea quiere un pozo, el problema es ¿qué están dispuestos a hacer? ¿Hay alguien en el pueblo dispuesto a donar la pequeña parcela de tierra donde se va a cavar? ¿Va a estar disponible ese pozo para hindúes y musulmanes sin historias de discriminación? ¿Quién va a encargarse del mantenimiento de ese pozo? ¿Me encontraré, cuando vuelva el año próximo, con la bomba rota, con arena en las cañerías? Si todo eso se organiza bien, entonces podemos hacer el pozo, porque sabemos que funcionará, que distribuirá agua a todo el mundo y que por lo menos los habitantes habrán contribuido. Es necesario que la gente se haga cargo de sí misma, que sea lo más autónoma posible. No hay que asistir a las personas, siempre hay que implicarlas.

Es muy difícil trabajar en el Tercer Mundo donde las estructuras de poder están a menudo viciadas. Es sorprendentemente fácil acabar perjudicando a la gente cuando la intención era ayudarla.

E. P. ¿Cómo se remedia eso?

D. L. Es fundamental contar con gente en el terreno que esté libre de toda sospecha, gente de auténtica confianza que sea capaz de evaluar un proyecto de ayuda de manera realista y de asegurarse que ese mismo proyecto se ejecute según las normas.

E. P. Recuerdo haber visitado contigo una aldea construida por tu asociación. Estaba destinada a alojar a una población de familias *adivassi*, la casta más baja. Estabas furioso porque hallaste decoraciones que podían ser consideradas como un lujo...

D. L. Por supuesto que estaba indignado, porque cuando llega dinero del extranjero, la gente que lo recibe tiende a autocomplacerse. Dijeron: «El gran hermano Dominique nos da dinero, entonces vamos a hacer moldes alrededor de las puertas...», y yo me enfadé cuando lo descubrí. No había razón para hacer moldes que costaban 400 rupias cada uno. Les dije que de ahora en adelante haríamos las puertas planas. Les expliqué que el coste de los moldes suponía una vivienda menos para una familia. También me enfadé en ese proyecto porque mientras antes había una letrina para 2.000 personas, después de construir la aldea, nos dimos cuenta de que habían hecho una letrina para tres personas. Allí nos falló el encargado de la supervisión. En realidad, el hombre no pudo luchar contra la propia estructura de lo que supone construir algo en la India. No supo resistir las presiones de los constructores ni del poder local, ese entramado de intereses difícil de sortear. Yo quiero dejar bien

claro que hacemos esos proyectos para mejorar la calidad de vida de la gente, sobre todo en el aspecto higiénico, pero eso no significa que no deban mantenerse las condiciones de pobreza.

E. P. Me imagino que los «incorruptibles» deben de escasear; en todo caso, deben de ser difíciles de encontrar...

D. L. Hay que prever cómo van a funcionar las cosas. Por ejemplo, si ofrecemos una ambulancia a una organización local, ¿quién va a conducirla? ¿Existe algún chófer especialmente formado para ocuparse de ella? ¿Quién va a comprar el gasóleo para el vehículo? ¿Alguien va a cobrar alguna comisión para conseguir el gasóleo? Por eso hay que contar con organizaciones extremadamente rigurosas. En ese aspecto, debo decir que gracias a Gaston, la gente que tenemos ahora es excepcional. Otro ejemplo: es fácil que los comerciantes intenten sobornar a la persona que hace la compra diaria para una escuela de 250 niños. Debo decir que gracias a nuestro esfuerzo de supervisión y a la calidad de la gente que tenemos en el terreno, cuando mandamos 1.000 dólares, 950 llegan a su destino. Y no sólo hay que vigilar el proceso allí, sino también aquí, discutiendo con los bancos para que apliquen una tasa de cambio más favorable o para que supriman las comisiones. Eso es lo que las grandes organizaciones no hacen. No tienen tiempo. Pero cuando eres una pequeña organización...

E. P. ¿Qué volumen representa tu asociación?

D. L. Enviamos 50.000 dólares anuales. No tenemos personal; en París todo lo hacemos mi mujer y yo. En Calcuta está Gaston, el Paul Lambert de *La ciudad de la alegría*, que se encarga de los más mínimos detalles y de que los sueldos sean lo más ajustados posible. A pesar de ello, es fácil tener problemas. Una vez mandé diez bombas de agua de energía solar

para irrigar aldeas muy pobres. Como en la India hay 320 días de sol al año, la energía solar es importantísima. Al cabo de dos años, me enteré de que de las diez bombas enviadas, había seis que todavía funcionaban, una que proporcionaba electricidad para alimentar la televisión de un terrateniente, otra que bombeaba agua en una aldea donde había tanta que el depósito desbordaba, otra cuyos paneles solares estaban recubiertos de una capa de diez centímetros de arena y suciedad; en fin, un desastre. Había sido un regalo de un millón de francos franceses. ¿Por qué empezó como un desastre? Porque la organización a la que entregamos las bombas, y de la cual teníamos buenos informes, era en realidad una organización política y que instaló esas bombas en aldeas donde buscaban ser reelegidos. Todo había sido una operación política.

E.P. Ayudar es un camino lleno de trampas y de espejismos...

D.L. Desde luego. Mandé quitar esas bombas y hoy en día funcionan seis con normalidad.

E.P. ¿Cómo sobrevive una organización como la tuya? ¿Un día se acaba el dinero y se cierra la puerta?

D.L. Hay que encontrar fuentes de financiación que sean permanentes. No es fácil porque los Estados, a los que no les gusta financiar acciones de gestión, construyen. Te dicen, de acuerdo, la Comunidad Europea de Bruselas quiere dar 50.000 dólares a condición de que el 60% sean bienes inmuebles. Yo les dije que no necesitábamos bienes inmuebles, necesitamos comprar medicinas todos los años, comida para las escuelas, etc., así que hay que luchar. En este sentido debo decir que tenemos bastantes donantes en España, un país donde *La ciudad de la alegría* ha constituido un enorme éxito, y que gracias a ellos hemos podido arrancar varios niños de las garras de la miseria.

E.P. A todos los que critican tu labor humanitaria, los que dicen que lo haces para ganarte el cielo o los que opinan que la caridad es inútil y que ayuda a perpetuar la miseria, que lo importante es cambiar las estructuras, ¿qué les dices?

D.L. Desde luego, si no haces nada nunca te critican, eso para empezar. Basta moverse para que te señalen con el dedo. Pero no me importa. Lo importante es salvar la vida de un niño. Arrancar a un individuo de un destino trágico. Siento una gran satisfacción cuando antiguos alumnos de la escuela para hijos de leprosos me invitan a sus casas para presentarme a sus familias. Tienen trabajo y una vida digna. Seguirían ahora mendigando en los arrabales más pestilentes de Calcuta de no haber sido recogidos por empleados de nuestra asociación.<sup>1</sup> Algunos de ellos han realizado estudios universitarios y trabajan en grandes empresas como Tata o Modi. Entonces pienso que lo que hemos hecho en todos estos años no ha sido en absoluto inútil. Aunque no podamos salvarlos a todos. Es verdad que las necesidades son enormes. También hay gente en el mundo dedicada a cambiar las estructuras. Pero yo no sirvo para eso. Que cambien lo que tengan que cambiar para erradicar la miseria. Yo siempre repito la frase de la madre Teresa: lo que hacemos con nuestra asociación es una gota de agua en el océano de las necesidades, pero si fallase, el océano la echaría de menos.

1. Asociación humanitaria de Dominique Lapierre:  
Action pour les enfants des lépreux de Calcuta  
26, Av. Kléber / 75116 París  
N.º de cuenta: 73030010801 Barclays Bank  
(24, Av. Kléber / 75116 París)

### 3. La energía de la tierra

Conversación con Bernard Ronot

*La granja Ronot se extiende entre dos pueblos de Borgoña, Chazeuil y Sacquenay, en Francia: las 88 hectáreas se reparten a lo largo de 7 kilómetros, entre 22 parcelas de 0,60 hectáreas la más pequeña y 12,50 hectáreas la más amplia.*

EDUARDO PUNSET. Vuestra generación ha descubierto con admiración la revolución agrícola con los primeros tractores, los primeros nitratos..., pero tú también perteneces a la última generación de agricultores que ha vivido la evolución acelerada de la agricultura desde hace un siglo: los caballos durante la primera mitad del siglo, seguido por la Revolución Verde y desde hace veinte años, una nueva toma de conciencia que se desarrolla con la agricultura biológica y biodinámica, ambas –aunque se tenga poca conciencia de ello– muy diferentes del tipo de agricultura ancestral que se practicaba a principios del siglo XX.

BERNARD RONOT. Sí. Recuerdo lo laborioso que me parecía en mi juventud el trabajo de agricultor. El labrar con los caballos era muy duro ya que no se trataba sólo de estimular constantemente a los caballos para que avanzaran, sino que también nosotros debíamos encontrar ánimo a cada momento para seguir el paso de los caballos sobre tierras labradas, por donde el caminar con el peso de la tierra no era nada fácil. Recuerdo haber trabajado horas y horas de este modo. Entonces, claro, la Revolución Verde enseguida nos entusiasmó. E hicieron falta treinta años para que nos replanteáramos las cosas de nuevo, es decir, seguir una nueva

evolución agrícola, una evolución sin *revolución*, más silenciosa y menos espectacular, pero que plantea todos los problemas de la vida orgánica y de manera más global de la vida de las especies y del equilibrio de la tierra ignorado por la Revolución Verde.

E. P. ¿Qué conclusiones has sacado de los años de la Revolución Verde?

B. R. En los años cincuenta, después de la guerra, para ayudar a los agricultores, el Estado facilitaba la compra de tractores. Como mi padre había sido prisionero de guerra, tuvo el privilegio de que le atribuyeran uno de los primeros tractores que compró a medias con su vecino. Eran tractores diminutos, sin cabina, pero para nosotros eran sublimes. Sentados en el tractor, nos girábamos y mirábamos trabajar la máquina. Era un sueño. Por la mañana bastaba con ponerles carburante. Con los caballos, había que almorzarlos, retirar el estiércol, darles de comer..., todas estas tareas antes del amanecer representaban aproximadamente dos horas de trabajo, lo cual nos obligaba a levantarnos a las cinco de la mañana para empezar a las siete. Con los tractores empezábamos a trabajar enseguida. Fue un cambio extraordinario.

Después, al poco tiempo, llegaron los fertilizantes. Al terminar la guerra, aumentó de nuevo el rendimiento de las tierras y por consiguiente también el de los ingresos. Este aumento de los ingresos permitía comprar fertilizantes, principalmente a base de nitratos: mis padres ya utilizaban nitratos en pequeña cantidad para los campos esquilados por el cultivo de la remolacha. Pero yo he vivido la época de los amonitratos (es decir, los nitratos en gránulos). Estos granulados fueron una segunda revolución. Con sólo veinte unidades de azote que sembrábamos entonces a mano, la vegetación adquiría rápidamente una exuberancia que la diferenciaba de manera espectacular de la que no se había fertilizado.

Con los fertilizantes no tardaron en llegar los técnicos que desde las cooperativas nos transmitían estos nuevos conocimientos para hacernos consumir fertilizantes. Los resultados nos deslumbraban. Pero el primer efecto inesperado no tardó en manifestarse: como ni la tierra ni las plantas estaban acostumbradas a recibir fertilizantes, la hierba empezó a crecer. Es como la persona que no está acostumbrada a consumir alcohol y a la que una simple gota de vino produce una gran euforia, y en cambio, la que está acostumbrada a consumir alcohol, tiene que consumir litros para obtener el mismo efecto. Esto explica que cuando empecé a utilizar fertilizantes, allí donde utilizábamos 20 unidades, hoy son necesarias entre 160 y 240 unidades para conseguir el mismo resultado.

Cuando de repente con los fertilizantes, la hierba empezó a alcanzar la misma altura que el trigo, los ingenieros agrícolas nos propusieron herbicidas. Estos herbicidas fueron de nuevo una revolución, porque entre otras cosas evitaban que durante las cosechas nos pincháramos con los cardos. Aún no existían las segadoras trilladoras, y al hacer y ordenar los haces de trigo los cardos nos herían las manos..., hay que pensar que entonces no teníamos guantes para trabajar. Un tiempo después, la llegada de las segadoras trilladoras fue otra revolución. Después de todas estas revoluciones, caímos en la cuenta de que los herbicidas, al suprimir la hierba, habían liberado suelo. Así que pensamos en aumentar el número de espigas por hectárea y lo conseguimos aumentando la dosis de azote para conseguir más espigas, sin tener por ello que plantar más semillas. De 20 quintales (2.000 kg) que cosechábamos en la época de mi padre, pasamos durante nuestros últimos diez años de agricultura química, con 200 a 240 unidades de azote según los cereales, a cosechar entre 75 y 80 quintales (7.500 a 8.000 kg).

E. P. ¿Cuáles fueron las contrapartidas de este crecimiento?

B. R. Al aumentar progresivamente la dosis de nitratos, fuimos impidiendo que la luz y el sol pudiesen calentar la base de las plantas. Al no calentarse la base, se mantenía de manera casi permanente la humedad a nivel del suelo, lo cual no tardó en favorecer la aparición de hongos. Así empezaron a crecer hongos doblemente favorecidos por la sombra de las grandes hojas fertilizadas.

E. P. Normalmente los hongos crecen allí donde hay una descomposición orgánica. ¿Qué tipo de aviso te estaban dando los hongos?

B. R. Los hongos indican que el vegetal ya no está vivo y que ha iniciado un estado de descomposición. Los técnicos no tardaron en proponernos un remedio: nos propusieron muy rápidamente un primer fungicida y diez años después un segundo y un tercer fungicida. Los fungicidas se fueron multiplicando uno tras otro, ya que en cuanto el efecto del tratamiento espiraba, los hongos volvían a manifestarse. Los fungicidas fueron poco a poco eliminando la autonomía y la resistencia de la planta.

E. P. ¿Qué ocurrió entonces?

B. R. Pues que poco a poco llegaron los insectos y comenzaron a invadir los cultivos. Tuvimos que empezar a tratar con insecticidas no sólo las plantas sino también las semillas.

Un día llegó una joven técnica a la granja y me dijo: «Señor Ronot, usted es un inconsciente». «¿Por qué?», le pregunté. «Porque manipula los productos sin traje protector y sin guantes ni careta.» «Entonces creo que vamos a tener que replantear todo este sistema desde cero», le contesté.

E. P. Y efectivamente de repente empezaste a cuestionar todas estas revoluciones. ¿Cuáles fueron las principales difi-

cultades que tuviste al dejar de seguir el camino de la única agricultura reconocida por los diferentes organismos oficiales y cooperativas?

B.R. La mayor dificultad es la de encontrarse de repente solo, sin las ayudas a las cuales un agricultor clásico está acostumbrado: la ayuda financiera –ya que los préstamos bancarios, a los cuales los agricultores tienen acceso, sólo se conceden vía las cooperativas, que pertenecen al sistema convencional– y la ayuda técnica. En el sistema convencional hay una asistencia técnica que funciona a la perfección. Todos los organismos comerciales que gestionan la agricultura tienen cooperativas que mantienen un contacto directo con el agricultor; estas cooperativas tienen técnicos que vigilan parcelas testigo para poder comunicar de inmediato por fax a los agricultores los tratamientos para tratar la plaga que acaban de detectar. De modo que, cuando un agricultor abandona la agricultura convencional para entrar en el sistema de la agricultura biológica, deja de tener esta asistencia. La agricultura biológica tiene cooperativas pero aún no tienen técnicos lo suficientemente formados para poder ofrecer un nivel de asistencia similar al del sistema convencional. El problema de la agricultura biológica es que el agricultor tiene que hacer además de su trabajo de agricultor, el de técnico y el de comercial.

E.P. De modo que lo que separa los dos sistemas de cultivo no es sólo la forma de cultivar la tierra sino las ayudas que percibís.

B.R. Así es. Mientras la agricultura convencional da la prioridad absoluta a la economía de la explotación agrícola en detrimento de la economía de la tierra, la agricultura biológica trata de preocuparse por la vida de la tierra, pero arriesga la rentabilidad económica de la granja. El sistema que prevalece desde la segunda guerra mundial no ha enten-

dido que trabajábamos con elementos que tienen vida. Esta visión parcial de la agricultura donde sólo entran en línea de cuenta los resultados económicos a corto plazo, no sólo acelera la destrucción del suelo, sino que poco a poco también daña en silencio y casi sin advertencia, nuestra propia fuerza vital. Es un proceso relativamente oculto que crece a la sombra de plantas de apariencia espléndida. Nosotros no vemos lo que esconde este esplendor.

E.P. ¿Qué es lo que deseas para la agricultura biológica?

B.R. El día que la agricultura biológica tenga sus técnicos podrá hacer los descubrimientos que por ahora no se hacen. Sería necesario, por ejemplo, que supiéramos en qué condiciones se desarrollan los diferentes hongos y por qué aparecen. Por ahora este problema no preocupa a nadie. Sabemos que si el hongo aparece es porque hay humedad, pero no sabemos ni por qué la planta no ha resistido, ni por qué aparece este desequilibrio. El día que la ciencia se ponga a investigar estos temas, las agriculturas limpias darán un gran salto.

Por ahora sólo se identifican las enfermedades para saber qué tratamiento se va a dar. Los técnicos agrícolas no tratan nunca de entender por qué aparecen las diferentes plagas. No buscan la causa. Son el eslabón entre los productores y las industrias químicas.

Una tierra que depende tanto de la química es una tierra que pierde toda su inmunidad contra las plagas, como un ser químicamente dependiente que no logra sobrevivir sin medicamentos o drogas. A la larga, los propios automecanismos de defensa, tanto de la tierra como del individuo, se anulan. De hecho las plantas tenían cada vez más enfermedades. Y si la planta está enferma, hay una razón, pero nadie busca el porqué de aquellas enfermedades, ni el porqué de las plagas de insectos. Sin embargo, si el insecto viene y destruye la planta es porque ésta ha perdido sus me-

canismos de defensa. Como nosotros, que estamos rodeados de microbios y de enfermedades, pero que sólo caemos enfermos cuando nuestras defensas dejan de funcionar.

E. P. ¿Cómo se llega a un empobrecimiento tal de la tierra?

B. R. Destruyendo la capa de arcilla y humus que alberga la vida microbiana del suelo: los fertilizantes no regeneran el suelo, sino que poco a poco lo esquilman hasta que llega un momento en que la tierra ya no logra desempeñar su función que es la de transmitir su inmunidad a las plantas. La prueba está en que desde los años setenta, en agricultura química es ineludible tratar la semilla incluso antes de sembrarla, porque una semilla de trigo por ejemplo es atacada enseguida por las enfermedades criptogámicas. Es incapaz de defenderse.

E. P. El entender de qué manera funcionan los mecanismos de defensa de lo que tiene vida debería formar parte en el siglo XXI de las investigaciones más esenciales. Últimamente el cultivo de mariquitas para destruir los pulgones ha tenido mucho eco en los medios de comunicación...

B. R. Es indudablemente una etapa interesante de la defensa de la vida por un organismo vivo, pero seguimos sin buscar la causa de la agresión, ya que los ataques de pulgones indican que la tierra está enferma, que a la tierra le falta algo. Habría que identificar el desequilibrio que permite la aparición del pulgón, habría que entender en qué condiciones la planta es receptiva al pulgón y a partir de qué momento se deja avasallar por los pulgones. El tratamiento con mariquitas, o con cualquier otro organismo vivo, por muy positivo que sea, tiene el peligro de volver a crear nuevas dependencias de otros productos que ya no son químicos, pero que son mariquitas u otra cosa..., es un camino esperanzador pero sigue siendo más interesante

hacer que la tierra desarrolle sus propios mecanismos de defensa.

E. P. Me contabas que después de años y años, algunas flores que habían desaparecido por completo vuelven a reaparecer de la manera más inesperada en los campos de la agricultura química... ¿Qué significa? ¿De qué manera funciona el granero de semillas de la tierra? ¿Por qué la tierra deja la mayoría de sus semillas hibernando y sólo hace que florezcan algunas?

B. R. En los campos cultivados con agricultura química, empezamos a ver aparecer acianos y amapolas. Actualmente no se sabe por qué pero se ha constatado que la presencia de acianos en un campo de trigo, por ejemplo, ejerce una acción favorable sobre el cultivo aumentando el rendimiento, y que a la inversa, la presencia de amapolas es desfavorable y provoca una disminución del rendimiento. Y esto no sólo cuando están esparcidos por el campo cultivado. Los acianos y las amapolas también tienen una influencia positiva o negativa sobre todo el campo cuando crecen alrededor de éste. Es bastante impresionante.

E. P. La simbología del color ha sido y sigue siendo muy importante en muchas tradiciones. Desde los indios hasta la cromoterapia contemporánea. Lo que me llama la atención en lo que me cuentas es que un aciano y una amapola están en los polos opuestos de la gama de colores. El aciano es azul, un espléndido azul con tonos violáceos, y la amapola es roja. ¿Por qué las amapolas florecen en suelos desvitalizados? ¿Podríamos deducir que es para alertarnos con rojo amapola? Lancemos un desafío a los investigadores del siglo XXI.

B. R. Este desafío permitiría entender de qué manera funciona la sorprendente capacidad de autocuración de la tierra.

E. P. ¿Y las malas hierbas?

B. R. Las malas hierbas indican al agricultor que no ha sabido llevar su suelo. Las malas hierbas aparecen para corregir el suelo. La tierra se autotrata utilizando el vegetal: de repente una hierba específica invade el campo porque el suelo lo necesita para reequilibrarse. Y florecen las semillas capaces de reequilibrar el suelo. Todo está en el suelo. Se dice de la tierra que es el mejor granero.

E. P. Danos algún ejemplo concreto.

B. R. Te voy a contar dos historias que nos han ocurrido con la matricaria alemana y la ortiga. Teníamos que cosechar matricaria salvaje para hacer una preparación biodinámica. Buscamos y descubrimos con alegría 2 o 3 hectáreas de camomila próximas a un nuevo tramo de autopista. Pensábamos haber descubierto un campo de camomila para varios años, pero cuando regresamos al año siguiente, ya no había ni brizna de camomila, aunque una cabeza de camomila tenga miles de semillas que inevitablemente se auto-siembran. Esto era olvidar que la camomila es una planta reparadora que crece por naturaleza sobre una tierra apisonada y ácida. Aquella parcela de camomila era un lugar apisonado por los vehículos y máquinas utilizados para construir la autopista. Una tierra apisonada por el hombre se acidifica y se asfixia. La camomila al descomponerse proporciona una dosis de cal que neutraliza la acidez. La ausencia de camomila en aquella parcela un año después, a pesar de que hubieran caído en tierra millones de semillas de matricaria, demuestra que cuando esta planta ha desempeñado su papel de alcalinizador de la tierra, ya no tiene razón de ser y deja de crecer. Cuando una planta ha reequilibrado la tierra, las semillas se adormecen. La tierra se sirve de la planta para reequilibrarse y cuando la planta ha terminado su función, deja su sitio a otra.

E. P. ¿Y qué pasó con las ortigas?

B. R. Nuestras gallinas enfermaban una tras otra, se volvían anémicas y terminaban muriendo. El veterinario diagnosticó una y otra vez cáncer de hígado; después de varios casos, nos pidió que dejáramos el gallinero vacío durante un año. Lo desmontamos todo, labramos y pusimos sulfato de hierro en la tierra y desinfectamos el gallinero con gránulos de ácido fosfórico. Al cabo de dieciocho meses volvimos a plantar hierba en el gallinero y a tener gallinas. Pero las gallinas siguieron enfermando una tras otra. Entonces nos dimos cuenta de que llegaban enfermas de la ganadería, pero lo curioso fue que de repente empezaron a crecer ortigas en el gallinero hasta invadirlo.

E. P. La ortiga tiene propiedades anticancerígenas, limpia la sangre...

B. R. Así es. La ortiga que tiene propiedades anticancerígenas creció para limpiar el gallinero. A partir de aquel momento, no tuvimos ni una gallina enferma. Después de varios años durante los cuales permanecieron las ortigas y durante los cuales no hubo ninguna gallina enferma, apareció, en el lugar dejado por las ortigas, una planta protectora, la artemisia. Lo que nos pareció extraordinario en esta historia es que habíamos hecho de todo, vaciado el gallinero, labrado, limpiado, desinfectado..., y que al final, sin que nadie hubiera contado con ellas, las ortigas se presentaron un día cumpliendo su función de purificadoras de la tierra.

E. P. Lo que me cuentas nos hace desear que el siglo XXI descubra de repente que la tierra no es un simple soporte de producción, sino que repara en cuanto puede los desequilibrios que ponen en peligro lo vivo.

B. R. Las plantas esconden aún muchos enigmas. Queda mucho por investigar. Yo conozco, por ejemplo, un agricul-

tor que ha instalado en su vergel un sistema de riego particular para poder regar sus manzanos con valeriana: cuando ve que va a helar, riega con algunas gotas de valeriana. La valeriana aumenta la temperatura del suelo e impide –en este caso– que los manzanos se hielan.

E.P. Volvamos al problema de las dos agriculturas. ¿Cómo es posible cultivar sin utilizar el sistema de la agricultura química cuando los campos vecinos son cultivados según este sistema? Los campos están en contacto...

B.R. Mis vecinos me dicen: «Tienes parcelas que no son grandes y por mucho que hagas, tus parcelas reciben los tratamientos químicos de las vecinas». Pero esto es un falso problema, porque los campos cultivados con agricultura biodinámica son capaces de transmutar los esparcimientos químicos de los vecinos. Por supuesto no te digo que sea posible eludir todos los productos utilizados por la agricultura química, ya que los días en que tratan, los olores se extienden por todo el valle y automáticamente las parcelas biodinámicas respiran estas partículas; pero, a pesar de este contacto por extensión con la química, el resultado que conseguimos es muy diferente. Y aunque no exista actualmente una medición capaz de reflejar la calidad de nuestros productos, tenemos un indicador muy visible: el color del trigo. Los trigos biológicos tienen un tono cálido verde-amarillo. Los trigos químicos tienen un tono azul. Este tono azul es una consecuencia directa de los fertilizantes y herbicidas de la agricultura química, todos a base de sales –sales de éster o de amina. Una tierra salada es una tierra que necesita agua y el grano que produce tiene este color azul verdoso.

E.P. Pero las diferencias no se limitan sólo al color del trigo. Las cantidades producidas también son muy distintas. Habría que calcularlo todo de manera diferente.

B.R. En agricultura biodinámica la producción media es de 34 quintales por hectárea. En agricultura convencional es de 70 a 80 quintales por hectárea. La diferencia entre los dos sistemas es tal, que no se puede pretender el mismo rendimiento. Frente a tanta diferencia no podemos razonar en términos de cantidad sino de calidad y preguntar ¿qué significan o qué valor tienen estos 75 quintales por hectárea?

En el futuro, sería lógico emplear un tipo de medición más complejo y global, que permitiera valorar en su justo precio la agricultura no química. Medir el despilfarro del agua, medir la contaminación de las capas freáticas y de los ríos y también medir el valor energético de los productos. ¿De qué sirve producir 80 quintales por hectárea si para conseguirlo contaminamos el suelo, secamos todas las capas freáticas y además los cereales cosechados no tienen ningún valor energético?

E.P. Una parte de la opinión pública piensa que los suelos están tan contaminados que ya no se puede hacer nada, que es demasiado tarde.

B.R. Yo no lo creo. Aunque el suelo esté contaminado, lo vivo tiene mucha fuerza. Lo que hay que entender es ¿qué son y qué significan las fuerzas de vida? Pero aún no entendemos bien los mecanismos de lo vivo. Cuando por ejemplo vemos florecer de nuevo acianos, amapolas y margaritas en los campos químicos donde habían desaparecido por completo, ¿qué significa?, ¿que a pesar de la química las plantas vuelven a florecer para intentar corregir las carencias del suelo?, ¿o bien que de repente estas plantas han adquirido una resistencia parecida a la que las bacterias adquieren frente a los antibióticos? En el reino vegetal siempre hay especies que adquieren una resistencia. Así que el hecho de que algunas flores vuelvan a florecer entre una verdadera hecatombe de especies desaparecidas no debería reconfortarnos, sino

ayudarnos a entender que si desde hace cuarenta años hemos dado la prioridad a lo que destruye suprimiendo todo lo que nos molesta, el futuro quizá nos obligará a entender que no podemos seguir esquilmando las fuerzas de vida.

E.P. El siglo XX ha focalizado sus esfuerzos sobre la higiene en detrimento de la vitalidad del suelo y del alimento. La erradicación de los microbios ha sido un combate que ha anulado la importancia de la calidad energética de los alimentos que se conservan a base de radiaciones con rayos gama, o procesos de conservación a temperaturas elevadísimas como el UHT, etc.

B.R. Pienso que el siglo XXI entenderá la necesidad de reemplazar productos muertos por productos vivos. La gran evolución del siglo XXI será la toma de conciencia de estas fuerzas de vida en la alimentación. El descubrimiento del valor energético de los alimentos y de la fuerza vital cuya ausencia afecta a su vez la del consumidor. Somos el reflejo de lo que consumimos y estamos consumiendo productos debilitados y enfermos. Un día le explicaba a un cirujano interesado por nuestros métodos que la prueba de que la agricultura química resultaba desvitalizante para las plantas, era la aparición de los hongos –puesto que el hongo es un factor de descomposición del vegetal–, y él me contestó: «Ocurre exactamente lo mismo con el cuerpo humano; alguien que tratamos con antibióticos y que depende por consiguiente de un tratamiento químico, desarrolla hongos». La medicina observa, pues, lo mismo que lo que pasa en el campo. Para entender cómo circulan las energías en el cuerpo humano tenemos que entender cómo circulan en la tierra.

E.P. El tema de la circulación de las energías en la tierra es muy interesante. La agricultura química ha eludido este tema, sin embargo vosotros dais mucha importancia a la rotación de los cultivos...

B.R. Sí. Es un saber muy antiguo. La generación de mi padre hacía las rotaciones sin ni siquiera hablar de ello. Era algo fundamental, elemental. Hoy es necesario hablar de ello porque lo hemos olvidado por completo. Antiguamente, en las granjas todo el mundo hacía un poco de todo y era fácil hacer rotaciones. Hoy los cultivos están concentrados en lugares específicos. A nosotros nos han ocurrido varias historias que nos han hecho entender la importancia de la rotación. Una de las más bellas fue con la camomila. Te la cuento...

Como necesitábamos camomila para nuestras preparaciones biodinámicas, traje del campo plantas de camomila y las planté. El primer año la camomila era espléndida. El segundo año siguió espléndida. Pero al tercer año, cuando René fue a recoger camomila volvió con los dedos ennegrecidos por los pulgones; ya nos habíamos dado cuenta de que las hileras de camomila habían perdido vitalidad, y que a pesar de que hubiéramos trabajado la tierra se habían debilitado y perdido el esplendor de los dos primeros años. Los pulgones que habían invadido las flores eran la clara señal de la falta de vitalidad de la planta, ya que ellos, cuando atacan una planta, son los mejores indicadores de que ésta ha perdido sus defensas. De modo que al estar la planta tan desvitalizada, ya no podíamos utilizar las flores para los preparados biodinámicos; sin embargo, tampoco conocíamos otro campo donde hubiera camomila, así que pensamos que lo único que podíamos hacer era eliminar el pulgón. ¿Pero cómo?

Los tratados de biodinámica indicaban que había que preparar y administrar a la planta una tisana de cola de caballo durante siete mañanas seguidas. Así lo hicimos. Cada mañana hacía una tisana de cola de caballo con la que luego trataba la camomila; seguí las instrucciones a ciegas, sin saber qué resultados iba a conseguir. Durante el primer, el segundo, el tercer y el cuarto día no vi nada. El quinto día vi mariquitas, y el séptimo día aparecieron larvas de mariquitas que acabaron por completo con los pulgones; porque

son las larvas de mariquitas y no las mariquitas las que se comen a los pulgones. Pero seguíamos sin poder cosechar las flores porque aunque los pulgones hubiesen desaparecido, la camomila no se había recuperado. Entonces lo dejamos pensando que aquel año no tendríamos camomila. Sin embargo, menos de un mes después, ya no teníamos sólo algunas plantas de camomila, sino todo un campo. Todas las hileras, originalmente a 80 centímetros las unas de las otras, se tocaban. Las plantas estaban tan hermosas, que ni siquiera podíamos pasar entre las hileras.

E. P. ¿Qué quería decir?

B. R. Que cada mañana, con la cola de caballo, habíamos curado la camomila pero sobre todo revitalizado la tierra y por lo tanto devuelto toda su energía a la camomila. Al ver este resultado, me dije «Ahora cuando tengamos un problema, trataremos las plantas con tisana»..., pero rápidamente me di cuenta de que no bastaría. ¿Por qué? No basta porque, efectivamente, la cola de caballo me permitió tratar y curar la planta, pero comprendí que si la planta estaba enferma era porque después de tres años seguía en el mismo lugar, y que como ella no había crecido allí naturalmente, hubiera tenido que cambiarla de sitio. Es un poco como el problema de las mariquitas que mencionamos al principio: podemos ir a comprar mariquitas y soltarlas para tratar por ejemplo los campos de trigo invadidos por pulgones, pero sin olvidar que aunque logremos destruir los pulgones, no habremos devuelto por ello la dinámica de vida a las plantas. Las mariquitas no deben hacernos olvidar el tema del poder energético de la planta. El primer paso para devolver su fuerza vital a la planta no fue la llegada de las mariquitas, sino el gotear de la cola de caballo —una de las plantas más remineralizantes— sobre la camomila, pero ante todo sobre un suelo suavemente esquilado por la falta de rotación. Es desde esta perspectiva energética que la agricultura

biodinámica podrá un día adquirir todo su sentido y ser económicamente viable.

La agricultura del siglo XXI no debería preparar una revolución sino una verdadera evolución. Las revoluciones rompen con el conocimiento del pasado, la evolución extrae los elementos necesarios un poco por todos lados, sin barreras históricas. A la inversa de lo que ocurrió con la Revolución Verde que rompió con el pasado, la evolución actual integra conocimientos muy variados que llegan de épocas y áreas muy diferentes. No se trata de romper con el pasado, sino de pedirle a la ciencia que aplique desde una visión global los descubrimientos futuros teniendo en cuenta la evolución, el ciclo biológico y las experiencias de la tierra para desarrollar una agricultura en armonía con el suelo y con las fuerzas de vida.

---

IV. Haikus para los cerebros  
del siglo XXI

El cerebro tiene esta extraña propiedad: es el invento más complejo pero al mismo tiempo no es nada por sí solo. El cerebro organiza la vida y no sólo la suya propia sino la de una multitud de especies. Simultáneamente se deja desfasar por sus propias creaciones. Las gestiona mal o no las gestiona en absoluto. ¿De qué nos servirá la inteligencia humana en un universo tecnológico tanto o más inteligente? ¿Cómo expandir el cerebro? ¿Cómo trabajar?

Acabaremos teniendo un cerebro superactivo que se limitará a admirar el universo y todas sus creaciones; como contemplándose en el ADN: como en un espejo creado por él..., sin saber si lo hizo como un reto o si lo hizo por azar, sin caer en la cuenta de que un día quedaría desfasado por la evolución de lo que él, siglo tras siglo, iba imaginando.

## 1. Máquinas pensantes y cerebros electrónicos

Más importantes que las innovaciones energéticas que dieron lugar a los molinos de viento en el siglo xii, el motor de combustión interna siete siglos después y la energía nuclear en nuestro siglo; más importantes que el descubrimiento de los nuevos materiales, como el acero, durante la revolución industrial, o las cerámicas tenaces en la segunda mitad del siglo xx, fueron siempre los cambios sucesivos en la percepción del tiempo.

Cuando la humanidad sale del universo impreciso marcado por la rotación de los astros y entra en un mundo sistemáticamente compartimentado por las manecillas del reloj, su percepción de la vida varía radicalmente. La precisión con que hombres y mujeres conocen el devenir del tiempo significa que sus vidas dejan de estar envueltas en las tinieblas y eclipses que habían caracterizado a épocas anteriores. También la niñez, la adolescencia, la madurez y la vejez adquieren contornos más precisos.

Esta desagregación del tiempo, que permite sistematizar la vida de los hombres, se traslada de igual forma a sus ocupaciones. El reloj empieza a presidir desde el campanario el trabajo de hombres y mujeres. La jornada laboral y el descanso quedan determinados con una exactitud que nunca estuvo al alcance del sol y de la luna. La desagregación del proceso de producción y de las cuentas económicas en el ejercicio de la actividad permitió identificar dónde se generaban déficit o excedentes y la manera de compensarlos. Los índices de productividad se dispararon.

La nueva percepción del tiempo permitió una nueva percepción de la vida misma. Se había producido una revolución tecnológica. Los siguientes pasos no hacen sino profundizar en esta perspectiva.

Así ocurrió en el siglo XIX cuando la medición de los tiempos y de los movimientos en el trabajo irrumpió en los talleres de la revolución industrial. Esta versión moderna de lo ocurrido siete siglos antes, no sólo compartimenta el tiempo, sino también los tiempos de ejecución de cada uno de los componentes de los procesos de producción. El taylorismo apuró los ritmos y las cadencias hasta los límites naturales de la capacidad de concentración del cerebro humano.

La manipulación del tiempo alcanza su paroxismo con la invención de los ordenadores y, sobre todo, de las computadoras personales, que extienden su uso por todo el entramado social, generando interacciones y demandas sin fin que precipitan inversiones ingentes en investigación y la caída de los precios. Se ha reducido a nanosegundos la capacidad de cálculo que hasta entonces había requerido el trabajo de centenares de personas durante decenas de años. Ninguna otra ciencia, ni siquiera las telecomunicaciones, ha progresado a los ritmos vertiginosos de la informática: la capacidad de cálculo de un dólar de chip en la actualidad, habría costado un millón de dólares hace sólo veinte años. El mundo ya sería hoy muy distinto si las demás disciplinas, como el transporte, la arquitectura o el sector energético, hubieran progresado a ritmos similares.

La manipulación del tiempo, que está en el corazón de la revolución tecnológica, se ha completado a mediados de este siglo con lo que palcontólogos como Stephen J. Gould han llamado la percepción geológica del tiempo. Hasta hace apenas ciento cincuenta años, la era bíblica —que abarca unos dos mil años antes y después del nacimiento de Jesucristo— contenía toda la historia percibida del universo que, por lo demás, coincidía con la historia de la humanidad. Cuando el astrofísico Hubble descubre la velocidad a la que se expande el universo, y la posterior aportación de sus discípulos, que accionando la moviola en sentido inverso sugieren que el Big Bang se produjo hace exactamente trece

mil millones de años, no deja más opción que reconocer que hemos aparecido, efectivamente, en el último instante del último kilómetro del inmenso océano cósmico. La historia de la humanidad no coincide para nada con la historia del universo.

De igual forma, es únicamente desde esta perspectiva geológica del tiempo que es posible abordar el extenso trayecto que abarca desde la aparición de las primeras formas de vida compleja multicelular, los artrópodos, hace tan sólo seiscientos millones de años, hasta que la última estirpe de los homínidos desarrollara la inteligencia neuronal. El hombre primitivo, que por causas climatológicas vio desaparecer las frondosas selvas donde se refugiaba, tuvo que desplazarse a las llanuras abiertas, viviendo a partir de entonces amenazado por los depredadores. Tal vez la exposición constante al peligro incentivó la adaptación de aquellos homínidos a las nuevas circunstancias, acelerando su actividad cerebral. Únicamente los que hicieron frente con éxito a la nueva situación, permitieron la perpetuación de la especie.

Sin embargo, el aislamiento y la falta de comunicación entre personas que no pertenecían a la misma tribu comportó que los adelantos que se producían en un lugar no fueran compartidos por los demás, impidiendo un avance coordinado y firme hacia una mayor prosperidad. En este sentido, el descubrimiento de la imprenta en el siglo XV asegura una comunicación sin precedentes entre la humanidad.

No es hasta el siglo XXI que se goza de una comunicación instantánea y generalizada debido a la convergencia, o colisión, de tres grandes tecnologías en un mismo cauce: informática, telecomunicaciones y audiovisual. Teniendo como referente modesto el descubrimiento de la imprenta en el siglo XV, que abre las puertas de la Edad Moderna, la confluencia de estas tres tecnologías va a suponer, con toda seguridad, la entrada en una nueva era.

El siglo XXI se inicia con muchos caminos abiertos. Sólo una sociedad suficientemente preparada ante lo que va a de-

parar un futuro que ha dejado de ser previsible podrá sobrevivir. La desaparición de los llamados prescriptores del cambio —aquellos pioneros en los diferentes cambios que proporcionan las pautas que caracterizarán a los años siguientes—, añadida al ritmo cada vez más acelerado al que se producen los procesos de innovación, que elimina las oportunidades de planificación, sume en la incertidumbre el entorno en el que vivirá la civilización del futuro.

Observando el mundo biológico, es posible encontrar un colectivo de seres vivos con mucha experiencia frente al cambio y que ha logrado sobrevivir durante miles de millones de años. Las bacterias se originaron, probablemente, hace unos tres mil millones de años, mucho tiempo antes, por lo tanto, de que aparecieran los artrópodos, de los que somos unos representantes modestos, y en opinión de numerosos genetistas y biólogos, parece que nos sobrevivirán otros tantos.

La lucha para terminar con los tipos de bacterias perjudiciales para el organismo humano, que constituye la incesante búsqueda de antibióticos letales, proporciona un entorno amenazador para aquéllas al que responden mutando sus genes. El descubrimiento de un antibiótico eficaz nos protege de una bacteria que perece al entrar en contacto con la sustancia medicamentosa. No obstante, el hecho de que exista un diez o quince por ciento de entre el colectivo, que muta a una velocidad mucho mayor que la del resto, que innova y se prepara, en definitiva, para cualquiera que sea el entorno futuro, asegura la supervivencia del conjunto de la especie. Es importante destacar que esta continua experimentación se produce a pesar del riesgo que comporta desprenderse de genes que pueden resultar útiles para la vida e intercambiarlos por otros que no sirvan. Sin embargo, el suicidio de aquellas que se adaptaron a un entorno que nunca llegó habrá ayudado a que otras hayan mutado en la dirección correcta, garantizando la perpetuación de la especie.

Esta búsqueda de una idoneidad que sea coherente con aquella posibilidad de futuro, la más imprevisible, es lo que podemos aprender los humanos de las bacterias. La vía a seguir es la de garantizar la diversidad como única alternativa al cambio, no por motivos éticos como pudiera parecer en un principio, sino por razones de pura supervivencia. Se trata de conservar identidades respectivas bien definidas, de aprender a tolerarlas, no fuera que la de apariencia más deleznable fuese la única coherente con el futuro incierto; y no tanto de confundir la diversidad con el mestizaje. El entorno va a ser incierto y la sociedad deberá estar abierta a las muchas posibilidades en que pueda cristalizar el futuro.

No obstante, se vislumbran dos campos en los que, con toda seguridad, se va a profundizar en el siglo XXI. Una primera área de trabajo va a ser la genética. Por primera vez en la historia del hombre, confluyen los dos grandes flujos de información y conocimientos del ser humano: el neuronal de aquel homínido de hace veinticinco mil años y el patrimonio genético de la especie. Nadie puede negar que desde una perspectiva geológica del tiempo, llegue a convivir una nueva especie de homínidos, producto del enriquecimiento genético, con otra especie natural que no tuviera acceso a la manipulación genética.

Por otro lado, la robótica es el próximo gran reto de la humanidad. Si lo que da cuerda a la revolución tecnológica son las sucesivas manipulaciones del tiempo, incluida la capacidad vertiginosa de cálculo de los actuales ordenadores, la perspectiva última de esa revolución tecnológica son las máquinas pensantes. Parece evidente que sólo los robots podrán apurar los largos recorridos de miles de años que separan a las posibles y variadas civilizaciones galácticas; y por ello, los primeros interlocutores de la especie humana en el espacio sideral serán máquinas pensantes, mucho antes de que se produzca el contacto con extraterrestres. Si se produce.

La búsqueda de un cerebro electrónico da paso a la inteligencia artificial, a los cálculos comparativos entre la veloci-

dad y la capacidad de almacenamiento del cerebro humano y de las máquinas. Un ejemplo de convivencia entre los seres humanos y los robots aparece dentro de las fronteras de la ciencia-ficción en las novelas de Isaac Asimov, el autor más emblemático del género de nuestro siglo. Situando la acción en el año quince mil de nuestra era, fecha no muy lejana en términos de tiempo geológico, aunque desbordando los confines del universo bíblico, describe a la humanidad como la única especie inteligente en la galaxia, pero confrontada ya a su propia creación, que son los robots que viven y perduran miles de años. Es inevitable preguntarse si puede llegar un punto en el cual las máquinas inteligentes superen a sus creadores.

Desde que el ordenador de IBM Deeper Blue ganó a Gary Kasparov en el duelo de ajedrez más seguido de toda la historia, se ha reabierto la polémica sobre si las máquinas inteligentes pueden superar al hombre. Como dice Roman Ikonicoff, en otro libro de esta colección: «Nada es más inseguro». La prueba de que la intuición y la creatividad, además de la inteligencia, no están todavía al alcance de las máquinas, dice Ikonicoff, es que, mientras nosotros seguimos inmersos en esta polémica, Deeper Blue, entretanto, no dice nada.

Pero que nadie se lleve a engaño. Roman Ikonicoff relata la apasionante batalla de un puñado de físicos, informáticos y biólogos por fabricar una máquina consciente. Mucho antes de que los neurólogos identificaran la emanación de la conciencia en el cerebro humano, investigadores como Turing, Von Neumann y Wiener habían iniciado la carrera para construir ordenadores conscientes. «Es inteligente –decía Turing– toda persona o máquina que se comporta de manera inteligente.» Una vez más, la concepción geológica del tiempo, tal vez la mayor contribución científica al pensamiento moderno, puede ayudar a perfilar la respuesta: nada es posible en el cortísimo plazo, y casi todo lo es en la larguísima perspectiva del tiempo cósmico. Ésta es la perspectiva que enmarca el futuro de la especie.

Hasta hace bien poco, el presente no podía –por razones genéticas– distanciarse excesivamente del pasado. Los genes son, en definitiva –como recuerda Richard Dawkins–, la memoria codificada del pasado que les tocó vivir en los cuerpos de nuestros antepasados. Si sólo se dispusiera del conocimiento genético, contaríamos con las reglas para sobrevivir con éxito en circunstancias parecidas a las que vivieron los muertos. Pero nada más. Si el futuro fuera similar al presente, y sólo si fuese muy parecido al pasado, la supervivencia de la especie estaría asegurada. Las circunstancias demasiado ajenas o catastróficas, demasiado revolucionarias con relación al pasado en el que sobrevivieron nuestros genes, precipitaron siempre extinciones; a veces masivas.

La sociedad de la información hacia la que caminamos –a ritmos vertiginosos comparados con los ritmos geológicos de la genética– es el subproducto de un cambio catastrófico; demasiado ajeno a las circunstancias con las que se habían familiarizado los genes heredados. Si sólo contáramos con el conocimiento genético estaríamos condenados a otra de las extinciones masivas con que la evolución ha castigado periódicamente a las distintas especies. Pero se cuenta con otra fuente portentosa de conocimiento: la inteligencia neuronal.

Como se ha dicho antes, el desarrollo del cerebro, y la consiguiente capacidad de memoria, de evaluación de datos y toma de decisiones, se disparó hace apenas unos veinte mil años, y ha sido el motor primordial del avance tecnológico, que está dando cauce a la sociedad de la información. Se está produciendo un adelantamiento –a velocidades muy peligrosas y en un cambio de rasante– de la carga genética por la carga neuronal. No es difícil entrever, entonces, una de las primeras consecuencias de las nuevas tecnologías y la sociedad de la información. Hoy por hoy, no sabemos si los cambios generados por la inteligencia neuronal –a menudo poco inteligentes, como pone de manifiesto el cambio climático– podrán ser asumidos por nuestra constitución ge-

nética. Está más vigente que nunca el interrogante que el científico Gerard O'Neil planteaba a sus alumnos: ¿es la Tierra el planeta adecuado para recepcionar a una civilización tecnológica?

Es en este sentido que las nuevas tecnologías nos han introducido en la era de la incertidumbre. La desaparición de los prescriptores del cambio –desde el Estado a la Iglesia, pasando por la Telefónica– ha sido una de las primeras consecuencias. Las pautas conocidas, que experimentaron con éxito nuestros muertos, sirven de poco en los nuevos entornos. Y los cambios actuales son demasiado vertiginosos para que se institucionalice la nueva cultura.

La segunda consecuencia de la nueva sociedad del conocimiento, entendida como la última manifestación del desarrollo tecnológico, también es perceptible. La confluencia de las tecnologías de la información, telecomunicaciones y audiovisual a las que antes se hizo referencia, no sólo ha multiplicado la capacidad del tratamiento y transmisión de datos, sino también su visibilidad hasta extremos que permiten evaluar, comparar y tomar decisiones en torno a todos los procesos y países a escala planetaria. La crisis económica asiática ha constituido una de las primeras manifestaciones de esta revolución. La capacidad, rapidez y visibilidad de la gestión de datos económicos permite la evaluación en tiempo real y la toma de decisiones instantáneas –retiradas masivas de capitales por parte de los inversores mundiales, por ejemplo.

El gobierno planetario no ha llegado por la vía de la utopía política, sino por el salto en la capacidad de memoria planetaria y la consiguiente gestión generalizada e instantánea de los datos acumulados. La revolución informática ha permitido este aumento de memoria, y su gestión a nivel planetario. El balance consolidado del sistema bancario de Tailandia –por ajeno que parezca al sistema irlandés– se puede poner en el mismo formato que el balance consolidado de Estados Unidos, casi en tiempo real. De manera que en am-

bos casos, los inversores mundiales sabrán si la previsión de oferta monetaria, dado un objetivo de reservas internacionales, es compatible con la evolución del crédito interno neto en cada país. Internet garantiza, luego, la visibilidad de estos procesos.

Han desaparecido los prescriptores del cambio y se han esfumado los márgenes de disidencia, a raíz de la evaluación generalizada e instantánea de todos por un único rasero. Ritmos todavía más vertiginosos en el aumento de la capacidad de memoria están a punto de revolucionar la relación de la especie humana con las máquinas. El desafío del próximo siglo ya no será tanto fabricar robots que se parezcan a los humanos, es decir, que tengan sentido común y puedan tomar decisiones por sí mismos. El verdadero desafío consistirá en saber si el alcance progresivo de la toma de decisiones por parte de los robots dejará suficiente margen a los humanos para que sigan ejercitando su inteligencia neuronal, o si por el contrario se verán paulatinamente marginados o, quién sabe, sumergidos.

Sólo existía un obstáculo para aumentar las capacidades de memoria similares a las que permiten a un cerebro humano tomar decisiones por su cuenta. Para comparar la evolución económica de Tailandia, Estados Unidos e Irlanda, simultáneamente, bastan mil ordenadores portátiles. Pero para tratar todos estos datos e imágenes que serían necesarios para que una máquina estuviera en condiciones de igualdad con un cerebro humano a la hora de tomar decisiones acertadas, harían falta centenares de miles de ordenadores portátiles. En otras palabras, ya no bastaban los microprocesadores. Hacían falta los nanoprocesadores y la nanotecnología. En lugar de fabricar desde arriba entes gigantescos con materiales extraordinarios, construir desde abajo con los elementos más simples y comunes: los átomos.

Es la próxima cara de la revolución tecnológica. Es la culminación de la sociedad del conocimiento, entendida en su

acepción más plana: un aumento incesante de la capacidad de memoria en un espacio cada vez más pequeño. No es más que eso; pero acabará revolucionando nuestra manera de vivir, de trabajar y de pensar.

## 2. Ensanchar la conciencia

Fue movida la noche. Faltaban pocas horas —eso había dicho el veterinario durante su última visita al caer la tarde— para que *Loto*, la perra labradora, tuviera su primera cría: cuatro perritos con su misma estampa, pero con el color negro del padre, un chucho que una familia de domingueros dejaba siempre suelto. Habíamos reforzado la valla por el único sitio que nos parecía expuesto, pero no hubo un solo fin de semana en que el intruso no consiguiera penetrar en el jardín de la masía.

Pasé más de una hora buscando por el campo, sobre todo en el bosquecillo de abetos y laureles que nos separa de los vecinos del norte, por donde sopla la tramontana. No había ni rastro de *Loto*. Se había esfumado. La noche era fría y, sobre todo, húmeda. ¿Cómo podía un animal tan sensato intercambiar su cómoda perrera por un refugio en la tierra endurecida por el frío y el viento de aquellos hoscos inviernos?

Sabía que *Loto* no podía estar lejos, pero también sabía que en las circunstancias primordiales del parto su instinto prevalecería sobre cualquier otro tipo de comportamiento adquirido. A la hora de la verdad, seguiría las instrucciones grabadas en sus genes desde hacía miles de años, generación tras generación, probablemente remontándose a un mamífero común del perro y del lobo que disponía ya de esa información genética. La mejor manera de proteger las crías de los depredadores, siempre al acecho, consistía en esconderlas en los lugares más recónditos, aunque estuvieran lejos de la morada habitual. No importaba que *Loto*, en particular, el chasis en el que ahora vivían sus genes, no hubiera visto nunca un depredador, ni hubiera salido ja-

más de las dos hectáreas que rodeaban la casa. Si la especie iniciada con el antecesor común del perro y el lobo, hacía centenares de miles de años, había llegado a sobrevivir hasta aquí y ahora, con el perfil de *Loto* y tantos otros como ella, esta especie y no otra se lo debía a la memoria genética. Los genes portadores de esa instrucción precisa, «aleja tus crías de los depredadores», tenían muchas más posibilidades de multiplicarse y perdurar –los genes y las máquinas perrunas que utilizaban para sobrevivir– que las especies afines sin esas instrucciones en su patrimonio genético. Las otras, tal vez fueran más bellas y menos sumisas que la estirpe de *Loto*, pero desaparecieron paulatinamente en la noche de los tiempos, a medida que los depredadores se cebaban en sus crías. Decidí dejar que fluyera el destino molecular, y meditar en la cama sobre la evolución adaptativa de Darwin.

A las cinco de la mañana, volví a empezar la búsqueda y, esta vez, di con la madre y tres cachorros debajo de un magnolio. No opuso ninguna resistencia a que los acariciara. Cuando dos horas más tarde llegó el veterinario, se dio cuenta enseguida de que uno de los cachorros seguía todavía en el vientre de *Loto*. En las circunstancias primordiales de la especie, pensé que ni a ella, ni a sus genes, les habría servido de nada respetar al pie de la letra las instrucciones, en virtud de las cuales había organizado tal circo aquella noche. Sin la ayuda del veterinario, que se los llevó a todos con la camioneta para terminar el parto, el último cachorro se hubiera asfixiado, condenando a la muerte segura a sus hermanos y a la madre. ¡Dios mío, cuántos obstáculos en el camino de la supervivencia! Pensé que la batalla cotidiana por sobrevivir, disfrazada hoy en maneras suaves, como estar por casa y ponerse a cavilar, dormir, coger el teléfono, y desayunar té con una tostada, era en los tiempos inmemoriales una verdadera carnicería de la que sólo salían indemnes –con mucha suerte– los más fuertes, con la memoria repleta de instrucciones.

El descubrimiento más extraordinario de este siglo apenas ha sido asimilado. Es una verdad aparatosa que todavía no quiere oírse, frente a la que se frunce el ceño, que se descarta con gestos de la mano y muecas inconfundibles.

«¡Qué me estás contando!», me dijo una vez la actriz, bellísima y de apariencia frágil, Ángela Molina. «Puedo garantizarte que yo no descendo de los primates», repetía una y otra vez.

Yo me había limitado a enunciarle una de las convicciones más consensuadas: no existe hoy en el mundo, literalmente, ni un solo científico que se atreva a cuestionar que todas las formas de vida que han existido –desde las bacterias a los homínidos, pasando por los elefantes; desde los árboles a *Loto*, pasando por los lobos, y sus antecesores los pequeños roedores, que consiguieron asomar la cabeza cuando los dinosaurios dejaron libre el terreno hace ciento veinte millones de años; todos sin excepción– comparten características comunes a nivel molecular. Los genes individuales del ADN, a pesar de ser muy complejas sus estructuras biológicas, reaparecen sistemáticamente en cualquier forma de vida. La sinfonía de la vida se trama con las mismas notas en todas partes. Son proyectos microscópicos, pero demasiado complejos para que se repitan al azar, y por lo tanto, no hay más remedio que aceptar su origen común, una misma raíz organizativa, un parentesco agobiante y colosal de todo lo que crece y se mueve.

Los expertos que diseñan un código moral o ético para la última especie de homínidos conocida, lo hacen a conciencia de que sólo es relevante para una de entre las centenares de miles de especies aparentadas; y durante un lapso de tiempo casi insignificante –puesto que la historia de la humanidad no coincide para nada con la historia del universo. ¿Quiénes son los protagonistas de la evolución: los ciudadanos o la selección natural? Lo que se cuestiona no es ya el contenido fundamentalista de una ética confesional, o el privilegio de los no cristianos para conformarse también a

un código moral, o las posibilidades azarosas de una ética plural al margen del poder establecido; lo que no está claro —desde la publicación de *El origen de las especies* en 1859—, es si queda lugar y tiempo para regresar, por la vía de la ética, a un concepto de la especie humana que, habiendo dejado de ser singular en todo, volvería a diferenciarle del resto del mundo. Y sin embargo, es indudable que la década que termina —no es seguro que siga siendo así en la próxima— se ha caracterizado por una vuelta de los ideales de entrega, ayuda mutua y generosidad. Se ha producido un regreso de los valores y del «deber ser»; si bien muy pocos constatan en ese regreso, pilotado inexorablemente por la proclamación de la libertad individual como valor supremo, cualquier parecido con la moral normativa del pasado.

Hay otra manera de decirlo: puesto que las afinidades genéticas van mucho más allá de semejanzas triviales, como el color anacarado de la epidermis de una modelo de *Vogue*, con el interior de una concha de hace un millón de años; y afecta a las constantes vitales de una y otra, lo que une a todas las formas de vida que crecen, alcanzan su esplendor y mueren, es a todas luces muchísimo más fuerte que lo que las separa. El conocimiento heredado en los genes de *Loto* es arrollador, comparado con el conocimiento adquirido en las pocas horas que pude dedicarle, semana sí y semana no, para que aprendiera a marchar junto a mi pierna derecha, sin rebasar su cabeza mi rodilla; mientras que el impacto de la capacidad de acumular conocimientos adquiridos en el caso de los homínidos es, probablemente, comparable al que dimana del volumen de datos programados en su estructura molecular. Pero los conocimientos de *Loto*, particularmente sus conocimientos genéticos, también forman parte de la evolución humana. Quien se margine de esta evidencia, lo hará del siglo XXI. Si tanto la física, como la química y la biología molecular son muy anteriores a la especie humana, si ninguna de las tres es humana en sentido estricto, ¿de dónde arranca la pasión por el comportamiento moral de los homí-

nidos —por lo demás, cambiante con cada década que pasa— en el penúltimo tramo del tiempo geológico?

La pasión ética ha irrumpido, desgraciadamente, en el debate sobre la manipulación genética. Se anunció repetidamente que el regreso de los valores y del «deber ser» llegaba sin la compulsión normativa de antaño; y sin embargo, Europa se ha poblado en un santiamén de comisiones de bioética que apuntan, sin reparos, contra la investigación científica en campos hasta hace bien poco reservados a la competencia divina. Si los principios de la nueva moral siguen contaminados del espíritu inquisitorial frente a la libertad del conocimiento, y de la libertad individual; si el lugar de encuentro del ciudadano moderno con la nueva ética son las comisiones, manifiestos y proclamas poniendo en guardia a la comunidad científica sobre los peligros del progreso de la ciencia, es fácil augurarle un futuro incierto.

El comportamiento de *Loto* durante el parto, que hoy se puede vincular naturalmente a su estructura genética, constituye una de las grandes revelaciones del siglo XX. Sólo existen dos fuentes de conocimiento: la archivada en los genes, que existe, y que estamos identificando mediante el laborioso análisis de las secuencias que determinan las funcionalidades complejas del genoma humano; y los conocimientos neuronales, acumulados por el cerebro mediante ejercicios continuos de simulación en el corto lapso de una vida biológica. No existe una tercera verdad revelada. La información disponible o es genética, o es neuronal. La primera es parsimoniosa, pero al estar programada a nivel germinal perdura más allá del futuro imaginable. La segunda, fruto del número y de la sofisticación creciente de las conexiones neuronales se expande de manera vertiginosa, particularmente desde hace unos treinta mil años, pero es efímera, y concluye con cada vida biológica. Las dos conviven; eso sí, en porcentajes de reparto distintos, en todas las especies existentes.

La consecución de una moral para humanos en el siglo XXI se enfrenta a otros obstáculos, aparentemente insalvables. Cuando se recuerda que los años sesenta y setenta estuvieron dominados por las utopías políticas, los años ochenta por el derecho (derechos del hombre y derechos democráticos), y los noventa por el regreso de los valores morales, se está aludiendo a las distintas formas o fenotipos en que se manifestaría, sucesivamente, la conciencia colectiva, o genotipo portador de las instrucciones referidas al comportamiento. Obviamente, la conciencia sería el soporte modulador de cualquier ética, en cualquier circunstancia conocida. El pensamiento moderno, sin embargo, está dominado por dos concepciones de la conciencia incompatibles en todo, salvo en su rechazo a todo planteamiento ético que no esté exclusivamente legitimado por las redes neuronales, o la propia conciencia individual.

Para unos, la conciencia es el subproducto de la evolución de la maquinaria humana y, muy particularmente, de la capacidad creciente de memoria del cerebro, que le confiere la posibilidad de gestionar el cúmulo de datos necesario para la toma de decisiones acertadas. Es un proceso mecanicista que ha evolucionado en las máquinas de carne y hueso, pero que anticipa lo que ocurrirá con las máquinas de silicio o entes fabricados con átomos. Todo depende, exclusivamente, de la capacidad de acumular datos suficientes para poder decidir por su propia cuenta y riesgo. Es el pensamiento dominante hoy en día en la comunidad científica. ¿Puede una máquina de carne y hueso, o de silicio, aprender a comportarse conforme a criterios morales? Por supuesto, y algunos autores de ciencia ficción ya redactaron hace años el primer código de conducta para los robots. Pero nada de eso tiene que ver con las especulaciones de los esforzados cruzados para redactar un código moral para la especie humana en el siglo XXI.

Para otros, en cambio, la única realidad es la conciencia. Es ella la que determina no sólo los comportamientos, sino

el metabolismo del cuerpo humano y hasta la resistencia de su sistema inmunológico. Pero esta conciencia se orienta a prácticas terapéuticas que deben restablecer los equilibrios individuales, y depurar los compromisos con el resto del mundo. Se trata de que renazca en cada uno la vocación para encararse científicamente consigo mismo; de modelar la vida propia, en lugar de transformar el mundo. Es, tal vez, una concepción espiritual del quehacer humano; pero, una vez más, situada en los antípodas de cualquier filosofía moral o religiosa.

Tanto en uno como en otro caso, tanto en boca de la concepción mecanicista, como en boca de los partidarios del poder de la mente y de la conciencia, no se percibe ningún tipo de intención o propósito ético en la evolución. No estamos marchando hacia nada más grande, ni más espléndido. Es más, cuando se identifican atisbos de una conciencia social en la especie humana, aparece demasiado compartimentada y discontinua para evaluar como avances a unos trayectos del recorrido, y a otros como retrocesos potenciales.

Queda otro obstáculo formidable en la vía para elaborar una moral para el siglo XXI que no sea una réplica postmoderna del antiguo autoritarismo: es la incesante prédica, apoyada de manera ensordecedora por los intereses morales y económicos establecidos, contra los principios liberales. La influencia de las ideas de la Ilustración en el sur de Europa fue muy liviana: ¿cuántas veces se ha repetido? Pero la influencia de la revolución liberal del siglo XVII en Inglaterra, la que establece los fundamentos del moderno Estado liberal, la igualdad del rey y de los súbditos ante la ley común, la dignidad del individuo, incompatible con la tortura física, o la miseria económica; ese cambio cultural y político está todavía por llegar.

Esa ausencia explica la conjunción patética del pensamiento más retrógrado con los portavoces de un sector nada desdeñable de la izquierda política, cuando se trata de despotricar contra la primera gran revolución social del con-

tinente europeo. Qué espectáculo tan poco edificante: contemplar a los herederos del pensamiento liberal echando sobre su propio tejado, y el de sus antepasados, las piedras que les suministran con ganas sus adversarios históricos. Desde luego, de esa conjunción no puede surgir la moral del siglo XXI.

### 3. Haiku

Si pudiéramos extender la membrana del neocórtex sobre una mesa, como si fuera un tejido, ocuparía hoy un metro cuadrado; comparable con el tamaño de un sello en el caso de un ratón. Es un crecimiento acumulado; quiero decir que no se ha producido bruscamente, aunque no conocemos de otro órgano animal con un desarrollo parecido. El cerebro de Lucy, la *Australopithecus* de hace tres millones doscientos mil años, medía unos cuatrocientos centímetros cúbicos, sólo un tercio de lo que mide hoy nuestro cerebro, pero casi un 50% más del cerebro de un chimpancé que tuviera la misma estatura que Lucy. El cerebro de los prehomínidos y de los homínidos lleva creciendo, pues, unos cuantos millones de años. Y los límites parietales a esta evolución biológica los hemos roto con los ordenadores que, a todos los efectos, y aunque funcionen con otro sistema de cálculo —de la misma manera que la evolución ingenió modos independientes de visión en diferentes épocas y especies—, constituyen la prolongación externa de nuestra capacidad neuronal.

El otro factor decisivo del desarrollo tecnológico es el increíble aumento de la esperanza de vida. En Atapuerca la gente se moría a los treinta años, una vez cumplidas sus funciones reproductoras. Como ha explicado Richard Dawkins, el motor de la vida siempre fue, y probablemente lo siga siendo, la perpetuación de los genes, mediante la reproducción, en cuerpos que a modo de taxis y pisos alquilados se van sucediendo a lo largo de la evolución. Sin que tuviera ningún sentido el escaso tiempo biológico sobrante tras haber cumplimentado los designios genéticos. Pero aquel escaso tiempo disponible e inútil de unos pocos meses o años se ha alargado hasta llegar a los setenta; por lo menos, para

el 20% de los nacimientos actuales a los que la OMS asigna vidas centenarias; o hasta llegar a los noventa años redundantes en plenas capacidades físicas y mentales, si aceptamos los ciento veinte años de esperanza de vida que los científicos especializados en las técnicas del antienviejimiento auguran para mucho antes de que haya concluido el próximo siglo. ¿Qué hacer con estos años interminables y perfectamente inútiles desde un punto de vista biológico? Pues utilizar el tiempo sobrevenido, y la mayor capacidad neuronal para impulsar el conocimiento.

Si no se toma conciencia del cambio radical que supone la prórroga de tiempo que nos han concedido la ciencia y la higiene para acumular conocimientos, y del aumento imprevisible de la capacidad de memoria, es muy fácil subestimar los adelantos tecnológicos en curso. Yo me quiero referir ahora a un caso concreto que he vivido personalmente del impacto del progreso tecnológico, y muy particularmente de la conjunción de las tecnologías de la información, en una disciplina: la economía —mi disciplina—, que se ha convertido gracias a este impacto en la *economía emocional*.

#### *Los impactos de la conjunción tecnológica*

Hace veinte o treinta años, cuando trabajaba en el Fondo Monetario Internacional (FMI), evaluábamos la situación económica de los países miembros partiendo del mismo esquema conceptual que ahora, pero con una mecánica bastante más primitiva. Las misiones de estudio solían durar tres o cuatro semanas. Se acumulaban los datos más relevantes para poder confeccionar las tablas de las cuentas nacionales, del balance consolidado del sistema bancario, de la ejecución del presupuesto del gobierno y de la balanza de pagos. No era extraño confeccionar una balanza de pagos a partir de los préstamos individuales registrados, la media docena de inversiones conocidas y los albaranes de las aduanas. Yo he hecho —en mis tiempos de representante

del FMI en el Caribe— una balanza de pagos de abajo arriba, de la nada al todo, un poco como en el próximo milenio, gracias a la nanotecnología construiremos una grúa partiendo de los átomos. En algunos países, sobre todo al otro lado del telón de acero, dedicábamos una buena parte del tiempo a que las autoridades nos explicaran su forma particular de computar los datos y clasificarlos. No todo el mundo entendía lo mismo por producto interior bruto. Ni por movimientos monetarios debajo de la línea. Ni, por supuesto, por el déficit fiscal, y no digamos su conveniencia.

Seguían luego dos meses de proceso de datos en Washington, y las discusiones con los gobiernos interesados sobre el sentido de los informes que iban aflorando. Tal vez uno o dos meses después se aprobaba el informe llamado de consultas que, muy a menudo, estaba en la base de un crédito contingente del FMI al país objeto de la consulta. Los informes eran absolutamente confidenciales y se requería el permiso del director ejecutivo para iniciar su distribución en cuentagotas a los bancos centrales de todo el mundo. No todos. Entretanto, la situación económica del país podía haber cambiado radicalmente.

Comparen con lo que ocurre ahora. El aumento de la capacidad de memoria y universalización de los procesos de datos permite que la evaluación de las perspectivas económicas de un país, de un banco o de una empresa sea instantánea. Y la conjunción de la revolución informática, de telecomunicaciones y audiovisual, hace que además de ser instantánea, sea global y visible —cuando menos por Internet.

Otro cambio radical. En lugar de que los economistas del Ministerio de Hacienda del país de turno empezaran las negociaciones diciendo: «Déjeme que le explique las peculiaridades de nuestro sistema contable»; ahora cualquier individuo se salva o perece, se le aprueba o se le condena, en virtud de lo que dicen cuatro tablas que —ha costado muchos años, y era muy difícil lograrlo antes de la revolución en las tecnologías de la información— han sido consensua-

das por todo el mundo. En la economía global ya no hay un tercer o cuarto camino hacia el progreso económico. La tabla del producto no puede arrojar un consumo exagerado en detrimento de la inversión. La tabla fiscal del gobierno no puede indicar un recurso excesivo al banco emisor. La tabla del balance consolidado del sistema bancario no puede poner de manifiesto un crecimiento del crédito interno muy superior al de la oferta monetaria. Y la balanza de pagos no puede anunciar que se piensa vivir siempre del ahorro del resto del mundo. Se nos mide a todos, inmediatamente, con luz y taquígrafos y por el mismo rasero.

Todo esto no excluye, por supuesto, que un país o un bloque económico opte por alternativas económicas diferenciadas: que Europa, por ejemplo, prefiera fijar como objetivo prioritario la calidad y las condiciones del factor trabajo; su precio, en lugar de la cantidad. Y que Estados Unidos haya optado, en cambio, por la cantidad de trabajo como objetivo prioritario. Desde los tiempos de Adam Smith todos sabían que no se podía controlar la cantidad y el precio de una mercancía al mismo tiempo —sólo algunos políticos fingían aún hoy día desconocerlo. Pero sólo desde hace diez años hemos aprendido que, al margen de la alternativa que se adopte, la capacidad de disensión del consenso mundial está profundamente limitada.

Cuarto cambio fundamental, a raíz del impacto de la conjunción de las tecnologías de la información, telecomunicaciones y audiovisual en la vida económica. Tradicionalmente, y todavía hoy cuando les pido a mis alumnos que lo hagan, el grado de solvencia de un país se calculaba comparando el valor acumulado de los excedentes futuros, actualizado al día de hoy —y esto sólo se puede hacer descontando con el tipo de interés vigente el grado de incertidumbre—, con el valor de la deuda inicial. Si el cálculo era suficiente para amortizar esta deuda, el país era solvente. Es preciso seguir haciendo este cálculo, pero ya no es suficiente porque el concepto de solvencia es mucho menos aritmético y mucho más

global: incluye la opinión de los inversores internacionales en el mercado mundial. Es la *economía emocional* que puso de manifiesto la crisis del sureste asiático. Es la convicción emocional de los inversores internacionales de que las inversiones tecnológicas de los años ochenta en Estados Unidos son el fundamento del crecimiento actual ininterrumpido, lo que mantiene la bonanza de la primera economía mundial —y en modo alguno el cálculo de los excedentes futuros comparado con su deuda inicial. Y si el euro sigue, contra todas las previsiones económicas, por detrás del dólar en los mercados de cambios, es porque las malas vibraciones generadas por el sector público de Italia en los mercados mundiales, prevalecen sobre el poder real del Banco Central europeo perfectamente regulado en el Tratado de Maastrich.

#### *Los nuevos tipos de respuestas*

La evaluación instantánea exige respuestas instantáneas incompatibles con la estructura mental generada por años de planificación estratégica a largo plazo. En la *economía emocional*, como en la biología molecular, lo que cuenta es el aquí y ahora. El cerebro, con todos sus defectos, que son muchos, sigue siendo el mejor mecanismo que tenemos para acumular los datos suficientes que nos permitan tomar decisiones acertadas. Pero no ha habido un cerebro que haya planificado este cerebro. En el mundo molecular se producen mutaciones constantes que no conducen a nada mejor, en aras de la diversidad necesaria para asegurar la supervivencia en un futuro totalmente incierto. El drama de la lucha entre bacterias y antibióticos es una representación en directo, *on line*. Ninguna bacteria sabe de antemano con qué tipo de antibiótico va a tener que luchar. Es en la batalla cotidiana frente a lo inesperado, donde desarrolla sus capacidades para sobrevivir en un futuro incierto.

Y una última sugerencia para la vida corporativa, también de orden molecular. El papel del azar es mucho mayor

de lo que enseñamos –yo incluido– en las escuelas de negocios. Tendríamos que explicar mejor a nuestros alumnos, y a los ejecutivos de nuestras empresas, que muchas veces no triunfan las personas ni los proyectos mejor preparados. Se calcula que de los cuarenta mil millones de especies habidas en la historia conocida de la evolución, sólo han sobrevivido unos cuarenta millones. Es una tasa de fracasos alarmante, superior al 99%. Muchas de las especies desaparecidas no sólo estaban muy bien preparadas, sino que no hicieron nada malo para merecer este destino.

Las cosas podrían cambiar en el futuro. Probablemente, es el previsible aumento de la capacidad de memoria, neuronal y computacional, así como la magnitud de tiempo disponible para ejercitarla, a la que antes me he referido, lo que indujo al escritor de ciencia ficción más emblemático de este siglo a vaticinar un poder –para las criaturas que nos sucedan dentro de unos miles de millones de años– muy superior al de los dioses más poderosos jamás imaginados. La contrapartida de este poder ilimitado de aquellas poderosas criaturas –dice Arthur Clark– será la visión de un universo oscuro y sin estrellas que les hará añorar la última fase del universo incandescente, cuando todavía quedaba un 10% del gas consumido en la fabricación de estrellas, muchas de ellas ya desaparecidas, y que a nosotros nos ha tocado vivir.

#### 4. El conocimiento es el trabajo, y el trabajo es conocimiento

Conversación con Goéry Delacôte

EDUARDO PUNSET. La irrupción de una economía global del conocimiento ha transformado las condiciones del trabajo humano. En la práctica, ya sólo se generan empleos nuevos en la industria del conocimiento: la búsqueda, el tratamiento, la gestión y la comunicación de la información y de los contenidos. El trabajo es, cada vez más, puro conocimiento; y el conocimiento se confunde con el propio puesto de trabajo, hasta el extremo de que no hace falta desplazarse más allá de donde aquél se genera para realizarlo.

Es tanto como decir que cualquier reflexión sobre el futuro del empleo equivale al análisis del proceso generador de conocimientos; es decir, la educación. El mercado del empleo –que se quiere más flexible–, y el mercado educativo –que se quiere radicalmente distinto– son ya una y la misma cosa. Hablemos pues de educación.

Para poder aprender me imagino que, en primer lugar, tendríamos que olvidar la mayor parte de las cosas que nos han enseñado. Todo –digamos, casi todo– lo que se ha dicho sobre el origen de la vida antes del 24 de noviembre de 1859 –fecha de publicación de *El origen de las especies*, de Charles Darwin– es pura basura. Otro ejemplo: la física moderna ha puesto de manifiesto –a raíz del estudio de las partículas fundamentales– que la vieja distinción entre materia y energía no tiene ningún sentido. Y, sin embargo, esta distinción está en la base de la convicción bien arraigada de que la materia y el espíritu son dos mundos separados, y hasta antagonicos. La mitad del pensamiento occidental se fundamenta en esa diferenciación.

GOÉRY DELACÔTE. Tenemos que olvidar, sobre todo, lo formal. La vida no es formal. Aprendemos en el colegio cosas muy formales. En la vida cotidiana no somos nada formales: es necesario saber avanzar, saber realizar aproximaciones, saber dar argumentos, saber discutir. Y desgraciadamente, eso no siempre se aprende en el colegio. Tenemos que olvidar la vertiente formal del colegio.

E. P. No se está muy orgulloso de lo que pasa en los colegios, ¿verdad? Allá donde voy escucho quejas incesantes.

G. D. Es verdad, sí.

E. P. Son insatisfacciones muy profundas. Recuerdo que, hace unos años, cuando no se había ni siquiera planteado la crisis educativa —en realidad no estaba ocurriendo nada en este campo, y más bien imperaba un sentimiento de autosatisfacción—, nos amenazaron con grandes revoluciones escolares como las matemáticas modernas, los conjuntos, la lectura global, etc. No queda nada de todo aquello. Y ahora que el sistema educativo nos está estallando en las manos, nadie dice nada.

G. D. Es cierto que no queda nada de todo aquello. No debías haber confiado en eso. Todo empezó en California. Los americanos iniciaron la reforma de las matemáticas. Dijeron que eran necesarias las matemáticas modernas. Los matemáticos españoles y franceses dijeron: «¡Sí, sí, hay que hacer eso!». Yo vivía en Francia, y los matemáticos que propusieron una reforma totalmente abstracta de las matemáticas diciendo que querían unas matemáticas más concretas, no aportaron nada. Era mucho más complicado de lo que pensaban. Todo el mundo lo ha olvidado, efectivamente, ahora. Y, además, eso disgustó a los matemáticos.

E. P. ¿Dónde nos encontramos ahora? Quiero decir, ¿cuáles son los cuatro criterios básicos que acabarán imponiéndose en la enseñanza orientada al empleo del siglo que viene?

G. D. En todos los casos, la primera idea es que hay que ser simple. No deberíamos abordar puntos muy complicados. Hay que conservar la cabeza sobre los hombros, y los pies bien plantados en la tierra. Es preciso pensar en los niños. La primera idea es que podemos conseguir que las cosas sean mucho más interactivas. Como ocurre en los museos de ciencia, por ejemplo, o en un Exploratorium, en donde hay estructuras interactivas. Se pueden ver tornados, se puede jugar con un tornado en el recinto mismo del museo, cosa que no se puede hacer en el colegio. Es estupendo. Hay que utilizar mecanismos e instituciones que permitan esa interactividad. En una red, por ejemplo —tú diriges un programa de divulgación científica que se llama *Redes*—, podemos establecer una conversación cara a cara. En la red podemos buscar datos en una base de datos, ir a buscar un experto. Podemos visitar otros lugares. La interactividad es un elemento fundamental de la nueva educación. Tenemos que encontrar los métodos más interactivos.

E. P. De acuerdo. Sin una experiencia interactiva será difícil que la gente encuentre trabajo. O si lo encuentra, que no lo pierda enseguida. El obstáculo aquí no es tanto el analfabetismo informático —los ordenadores serán pronto lo suficientemente «amables» como para que nadie se arredre a la hora de utilizarlos—, sino la cultura heredada, que es tremendamente exclusivista. Cada problema tiene sólo una solución, y esta solución sólo la tiene una persona, o una etnia, o una escuela. El enfoque multidisciplinar produjo unos cuantos genios en el Renacimiento, y luego se perdió en la noche de los tiempos. El esfuerzo multidisciplinar supone asumir la diversidad. Y la diversidad supone tolerar otras identidades y otros puntos de vista. El aprendizaje es

un proceso complejo. Nadie se precipita conociendo la solución que, por lo demás, no está disponible en ninguna parte. Al final del proceso, probablemente, descubrirás que la clave del éxito nunca es blanco o negro, sino el fruto de un compromiso, de un *trade off* entre el corto y el largo plazo, entre conservar lo que funciona e innovar. ¿Habéis estudiado quién o qué colectivos tienen más éxito en el trabajo del siglo que viene?

G. D. Hemos observado a colectivos de personas que tenían mucha experiencia en un campo determinado, y los hemos comparado con otros que tenían mucha menos experiencia; con novatos, en realidad. Y hemos identificado las diferencias. Muy a menudo, efectivamente, las diferencias radicaban en conceptos invisibles. Es decir, el experto es capaz de organizarse mejor, intenta planificar la solución, anticiparse, desarrollar mucho trabajo previo antes de empezar. El novato, en cambio, se precipita para conocer la solución...

E. P. El novato dispara antes de apuntar porque cree que la solución es como un blanco que de pronto descubre, en lugar de verla como un proceso.

G. D. Sí, así es.

E. P. Esto es importante. La pena es que en las escuelas no disponemos de los Sócrates que podrían conducir estos procesos, estos diálogos largos...

G. D. Sí, pero es una dirección que valdrá la pena perseguir. A los jóvenes que un día serán profesores en los colegios del siglo XXI, tenemos que decirles que su trabajo consiste en convertirse en socráticos. Es mucho mejor que convertirse en puros repetidores de lo que dicen otros. Saber que hay que explotar el arte del diálogo. Saber que se tiene que hacer trabajar a la gente en grupo, y dirigirles ha-

cia planteamientos sensatos, explicitar sus pensamientos, avanzar en el proceso del conocimiento. Entonces se darán cuenta de que es un trabajo apasionante. Un trabajo en el que hay que potenciar la actividad, generar diálogos interesantes, funcionar en equipo, y conocer un poco lo que se trata en el resto del mundo, y en otros ámbitos, sobre la ciencia del saber, para destacar las ideas esenciales.

E. P. Estamos lejos todavía de lo que planteas. ¿Por qué no hablamos, a propósito de lo que dices, del hermetismo de las escuelas? En la vida cotidiana, yo veo que la gente, sobre todo la gente joven, va forzando, literalmente imponiendo, nuevas culturas y dimensiones más plurales. Toma la cultura digital, la manipulación de los ordenadores, por ejemplo. ¿Cuántos ejemplos me puedes mostrar de informatización de los contenidos educativos en la enseñanza primaria? Otro caso: la gestión de las emociones. Gardner, Goleman, e incluso Ledoux, llevan años alertando de que éste es un campo manifiestamente mejorable. Y entre las técnicas consagradas –en la calle, no en las escuelas– para gestionar las emociones figuran la meditación, o el saber ponerse en el lugar del otro. Nada de esto ha penetrado en los colegios. Es como si la gente, los jóvenes, tuvieran que presionar reclamando la introducción de estas materias en el colegio.

G. D. Tienes razón. Las escuelas han permanecido cerradas.

E. P. A cal y canto.

G. D. Las escuelas son como un santuario. Los santuarios se cierran al mundo exterior. Un poco como ocurre con las Iglesias, ¿no?

E. P. Exactamente.

G.D. Hay como un cierre. Y es por motivos de protección. Pero es un mal motivo. Hay que proteger a los niños, pero también enseñarles a abrirse al mundo. Hay que dejar que el mundo entre. Y las nuevas tecnologías nos permiten que el mundo entre –con la condición de filtrar las cosas menos interesantes, y las cosas un poco peligrosas. Pero hay que abrirse a las ventajas: dejar entrar la música, el arte, hacer entrar..., ¿qué es la educación? Es aprender sobre uno mismo, sobre la relación con los otros, y aprender sobre el mundo. El mundo del conocimiento científico, del conocimiento artístico, del conocimiento literario. Es esta interacción entre uno mismo y el mundo exterior lo que crea finalmente el *Homo educandus*, el hombre que aprende, la «nueva persona». Y para aprender sobre el mundo, el mundo tiene que entrar en el colegio. Y para aprender sobre los otros, los otros tienen que entrar en el colegio.

E.P. Y tú dices que el hilo conductor que tal vez podría hacer entrar todo eso en la escuela hermética es la tecnología. Para que esto fuera factible, habría que dar con un equilibrio en las relaciones entre el cerebro, nuestras manos y las manos de las máquinas. Últimamente, nos hemos ocupado más de pertrechar la memoria deslumbrante de los ordenadores, que de nuestra propia memoria. Los satélites artificiales que escrutan el planeta ya han sustituido a la visión humana. ¿Qué lugar quedará reservado a la memoria de la especie? ¿O cómo haremos para que la inteligencia no resulte inútil, sino diferente y complementaria? De todas maneras, procedamos como tú sugerías al comienzo de esta reflexión. No toquemos puntos demasiado complicados. Ahora ya sabemos –tú lo has dicho– que la tecnología nos permitirá abrir las escuelas al resto del mundo, y que la escuela del futuro se parecerá más a un museo de la ciencia que a las escuelas de ahora.

G.D. Yo creo que la escuela del futuro tendrá espacios musculógicos, espacios de presentación –porque tú mismo

has dicho que para aprender hay que olvidar–; y yo añado que para aprender hay que enseñar, o para enseñar hay que aprender; para comprender hay que crear. En la escuela se orienta a los alumnos para que creen objetos. Los instrumentos activos pueden estimular la creación. Por lo tanto, para crearlos –y para tener motivos para crearlos–, hay que enseñar a los demás cómo se han hecho. Hay que crear espacios para museos, espacios musculógicos en las escuelas. Crear espacios para exposiciones. Tenemos que abrir las escuelas públicas. Que los museos se vuelvan escuelas, y las escuelas se vuelvan museos.

## 5. La diminuta amígdala: emperatriz del cerebro

Conversación con Joseph Ledoux

EDUARDO PUNSET. Sería imposible no hablar de la conciencia, aunque parezca un tema muy complejo. Alguien ha dicho que la conciencia es una especie de truco, que sostiene una historia personal propia de manera coherente. En ocasiones la gente no puede mantener una historia coherente, se pelea, y se va, cae en la violencia o en las drogas, quién sabe. ¿Quién tiene la culpa de todo esto?

JOSEPH LEDOUX. ¿Quién tiene la culpa? No estoy seguro, Dios quizá, no lo sé. Cada persona tiene su historia y la coherencia varía de una persona a otra; la conciencia ocupa una parte tan pequeña del cerebro que en el caso de una persona coherente, el mismo hecho de mantener su cerebro bajo control depende de la parte inconsciente de su cerebro.

E.P. Hablemos de, ¿cómo lo podemos llamar?, la anatomía del miedo, eso, podríamos imaginar para el futuro, una situación en la que la amígdala, esta fuente de pasiones y emociones, debido justamente a esas emociones, engordara en cierto modo, y en cambio el hipocampo, el pobre, sufriendo los efectos del estrés, se iría degradando con el tiempo, ¿podría existir una situación en que la amígdala se volviera más fuerte y el hipocampo en cambio se fuera debilitando progresivamente?

J.L. Bien, sólo quiero puntualizar que el hipocampo no es el centro de la conciencia, posibilita que ciertos recuerdos

sean accesibles para nuestra conciencia, pero por sí mismo no representa la conciencia, aunque el hipocampo parece que tiene un acceso más directo hacia la conciencia que la amígdala. Respecto a lo que preguntabas, si en el futuro el cerebro humano puede evolucionar de manera que la amígdala crezca y el hipocampo se vaya reduciendo debido al estrés, todo es posible desde el punto de vista evolutivo, depende de la presión a la que esté sometida nuestra vida y de cómo organicemos ésta. Nuestro cerebro va evolucionando adaptándose a un menor estrés respecto a posibles depredadores, pero en cambio, estamos en un mundo más estresante en lo que se refiere al poder de las bombas nucleares y a la capacidad de los humanos para torturarse entre ellos psicológica y físicamente. Es decir, que nuestra situación cambia constantemente, y dependiendo de la permanencia de estos cambios la evolución responde ante los que se mantienen durante mucho tiempo, y actualmente nos encontramos en una etapa de cambios rápidos, por lo que es difícil saber hacia dónde va nuestro cerebro. El cerebro necesita mucho tiempo para cambiar. De todos modos, parece ser que a lo largo de la evolución de los primates, las conexiones entre la amígdala y el córtex cerebral y las conexiones entre el córtex y la amígdala están creciendo. Las previsiones optimistas confían en que la amígdala y el córtex dejarán de luchar entre ellos y encontrarán un equilibrio, de manera que en el futuro, en el cerebro humano, las emociones no dominarán la conciencia ni la conciencia dominará las emociones, sino que ambas trabajarán juntas.

E.P. Según lo que escribes y lo que comentas, el proceso que genera el miedo y la respuesta ante el miedo es muy semejante en todos los mamíferos. ¿Es cierto esto?

J.L. Es cierto en el caso de la respuesta al miedo, pero el sentimiento del miedo tiene lugar en el córtex cerebral, en la parte que piensa, y esa parte ha evolucionado de un modo

dramático. Cada animal tiene un tipo de córtex cerebral distinto y por lo tanto una capacidad diferente para sentir.

E. P. Para sentir, o sea que realmente no podemos conocer ahora en este momento las diferencias entre los sentimientos conscientes en los animales y en los humanos.

J. L. Es un problema de tipo filosófico. Los filósofos hablan sobre «el problema de las otras mentes», yo no puedo afirmar si tú eres consciente o no, yo sé que yo lo soy porque estoy observando mi propia mente, pero si tú fueras un robot, yo no lo sabría.

E. P. Tu punto de vista sobre estas cosas, ¿podría cambiar el método para curar o tratar ciertas adicciones, por ejemplo? Si dices que el impacto es para siempre, bueno, quizá en vez de tratar de convencer, pongamos por caso, al drogadicto de que debería cambiar, tal vez podríamos ir directamente a la amígdala e intentar borrar lo que está grabado.

J. L. Algún día las empresas farmacéuticas podrían llegar a actuar sólo en la amígdala; entretanto el Valium y otros fármacos que tratan la ansiedad tienen efecto sobre varias zonas a la vez donde, por ejemplo, no sólo se controla el sueño sino también los estímulos sexuales o el miedo. Si se pudiera dirigir el efecto únicamente hacia la amígdala podríamos contar con un fármaco que controlara la ansiedad sin efectos secundarios, ése es el principal objetivo cuando se desarrolla un fármaco.

E. P. Hace miles de millones de años que todos los organismos vivos han ido desarrollando una especie de sistemas o aparatos para lidiar con lo que les rodeaba, obtener energía y alimentos, enfrentarse a una amenaza que pusiera en peligro su vida. Ahora resulta que en estos procesos el inconsciente desempeña un papel mucho más grande que los pro-

cesos conscientes. En otras palabras, el control consciente que ejercemos sobre nuestro cerebro no es tan importante como pensábamos. ¿Es así?

J. L. Es muy cómodo pensar que podemos controlarlo todo conscientemente, pero al cerebro también le resulta fácil actuar inconscientemente, si no fuera así estaríamos tan ocupados calculando cada uno de nuestros pasos o cada respiración que no seríamos capaces de hacer nada más importante. Por eso los procesos inconscientes son fundamentales en nuestra vida. Algunos resultan triviales como respirar o andar; por ejemplo, cuando mantenemos una conversación no pensamos en colocar el verbo después del sujeto para ordenar la frase, lo hacemos automáticamente porque nuestro cerebro está programado para hacerlo así; cuando se trata de emociones es más complicado creer que las regulamos inconscientemente, pero forman parte del inconsciente tanto como respirar o andar.

E. P. Tú siempre destacas la importancia de la amígdala, y afirmas que es la responsable de nuestras emociones y que la conexión entre la amígdala y la percepción en el neocórtex o en el cerebro no es simétrica; es decir, la amígdala controla nuestro cerebro mediante emociones y pasiones, y el cerebro en cambio apenas puede controlar la amígdala, es terrible, ¿no crees?

J. L. Sí, es cierto, la amígdala está relacionada con algunas emociones, entre otras el miedo, y su función es detectar los estímulos peligrosos. Si un oso te ataca la amígdala detecta el peligro y produce una respuesta sin que tú tengas que preocuparte de nada, es decir, puedes reaccionar ante un peligro. Por ejemplo, aquí en Nueva York si vas caminando por la calle y un autobús está a punto de atropellarte reaccionas y te apartas, el autobús pasa de largo y entonces te das cuenta de que has estado en peligro; es un aspecto curioso sobre el funciona-

miento de la amígdala, te salva la vida en situaciones peligrosas pero, efectivamente, la amígdala ejerce un control sobre el córtex cerebral que es mayor al que ejerce el córtex cerebral sobre la amígdala y esto lo sabemos por propia experiencia. Cuando sentimos ansiedad o miedo o estamos deprimidos, no podemos simplemente ordenar a nuestro cerebro emocional que detenga esa ansia, ese miedo o esa depresión, es algo que se supera con el tiempo. Cuando nos afecta un determinado estado emocional hay ciertas hormonas, elementos químicos, etc., que nos mantienen inmersos en ese estado y resulta muy positivo puesto que si te está atacando un oso o una serpiente o cualquier otro depredador no te interesa pensar en tus acciones que cotizan en bolsa o en lo que cenaste anoche, debes concentrarte en lo que es importante en ese momento; mientras dure esa situación no puedes pedirle a tu cerebro que te deje libre, las emociones tienen su propio curso natural.

E. P. Pero a veces nos gustaría que nuestro cerebro pudiera alterar, aliviar o controlar algunas de nuestras emociones. En ocasiones estas emociones como el odio, el amor, nos pueden causar daños importantes y conscientemente no podemos hacer gran cosa.

J. L. Bueno, existen dos puntos de vista, los dos aspectos de una reacción emocional: uno es la propia reacción que es una respuesta automática. Hace unos dos años en los Juegos Olímpicos de Atlanta estalló una bomba, en ese momento la gente no reaccionó, lo podemos ver en la grabación de la CNN: la gente se queda inmóvil, un par de segundos después alguien empieza a correr y entonces todo el mundo hace lo mismo; siempre tenemos reacciones iniciales y después pasamos de reaccionar emocionalmente a actuar emocionalmente, no es que no podamos controlar nuestras emociones, más bien tenemos que controlar nuestra reacción inicial y aquí es donde fallamos. Tenemos muy poco control sobre nuestra reacción inicial, pero es la base para

un control posterior. Por lo tanto, cuando actuamos emocionalmente controlamos la situación, nuestra efectividad para controlar las situaciones es discutible, pero siempre tenemos cierto control.

E. P. Y evidentemente te quedas paralizado cuando surge una amenaza repentina: en el caso de una bomba, el no movernos tal vez es mejor que estar dando vueltas.

J. L. Así es.

E. P. El león, cualquier fiera salvaje, quizá te ignore si te quedas quieto; en cierto modo las emociones son inteligentes.

J. L. Sí, es cierto. Muchos depredadores responden ante los movimientos y aunque no posean una visión de detalle muy precisa pueden detectar el movimiento y ese movimiento puede provocar reacciones en el depredador, y es entonces cuando corremos peligro.

E. P. O sea que quedarse paralizado, como decimos, por el miedo o una amenaza repentina, seguramente ha sido lo que nos ha salvado a lo largo de la historia de la especie. Cuando un león está a punto de lanzarse sobre nosotros probablemente la mejor respuesta sería no moverse. Hay un tema terrible en las cosas que estás investigando, nos dices que algunos traumas de la niñez: abusos sexuales, tortura u otros, van directamente a la amígdala y permanecen allí para siempre. No existe ningún mecanismo que permita a nuestro cerebro consciente borrar estos recuerdos. Incluso dices cosas más serias, más graves. Dices que estos sucesos ni siquiera se graban en el hipocampo, sino que van directamente a la amígdala y que no hay modo alguno de trasladar esas memorias al cerebro consciente, o sea que no se puede hacer nada para evitarlo. ¿Es verdad esta historia?, es decir,

esos malos recuerdos van a estar ahí eternamente en nuestro organismo.

J. L. Es como el lado malo de algo bueno. Si tú eres un animal que vive en el bosque y diariamente tienes que sobrevivir frente a los depredadores, debes recordar cómo son, cuáles son los sonidos que emite el depredador cuando se acerca, dónde se sitúa, todos estos detalles son necesarios si quieres seguir vivo. Si eres afortunado en tu primer encuentro y logras escapar, quieres recordar todo para no tener que aprenderlo en cada ocasión. El cerebro tiene un sistema muy efectivo para aprender de los peligros y eso es bueno, pero el aspecto negativo es que a veces aprendemos algo que no queremos recordar, como ciertos traumas o si nos han torturado; y sucede que en situaciones traumáticas la amígdala graba la información pero el hipocampo no, ya que el hipocampo es muy sensible a los efectos de las hormonas liberadas ante el estrés, así que esas hormonas llegan al hipocampo y evitan que éste pueda memorizar correctamente; entonces tendremos poca memoria consciente sobre lo que ha sucedido. Esas mismas hormonas van a la amígdala y permiten recordar todo detalladamente. Ante la misma situación puede existir una memoria inconsciente muy fuerte y una memoria consciente muy débil.

E. P. ¿Qué piensas de los héroes? Quiero decir, hay una cierta reacción inconsciente ante una amenaza externa, pero no todo el mundo reacciona del mismo modo, ciertas personas se plantan frente al miedo, hasta se engrandecen frente a una amenaza, incluso la guerra y en ocasiones son héroes, ¿qué es un héroe exactamente? ¿Es alguien a quien no le importa nada la amígdala?, ¿alguien que puede olvidarse de la amígdala?

J. L. Creo que la amígdala también actúa en los héroes. Volviendo al caso de la bomba de Atlanta, todo el mundo se

quedó inmóvil; el tema es cuánto tiempo te quedas inmóvil y si eres el primero en actuar o no. El héroe es el actor que actúa el primero y los demás le siguen. Algunos pueden realizar la transición de reacción a acción más eficazmente y actúan con más eficiencia ante la situación, llevando con más soltura una situación de peligro. Un héroe es alguien que decide lo que debe hacer y logra buenos resultados.

## 6. Los procesos mentales no computables

Conversación con Roger Penrose

EDUARDO PUNSET. La cualidad humana de ser consciente, el darse cuenta de, el comprender, no hablaremos aquí de estar consciente de..., dices que es una cualidad no computacional, pero... es humana; no se puede computerizar, no se la puede entender así...

ROGER PENROSE. Sí, pero ésta es una postura que no es frecuente o popular entre los especialistas de la inteligencia artificial de hoy en día, ya que ellos creen que todo lo que puede realizar un cerebro también lo puede hacer un ordenador. Mientras que desde mi punto de vista existen cosas... Se sabe, por las matemáticas, que existen cosas fuera de la computación, o sea que las matemáticas conocen procesos no computables. Pero la gente a menudo no cree que éstas sean actividades de nuestro pensamiento, y yo creo que siempre que utilizamos el entendimiento, la conciencia, estamos apelando a procesos no computacionales, que el ordenador no puede realizar, no importa lo poderoso que sea.

E. P. ¿Qué perspectiva tienen estos estados no físicos?

R. P. Antes que nada quiero aclarar una cosa. Yo no digo que no sean físicos. Yo digo que no son computacionales, que no pertenecen a la física actual, ya que la física de hoy día es computacional, por lo tanto en principio sí que se puede aplicar a un ordenador. Lo que estamos buscando es algo fuera del mundo actual tal como lo conocemos desde el punto de vista del mundo físico. Es algo no computa-

cional que todavía no hemos descubierto, pero es algo físico en el sentido de que está relacionado con la forma de comportamiento del mundo físico; no es importante en la mayoría de fenómenos, sólo adquiere importancia en nuestros procesos mentales.

E. P. Dices que entre las capacidades de los ordenadores está el que pueden ser muy buenos con las ideas y los juegos, pero que el ordenador nunca comprenderá lo que es una barrera en el ajedrez; para esto se necesita algo más...

R. P. Sí. Existen ejemplos magníficos en las posiciones de ajedrez, ya que cualquier humano, incluso un mal jugador de ajedrez que comprenda las reglas del juego, sabrá el movimiento correcto. Si se plantea el mismo problema a un ordenador, incluso el Deep Blue, éste realizará un movimiento completamente estúpido, que todo el mundo sabe que es estúpido. Es obvio que para evitar que las figuras negras entren y maten se debe mantener la barrera intacta. Pero el ordenador no es capaz de ver esto. El ordenador computa un movimiento tras otro repetidamente, hasta una cierta profundidad, y esta profundidad no es suficiente para computar lo que sucederá. Es la comprensión —el entendimiento— lo que proporciona la clave de cuál será el movimiento correcto.

E. P. ¿Estás sugiriendo entonces que existe un tipo de inteligencia que surge de la convencionalidad, digamos de la física convencional; y otra inteligencia que surge de la física cuántica?

R. P. Hay personas que utilizan la palabra «surgir» como para decir: no se necesita nada nuevo; se trata sólo de un tipo de fenómeno cualitativo que surge de sistemas complejos, y que actúa según la comprensión actual que tenemos de la física. Pero yo digo que esto no es cierto, que necesita-

mos otra física diferente, y que la palabra «surgir» no es la correcta, ya que hay algo fundamentalmente diferente que ocurre a un nivel profundo y que está fuera del entendimiento actual de la física. Y depende de lo que yo considero que es un área desatendida, ya que nuestra comprensión actual de la física se produce al nivel de los cuerpos grandes –lo que llamamos física clásica, que es por ejemplo la forma en que se comporta una pelota de tenis– o bien hablamos de partículas individuales –que actúan según la mecánica cuántica–, o de sistemas pequeños como las moléculas. Y las reglas son diferentes: a nivel cuántico tenemos ciertas reglas y a nivel clásico tenemos otras reglas diferentes. Y una de las reglas que tenemos en el nivel cuántico es que una partícula puede estar en dos sitios a la vez. Esto es muy extraño...

E. P. ¿Pueden saltar la barrera?, ¿estar en dos sitios al mismo tiempo?

R. P. Puedes pensar que es ridículo: ¿cómo puede una partícula estar a la vez en dos lugares? Pero la forma de comprender la mecánica cuántica es entendiendo que dos cosas que se pueden hacer alternativamente coexisten, y el estado del sistema comprende el estado de las dos cosas simultáneamente. Ahora bien, esto no se observa nunca cuando nos elevamos al nivel de la pelota de tenis: entonces está en un sitio o en el otro. Esto es un misterio, si se piensa que la pelota de tenis simplemente obedece a las mismas reglas que obedecen todas las partículas individuales que la forman. Podría pues estar en dos lugares a la vez, y se podría fácilmente establecer el sistema en el cual esa pelota puede estar en dos lugares a la vez. Pero esto no es lo que se observa. Mi postura con referencia a esto –ya que en la mecánica cuántica hay muchas opiniones–, mi opinión personal, por razones que sería un poco difícil de explicar aquí, es que cuando el sistema se hace demasiado grande –y muy grande puede

ser todavía muy pequeño: como el tamaño de una partícula de polvo–, si intentamos poner una partícula de polvo en dos lugares al mismo tiempo podemos empezar a hacerlo, pero no permanecerá ahí: en un momento dado se desplazará a un lugar o al otro, por lo tanto es inestable. Se puede calcular el tiempo que tardará en ir a un sitio o al otro. Y en el caso de la partícula de polvo es posible que sea de aproximadamente una décima de segundo.

E. P. Y en el cerebro, ¿por qué no hablamos de los microtúbulos?

R. P. La idea es que, de alguna forma, el cerebro se aprovecha de este proceso por el cual la superposición se vuelve o una o la otra. Aquí es donde sostengo que interviene la física no computerizable: la decisión por una u otra no es un proceso computable, no se puede introducir en un ordenador para predecir qué es lo que hará. Y la pregunta es: ¿sucede esto en el cerebro? Y si se observan nervios normales, las señales nerviosas son demasiado grandes, demasiado ruidosas y molestan al material del cerebro: esto no se puede mantener como un sistema cuántico. En cambio, si se va a las estructuras más pequeñas dentro de las mismas neuronas...

E. P. Que están protegidas.

R. P. La idea es que tienen que estar protegidas, tienen que estar aisladas, bien aisladas para soportar esta superposición cuántica. Las proteínas que forman los microtúbulos –estos microtúbulos que existen dentro de las células– hacen una cosa u otra, y la idea es que pueden hacer las dos cosas a la vez, ya que pueden ser sistemas de mecánica cuántica. Pueden tener un estado de forma u otro, y pueden hacer las dos cosas simultáneamente.

E. P. ¿Y la simultaneidad es necesaria para estar consciente o tener entendimiento?

R. P. Si se adopta este punto de vista, es necesario el proceso por el cual se va desde la superposición a un sitio u otro, y la conciencia aparecerá en este proceso. Este proceso está fuera del entendimiento de una persona y aquí es donde yo creo que son necesarios los procesos no computables. Por supuesto que sucede, no sólo en cerebros, sino en todo momento en el mundo físico, pero no de forma organizada. Por lo tanto es posible que haya una protoconciencia, o algo así, cuando esto sucede en el mundo físico, pero no es conciencia real. Sólo cuando el proceso está ligado a una estructura muy organizada, como lo es el cerebro, se puede esperar que haya un suceso de conciencia real.

E. P. ¿Qué piensas del cerebro? Tú llevas pensando sobre el cerebro muchos años... Para los que hemos ido siguiendo tu investigación, el cerebro se ha convertido en una máquina muy popular. Los neurólogos dicen que está modulizado..., por ejemplo, se dice que hay un área específica para los idiomas extranjeros, que dura cinco años, y a los cinco años se cierra, y luego se usan otras áreas, lo que dificulta el aprendizaje.

R. P. En efecto, es increíble lo bien organizado que está. Es famosa la descripción del cerebro como un cuenco de gachas frío, y si se mira bien uno se pregunta: ¿cómo es posible que esto haga algo? Pero está muy bien organizado, y es sorprendente cómo en personas diferentes tiene una organización similar. Se puede pensar cómo es que un sistema tan «suelto» tiene una organización tan exacta. Pero de lo que yo estoy hablando es de una organización todavía más precisa a un nivel más profundo. Los microtúbulos son unas estructuras lineales cristalizadas muy precisas, y es este tipo de precisión la que se necesita para tener actividad

cuántica con coherencia –actividad cuántica coherente, no un comportamiento al azar.

E. P. Para que surjan estos estados de conciencia, ¿hay que comprender mejor, o tener una concepción diferente del espacio y el tiempo?

R. P. Hasta cierto punto, esto es cierto. La teoría física que todavía no tenemos necesitará una evaluación diferente del espacio-tiempo y cosas por el estilo; pero todavía no conocemos esta teoría. La física actual que dice que la superposición de dos cosas se convierte en una o la otra, depende de deformaciones minúsculas de la estructura espacio-tiempo; lo que realmente hace es incorporar las ideas de Einstein sobre la relatividad general: la gravedad, el espacio curvado. Cuando se observan las superposiciones, cada distribución de masas causa una curvatura del espacio un poco diferente, y aunque la diferencia es muy pequeña, si se realizan los cálculos se ve como incluso esa cantidad minúscula muestra que el sistema es inestable. La inestabilidad de la superposición hacia el uno o el otro sucederá en una escala de espacio-tiempo que se puede computar. Para los procesos mentales, sería de aproximadamente medio segundo.

E. P. ¿Para un suceso consciente?

R. P. Sí, para un suceso consciente. Existen pruebas de que la conciencia está en esta escala de tiempo; es la relevante para las percepciones de conciencia.

E. P. ¿Te sientes seguro con este tipo de cerebro que tenemos?

R. P. A veces me preocupa, pero...

E. P. ¿No es increíble lo que hace la gente con su cerebro?

R. P. Es increíble lo que hace la gente en las dos direcciones. También hace cosas terribles, además de extraordinarias... Los microtúbulos organizan la conciencia... Bueno, es posible que no sean los microtúbulos, aunque es lo más probable. Mi punto de vista proviene de la física, en la cual necesitamos algún lugar donde se puedan conservar efectos de coherencia cuántica a gran escala. Como en un superconductor. Sabemos que existen sistemas donde esto sucede. Y este tipo de cosas tienen que suceder en el cerebro, aunque mucha gente dirá que esto es poco probable ya que el cerebro está caliente y es ruidoso, etc. Pero la idea es que en los microtúbulos puede existir una organización suficiente para alojar el tipo de estructuras que preserven los efectos de coherencia cuántica a gran escala.

E. P. ¿Y tienes alguna idea de cuándo comenzó todo esto? ¿Hace mucho tiempo?

R. P. Creo que hace mucho tiempo, sí. Creo que probablemente hubo dos etapas, por lo menos; quizá más. Primero una etapa muy primitiva de animales unicelulares que se aprovecharon de la coherencia cuántica. Seguramente ya entonces los microtúbulos se utilizaron de esta manera, cuando aparecieron las células eucariotas –células originales de las que nosotros estamos formados.

E. P. ¿Hace más de dos mil millones de años?

R. P. Sí, algo así. Pero esto todavía no era conciencia. La conciencia necesitaba del siguiente nivel: no el de la coherencia cuántica, sino el de la nueva física que abarca las dos alternativas, o una o la otra, que surgen de la superposición. Y esto se utilizó más tarde, cuando se tenían estructuras más grandes: quizá no eran mamíferos, quizá eran peces, no lo sé, o animales simples..., no lo sé.

E. P. ¿Qué sucede entonces...? Quiero decir: ¿dónde está el propósito o la intención de las cosas? Por una parte, tú dices que no sucede al azar...

R. P. No, no es el azar.

E. P. Y en cierto modo tampoco es genético, al menos en forma ordinaria.

R. P. Es algo diferente, sí.

E. P. ¿Qué consecuencias tiene entonces todo esto sobre nuestras decisiones..., sobre nuestra capacidad para decidir por nosotros mismos? El libre albedrío y todo eso.

R. P. Sí, tiene mucho que ver. En realidad la conciencia tiene dos aspectos. Uno es el pasivo, que es cómo percibimos las cosas, cómo vemos las cosas, cómo oímos, nuestras sensaciones y cómo registramos esto, y desde dónde; y ésta es la conciencia pasiva. Sin embargo la conciencia activa es el libre albedrío, es cómo la utilizamos. Y quizá existen también cosas entre medio como la comprensión. Pero la parte activa también forma parte del mismo cuadro. Por esto, yo creo que todas las viejas cuestiones sobre el determinismo se tendrán que volver a plantear. En la física clásica, la gente dice: bueno, son deterministas porque lo que sucederá en el futuro depende de lo que sucede en el pasado. La mecánica cuántica también es así. Si consideras los pequeños sistemas por sí mismos, también evolucionan de forma determinista. Es solamente en el puente entre las dos donde las superposiciones se convierten en una u otra –es lo que la gente llama el proceso de medición en mecánica cuántica–, ahí es donde las alternativas, originalmente superpuestas, llegan a ser una u otra. Y esto es lo que necesitamos en la nueva física. Es el nivel intermedio.

E. P. ¿Porque irá en una dirección u otra dependiendo de...?

R. P. De algo no computable. Éstas son ideas completamente nuevas, lo que necesitamos serán ideas nuevas. Quizá no comprenderemos qué hay en el libre albedrío, ya que ahí es donde intervienen, hasta que no sepamos más de la física. Mi punto de vista es que la conciencia es muy interesante, y se están realizando muchas cosas interesantes: ya sabes, desde analizar las células a ver cómo responden los monos a las señales, las percepciones, y varias cosas, todo es fascinante, observar cómo ciertas actividades están localizadas en ciertas partes del cerebro, etc. Pero las respuestas profundas no las encontraremos hasta que no sepamos más sobre la física del mundo. No sabemos lo que es la realidad. ¿Qué son las partículas?

E. P. Ni siquiera estamos seguros de si son puntos o vibraciones.

R. P. No, tenemos que saber más del nivel profundo. Creo que la conciencia es algo muy profundo. Hay gente que dirá que es algo que sucede y que no es muy importante. Pero yo creo que es muy importante, y nos muestra una ventana al mundo físico que es completamente diferente de lo que habíamos aprendido de física.

E. P. ¿Y tiene algo que ver con el espacio-tiempo?

R. P. Por supuesto.

E. P. ¿Como los agujeros negros, los universos que surgen y que se derrumban...?

R. P. Bueno, todo es parte de un cuadro general. Creo que no podemos comprender una parte si no tenemos conoci-

miento del resto. No es un problema que podamos resolver de forma aislada. Y las preguntas sobre los agujeros negros y el Big Bang están relacionadas. Pero depende de cómo aparezca el cuadro completo de forma coherente.

E. P. ¿Y nos llevará todavía mucho tiempo?

R. P. Oh, sí, mucho tiempo. No estamos cerca, todavía. No soy una de esas personas que piensan que en los próximos diez años tendremos una teoría que lo explicará todo. No, no creo en eso. Llevará..., no lo sé, no voy a hacer una predicción, pero seguro que no serán diez años. Serán muchos más.

---

V. De la cuna a la tumba

El siglo xx ha descubierto que cuanto más seguridad rodea al individuo menos segura es la vida o su propio rumbo. O lo que es aun más inesperado, que cuando todo es excesivamente aséptico y seguro, la aniquilación de la creatividad, de la energía vital de la libertad y el monótono anclaje de una rutina sin riesgos, proliferan de manera extravagante las psiques depresivas.

Hay cifras desconcertantes: el esfuerzo desmesurado para que la Seguridad Social pueda salvaguardar nuestro cuerpo de mortales sólo influye en un 11% en esta casi imposible salvación. Del medio ambiente, de la calidad de la alimentación, de la cantidad de afecto que recibimos, de la calidad de nuestra psicología frente a las crisis de la vida, del poder de nuestra mente y de nuestra conciencia depende el 89% restante. El siglo xx ha manejado presupuestos de ciencia-ficción para protegernos de la cuna a la tumba. Al final, los médicos reconocen que el mayor invento ha sido el más sencillo y más barato: el de la higiene, es decir, hacer uso del jabón y del agua, reconociendo algo tan sencillo como la realidad de las bacterias y microbios cuya existencia se había negado.

Al siglo xxi le tocará amaestrar y reconocer el desconocido poder de la mente, así como hacer uso de lo más barato que tenemos a mano sin utilizar...; me refiero al inaudito potencial de autocuración de los seres vivos.

## I. La inseguridad desde la cuna a la tumba

### *La búsqueda de la seguridad económica es un objetivo reciente*

El aumento del bienestar económico y de la seguridad individual nunca figuró como propósito colectivo, y mucho menos como objetivo preciso de ningún país, hasta bien entrado el siglo XVIII, a raíz de la revolución industrial.

Éste es, pues, un propósito extremadamente reciente. Es más, incluso hoy día, sólo contados países se han impuesto a sí mismos ese objetivo. Una buena parte de los mil doscientos millones de personas sumidas en la pobreza deben su condición de marginados a gobiernos que, literalmente, han elegido políticas que, en lugar de garantizar la seguridad económica, rebajan los niveles de bienestar.

Qué inesperada resultaba, desde esa perspectiva de la historia, la proclama lanzada por el ministro laborista lord Bevan, a una multitud atribulada, una vez acabada la segunda guerra mundial: «¡Seguridad desde la cuna a la tumba!».

¿Qué milagro se había producido para que, por primera vez en tres o cuatro mil años, alguien con tanto crédito y prestigio como lord Bevan prometiera a los cuatro vientos que el Estado iba a liberar a la gente de los estragos causados por la enfermedad, la ignorancia, la miseria de la vejez y el paro?

El milagro se explica por un cambio revolucionario en las ideas de los hombres: su concepción del papel del Estado en la sociedad y su manera de hacer política, que les llevó a descartar la confrontación y recurrir, en cambio, al hoy tan denostado y desacreditado consenso.

### *El milagro del Estado del bienestar*

La nueva percepción pública de que el Estado no podía permanecer impasible ante el desmoronamiento del empleo y el hundimiento de las expectativas económicas, tuvo mucho que ver con la profunda crisis económica de los años treinta.

La singularidad de esta crisis fue la falta de visibilidad ante el futuro; la opacidad de los factores que desencadenaban el mal, precisamente en unos momentos en los que la civilización occidental creía poseer los conocimientos necesarios para atisbar la naturaleza de los ciclos económicos.

La crisis no tenía causas físicas aparentes –guerra, mala cosecha–, sino que se debía a la ruptura de reflejos psicológicos vinculados a los incentivos, desincentivos y expectativas conceptuales de lo que podía ocurrir en el futuro. Los medios de transporte, los edificios y los equipamientos seguían incólumes y teóricamente disponibles. Nadie los había destruido, pero no se utilizaban. El contraste entre la riqueza inactiva y las demandas sociales, que generaban un creciente ejército de parados, constituía un torpedo contra la línea de flotación del propio sistema económico. Había algo que no funcionaba en el sistema. La crisis económica destruía moralmente a las gentes sin trastornar su espacio.

No es de extrañar que una de las soluciones posibles para la inmensa mayoría, si no la única, implicara un cambio del sistema de producción de bienes y servicios y, en particular, de su titularidad. Gestionar la economía de un país equivale a incidir, en el sentido querido, en los factores responsables de la renta nacional: nivel de precios, inversión, empleo, salarios, capacidad de innovar.

Ello condujo a la confrontación ideológica y violenta de dos percepciones: los partidarios de controlar directamente los factores supuestamente responsables de la generación de la riqueza y el trabajo, frente a los partidarios de perfilar por vías de intervención indirecta un sistema económico más

justo y menos impasible frente al dolor humano. Pero tanto unos como otros aceptaban ahora el principio de la intervención y el cambio radical en la concepción del Estado al servicio del progreso económico. El economista inglés John Maynard Keynes, representante del pensamiento lógico, desempeñó un papel decisivo en esa transformación: el Estado podía evitar el desempleo –mantuvo Keynes– con una política de intervención fundamentada en la ejecución de inversiones públicas, cuyo efecto multiplicador conduciría al crecimiento de la demanda, y a que las fábricas se pusieran de nuevo en marcha. Se trataba de propuestas inicialmente escandalosas para su época, que tardaron en penetrar en los pasillos de los ministerios de Economía y Hacienda y en las sedes de los bancos emisores del mundo occidental. Sobre todo porque no fueron dichas propuestas las que acabaron con el paro, sino la segunda guerra mundial. Pero la semilla estaba echada y no tardaría en fructificar.

En plena guerra se preparó en Gran Bretaña el llamado informe Beveridge, que tuvo una gran importancia para el futuro del Estado del bienestar. Había que liberar a la gente de la situación de necesidad y privación, de la enfermedad, la ignorancia, la miseria y el paro. Para la consecución de estas cinco libertades, los gobiernos tendrían que instrumentar subsidios, un servicio nacional de sanidad, un programa de construcción de viviendas protegidas, un sistema gratuito de educación y políticas económicas que generaran puestos de trabajo. Era el Estado del bienestar.

Algún lector se puede preguntar por qué ninguna de las innumerables crisis económicas que precedieron a la de los años treinta, de igual o mayor envergadura, había conducido también a la conclusión de que el Estado debía intervenir en la vida económica. La razón es bien sencilla: hasta bien entrado el siglo XIX, con la revolución industrial, nunca en la historia de las civilizaciones conocidas se había asignado al poder la misión específica de mejorar el bienestar económico individual.

A comienzos de siglo, los liberales ingleses consiguen aprobar en el Parlamento los primeros seguros de enfermedad, desempleo y pensiones. En Alemania, el propio Bismark había protagonizado la primera legislación sobre la seguridad social. La *Social Security Act* de 1935 en Estados Unidos fue propulsada por Roosevelt y se basó en los sistemas de seguros sociales más avanzados de Europa. Al terminar la segunda guerra mundial, laboristas, conservadores, democristianos y comunistas coincidieron todos en que los eslabones más débiles de la cadena humana no debían abandonarse a su suerte. El Estado del bienestar no fue una conquista de los partidos políticos que defendían los intereses de la clase obrera, sino el resultado de un consenso histórico en el que participaron sucesivamente antes de la segunda guerra mundial, y simultáneamente después, todo el espectro de las fuerzas políticas, desde las más conservadoras a las más revolucionarias. Sólo así se explica, por lo demás, que viera la luz un sistema de gestión económica con la complejidad y sofisticación características del Estado del bienestar, y de naturaleza tan ajena a la que había sido hasta entonces la historia de la especie humana. De ahí arranca también que la ruptura del consenso social en torno a este tema, a fines de la década de los setenta y comienzos de los ochenta, suponga la mayor amenaza imaginable contra su perdurabilidad. Ninguna fuerza política por sí sola puede impedir su desaparición si aquel consenso no cristaliza de nuevo.

*Los tres peldaños de nuestro tiempo: el Estado liberal,  
el Estado del bienestar y la sociedad del bienestar*

¿Cómo asimila España la era del Estado del bienestar? Históricamente, las clases dirigentes españolas se habían opuesto de forma militante a la etapa social anterior, que había sentado los fundamentos del Estado liberal y la defensa de los derechos fundamentales de la persona.

Al contrario de lo que ocurría en el resto de Europa, a los españoles se les ofrecía la posibilidad, después de la crisis de los años treinta que culmina con la guerra civil, de garantizar los derechos económicos de los ciudadanos, sin haber querido asimilar primero la defensa de los derechos y libertades individuales. Durante el siglo XIX los poderes que emanaban del establecimiento oficial se dedicaron a perseguir y aniquilar sistemáticamente los principios del Estado liberal.

Al no haber asumido consecuentemente los principios básicos del Estado liberal, es muy difícil instrumentar la defensa consecuente de los derechos económicos característicos del Estado del bienestar. ¿Se podía hablar de un Estado del bienestar cuando se garantizaba la gratuidad de la enseñanza y las pensiones, pero no la participación efectiva de los ciudadanos en las decisiones que les concernían directamente? La garantía de los derechos fundamentales de la persona; el compromiso de la seguridad económica frente a la adversidad; y la reafirmación de derechos expresivos como el autogobierno, la protección del entorno o la privacidad personal son las tres grandes revoluciones de nuestro tiempo, que se entrelazan y sustentan mutuamente para dar paso a la modernidad.

Sin la consecución del Estado liberal, y consiguiente garantía de los derechos individuales, la agresión de la pobreza no se hubiera considerado nunca como un atentado a la dignidad de la persona, que exigía la instrumentación del Estado del bienestar.

El secuestro ideológico que se produjo en España impidió asimilar la primera gran revolución social, aplazando la apertura al exterior hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX. El desmoronamiento de los valores religiosos, que se acentúa a partir de 1970, no puso al descubierto, como en otros países europeos, los valores embrionarios de la moral laica, fruto de la Ilustración, sino los viejos comportamientos colectivos que giraban en torno a la envidia, el amiguismo, el populismo y el rechazo de la incertidumbre.

Los españoles abordan, pues, la transformación del Estado del bienestar, habiéndose saltado a la torera la revolución previa del Estado liberal. El sometimiento de todos por igual, incluida la administración, a la ley de los ciudadanos que se consagra en el mundo anglosajón nada menos que en el siglo XVII, no figura todavía hoy en nuestro ordenamiento jurídico. Tal vez porque las desgracias nunca vienen solas, el rechazo de los principios liberales en el ámbito político fue acompañado por la asimilación mimética de los privilegios que el antiguo régimen concedía a la administración frente al ciudadano en el ámbito jurídico.

La aparición de los primeros mecanismos de la seguridad social tuvo lugar en un contexto antiliberal y con una cultura jurídica heredada que se caracterizaba por su componente absolutista y atrabiliaria. Los españoles llegaban, además, con mucho más retraso que el resto de Europa a disfrutar de las conquistas de los sistemas de seguridad social, y por eso, ahora, difícilmente aceptan que puedan cuestionarse tan pronto. Existe el temor lógico de haber pasado de la barbarie de la desprotección frente a la pobreza, a la decadencia de los actuales sistemas de seguridad, sin haber disfrutado realmente de la civilización.

La política social española se caracteriza por la construcción de un Estado del bienestar de tipo medio, limitado en su desarrollo por las constantes históricas antes citadas y la crisis de 1974. La evolución del gasto social, tras una década de escaso crecimiento (1960-1970), es claramente ascendente hasta llegar a duplicarse en 1982, y atemperar después sus tasas de crecimiento.

El presente y futuro del Estado del bienestar está condicionado por el cambio demográfico y el consiguiente estallido del sistema de pensiones. Ninguna de las otras partidas —subsidio de desempleo, sanidad o educación— alcanza magnitudes comparables. Todo el debate sobre el Estado del bienestar arranca de la constatación de que las personas mayores de sesenta y cuatro años en España, que en 1980

representaban el 11% de la población, han más que doblado el porcentaje al adentrarse en el siglo XXI. Tanto es así, que se comete un error de diagnóstico cuando se habla de quiebra financiera de la política social. La presunción de quiebra se podría aplicar al análisis futuro de las pensiones, pero la crisis del subsidio de desempleo y de la sanidad o educación son, en mucha mayor medida, crisis de organización que ineludibles hipotecas financieras.

El fenómeno verdaderamente nuevo es el significativo envejecimiento de la población española, y las prestaciones realmente amenazadas por factores financieros son las pensiones. Se da por sentado que el Estado no puede permanecer impasible y que cualquier solución reclama su intervención, aunque sólo sea como fiador de última instancia en las opciones más identificadas con la vocación de gestionar indirectamente los problemas colectivos.

#### *¿Crisis financiera o crisis de cultura y organización?*

Bertolt Brecht decía que «la pobreza no aflora en el pecho como la lepra, de repente, sino que es culpa de los hombres». Esto es más cierto de las crisis de la cobertura pública de la sanidad, el paro y la enseñanza que de la pobreza. Las tres son crisis que no tienen parangón con lo que está ocurriendo con las pensiones, y en los tres casos los previsibles remedios pasan, fundamentalmente, por cambios organizativos y culturales. En otras palabras, al contrario de lo que ocurre con las pensiones, sólo la ineptitud y la falta de flexibilidad de los colectivos humanos puede desbaratar la cobertura razonable de la sanidad, la enseñanza y el desempleo.

La necesaria recomposición del sistema de cobertura sanitaria no podrá aumentar la participación del Estado por la vía de los impuestos, porque todo lo que pueda venir de ahí lo absorberán las pensiones, y porque el rechazo social a la vocación recaudatoria y depredadora del Estado ha alcanzado su límite. Las soluciones pasarán por un aumento en la

eficacia de la gestión pública de esos recursos, que sólo puede incentivar la competencia de un sector privado sanitario menos atenuado y más desregulado. Parece evidente en este contexto el desplazamiento gradual a la sanidad privada de una gran parte de la cirugía menor, que puede alcanzar hasta el 20% del total de la asistencia sanitaria, reservando la medicina pública para cuidados sanitarios de mayor complejidad y sofisticación.

Las nuevas tecnologías, que hasta ahora han contribuido a disparar los costes, deberán servir para reducirlos, cuando la comunidad científica encuentre en los gestores de la sanidad interlocutores válidos, en lugar de responsables ajenos al enorme papel que la ciencia y la tecnología –sobre todo de tipo organizativo– pueden desempeñar para aumentar la eficacia de las prestaciones sanitarias. Está pendiente también la intensificación de la asistencia primaria y de salud comunitaria, muy vinculada a la medicina preventiva, y que puede deshipotecar de manera insospechada los actuales cuellos de botella del sistema sanitario. Y por último, qué duda cabe de que los propios ciudadanos tendrán que asumir una mayor responsabilidad sobre su salud en una época de la historia de la especie humana –no siempre fue así– en que se otorga un valor prioritario a la vida.

Si el actual Estado del bienestar estuviera sólo amenazado por la quiebra financiera, esa amenaza desaparecería por sí sola en el caso de la educación, gracias al pronunciado descenso de la tasa de natalidad y, por lo tanto, del número de alumnos matriculados, que ha producido ya una estabilización relativa del gasto público. Y sin embargo, ¿quién se atrevería a negar que existe una profunda crisis de la enseñanza? Sus causas no son financieras, sino organizativas y culturales, como ocurre con la sanidad.

Existen suficientes indicios para cuestionar la convicción generalizada de que quien accede a la enseñanza tiene garantizado, tarde o temprano, un puesto de trabajo y, por lo tanto, su integración social. En aras de esa convicción, aho-

ra frustrada, se derrochan en España sacrificios y esfuerzos familiares que castigan duramente a padres y madres empeñados en que la educación de sus hijos, cueste lo que cueste, es el único pasaporte válido para salir de la marginación. No lo es. O lo es en otro sentido para ellos, a menudo, imperceptible.

El poder de cuestionar, y por lo tanto, de innovar, que confiere la enseñanza es lo que legitima hoy su universalización, y no como se creía antes, la obtención de un puesto de trabajo. Para que este potencial creciente de innovación cristalice hará falta que los poderes establecidos sean también más permeables al cambio, y menos reacios a la innovación. Entretanto, seguirá el sentimiento de crisis en torno al sistema educativo, a pesar de la disminución drástica del analfabetismo y de las elevadísimas tasas de escolarización.

La segunda partida en importancia después de las pensiones es el subsidio de desempleo, que supone casi un 30% del gasto social total. Se trata de un desembolso desproporcionado para un país de las características económicas de España, cuya única justificación radica, por supuesto, en la también desproporcionada tasa de paro. En el reparto futuro del gasto social, el subsidio de desempleo deberá disminuir drásticamente su porcentaje de participación, si se quiere acomodar el previsible aumento de las pensiones que, a la vuelta del siglo, superarán con creces la mitad del gasto social.

Junto al nivel de paro que los economistas llaman friccional –el resultante del tiempo que se tarda en adecuar las demandas de empleo a los puestos disponibles–, todos los países cuentan con una reserva de parados cuya magnitud es función inversa del grado de eficacia con que el país funciona.

Si la comunicación entre las regiones en donde hay puestos de trabajo disponibles y aquellas en que hay demandas de trabajo fuera fluida; si los sistemas educativos se adecuaban a las exigencias de la producción; si los países desinvirtiesen

a tiempo en sectores con capacidades excesivas de producción, como ocurrió en la siderurgia o ahora en la pesca, e invirtieran rápidamente en sectores de crecimiento, como ocurre ahora en los servicios; si no existieran tantas trabas burocráticas para crear nuevas empresas y neutralizar así los puestos de trabajo perdidos en otras, si la avaricia fiscal no desincentivara las actividades más creativas, el nivel de parados sería mucho más razonable de lo que es en la actualidad. España funciona con un nivel alarmante de parados porque la suma de sus ineficacias es también alarmante.

Frente a esto no cabe argumentar que la economía sumergida es en España el doble del promedio europeo, y que se tergiversan así las cifras reales de desempleo. De hecho, nuestra tasa de actividad medida a partir de la relación entre la población activa (ocupados y parados) y la población mayor de dieciséis años, es decir, la relación entre los que quieren trabajar y todos los que podrían hacerlo, es una de las más bajas de Europa, de forma que si nuestra tasa de actividad se acercase a la media —si aquellas personas descosas de trabajar pero conscientes de las enormes dificultades para ello, no desistieran de buscar empleo—, la tasa de paro rebasaría los actuales niveles estadísticos, aunque se añadieran al número de ocupados los que viven de la economía sumergida.

La historia de la política social, por otra parte, no termina con el Estado del bienestar.

Existe una nueva y creciente ola de demandas sociales vinculadas al cambio cultural. Es una tercera hornada de derechos fundamentales que reclaman esfuerzos, recursos e imaginación crecientes para ordenar la convivencia de cara al siglo XXI. Se trata de la tercera gran revolución social de nuestro tiempo. Tras los cimientos del Estado liberal a partir del siglo XVIII, y del Estado del bienestar en el siglo XX, el próximo objetivo se configura como la creación de la sociedad del bienestar. La preocupación central ya no se cifrará en la consecución de niveles mínimos para garantizar a los ciudadanos una vida digna —que perseguía el Estado del

bienestar—, sino en generar las condiciones de una vida satisfactoria, que aliente a los individuos en sus esfuerzos por progresar al máximo por sí mismos, y sentirse plenamente realizados.

La exigencia de libertad individual y de autogobierno es el elemento conductor del cambio que se avecina. A medida que mejora el nivel de vida, irrumpen con vigor creciente exigencias más expresivas que instrumentales, más intangibles que materiales, más globales que sectoriales, como la participación directa de los ciudadanos en los mecanismos de decisión; el rechazo frontal de la política intermediada; la reafirmación de identidades nacionales o locales que se compaginan con sentimientos de solidaridad humanitaria de nivel planetario; la protección del medio ambiente; la calidad de vida, que comporta la consecución de fines creativos como la enseñanza superior, investigación, desarrollo de las artes y conservación del patrimonio histórico-artístico; el ejercicio de derechos cívicos como la salvaguardia de la propia intimidad, o el acceso a una información más veraz y transparente.

España está inmersa en un profundo cambio cultural. A menudo se ignoran las vinculaciones entre cambio cultural y cambio político y económico. Cuando el cambio cultural se consolida, permanece durante mucho tiempo. En la actualidad, se caracteriza por el desmoronamiento de la moral religiosa, la huida desde el ámbito público, ideológico y genérico al ámbito privado, jurídico y concreto. De ahí que, con toda probabilidad, se camine hacia sociedades más jurídicas que políticas, en las que lo único que no se tolere sea la conculcación de la norma y la falta de transparencia en los mecanismos de decisión. Justamente aquello que coarta la exigencia de libertad y autogobierno de un individuo más culto y solidario que antes.

El común denominador de los cambios que condujeron en primer lugar a la aplicación de los fundamentos del Estado liberal, del Estado del bienestar después, y de la sociedad del bienestar mañana, es el consenso social en torno a su ne-

cesidad. Ese consenso se quebró a fines de la década de los setenta. La llamada crisis del Estado del bienestar no es sino el reflejo de la ruptura de ese consenso social. Constituye un gravísimo error cerrarse en banda ante cualquier reforma en nombre de una supuesta legitimidad histórica. Ni la crisis económica de 1974, ni el rechazo social al despilfarro de gobiernos enloquecidos, que han confundido el Estado del bienestar con el bienestar del Estado, ni la rebelión de las clases profesionales y más cultas —cuyo peso social se agiganta en la edad del conocimiento—, ni la presión ética y psicológica de la pobreza del Tercer Mundo sobre los recursos limitados del primero, son factores baladíes. Son las verdaderas causas de la ruptura del consenso social sobre el que se apoyó el Estado del bienestar.

Otro factor decisivo en la ruptura del consenso político ha sido la rebelión de las clases «contaminadas» por la información y los conocimientos. ¿Rebelión contra quién? O, para seguir una secuencia más lógica, cabría preguntarse primero: ¿quiénes son los rebeldes?

La estructura poblacional que arroja el reparto por tramos de la renta no es relevante en este análisis. Lo sería mucho más diferenciar estratos sociales en función del grado o intensidad de la escolarización, puesto que es el paso por la enseñanza la fuente que nutre la rebeldía colectiva. La enseñanza bien prodigada convierte al alumno en un contestatario del orden establecido, físico y social; y en un innovador potencial.

Ahora bien, estamos inmersos en lo que se ha dado en llamar la edad del conocimiento, en el sentido de que la materia prima de la vida económica es, precisamente, la información, los conocimientos y la técnica. La industria del conocimiento es ya hoy la que absorbe un porcentaje más elevado de la inversión total. Se calcula que en términos de la estructura del producto nacional, los sectores del conocimiento representan alrededor de un 40% del total de los bienes y servicios generados; y que los «nuevos» puestos de

trabajo sólo se crean prácticamente en estos sectores. La capacidad de cuestionamiento global de los esquemas de organización establecidos, que ejerce la sociedad del conocimiento, no tiene parangón con el pasado, y ello, sea cual sea el sistema de representación política elegida.

El enorme potencial de cuestionamiento de prácticas heredadas, incluido el propio Estado del bienestar, contrasta con la relativa apatía política y débil capacidad de respuesta de las capas sociales concernidas por la sociedad del conocimiento, que todos los sociólogos coinciden en resaltar. La negativa del inconsciente colectivo a comulgar con ruedas de molino no se traduce en acciones de protesta conscientes; o por lo menos, esa protesta no transcurre por los canales convencionales. Esa paradoja, que un gran número de politólogos atribuye al efecto desmotivador de los sistemas democráticos, se explica por otras razones. Las clases sociales contaminadas por la universalización y profundización del conocimiento adoptan, naturalmente, comportamientos que reflejan la nueva componente científica de su cultura. Si por algo se caracterizaba la cultura heredada de los españoles era por la ausencia de la componente científica, y por su naturaleza más bien retórica, mística y hasta esperpéntica. A medida que, fruto de la universalización de la enseñanza, se afianza la componente científica de la cultura, se afianza también el enfoque algo más científico y templado de los problemas por parte de los ciudadanos.

En la era del individualismo, la política es para la gente la representación emblemática de todo aquello que han rechazado para siempre: lo genérico, en lugar de lo individual y concreto; lo ideológico, en lugar del pensamiento lógico y el recurso a la imaginación; lo público, en lugar de lo privado y lo íntimo; la ineficacia y la corrupción, en lugar de la transparencia y la defensa de valores probados; lo instrumental, en lugar de lo expresivo. En estas condiciones no es previsible que los cambios y las innovaciones se produzcan en el ámbito político.

A comienzos del milenio habrá más de mil trescientos millones de pobres en el mundo. El Banco Mundial define así a la persona que vive con menos de un dólar diario. Cada año, unos cuarenta y dos millones de personas se hunden en el abismo de la pobreza. La presión psicológica que esa bolsa ingente de condenados en la tierra ejerce sobre las capas ricas del mundo industrializado es otra de las razones que están cuestionando el Estado del bienestar en su forma actual. En este contexto, es relevante recordar que casi un 50% de la población europea está íntimamente convencida de que la pobreza es el resultado de una injusticia social, o es evitable en el mundo moderno. Su erradicación se ha convertido en un objetivo universal.

Enfrentados con esta demanda, los gobiernos tienen que decidir sus estrategias en función de variables íntimamente relacionadas: el nivel de bienestar de sus propias poblaciones, la asignación de fondos para la cooperación y el desarrollo, las políticas de inmigración y el grado de permeabilidad de sus economías a la competencia de los productos del Tercer Mundo. Lo que no es coherente ni plausible es manejar de forma contradictoria esas variables. Así se comportan algunos países europeos, incluida España, con ocasión de la apertura de los países del Este después de la caída del muro de Berlín: defensa a ultranza del *statu quo* en lo que concierne a los propios niveles de bienestar, los escasos fondos de ayuda al desarrollo prestados, la débil penetración de productos de aquellos países en el mercado nacional, y reacciones de sorpresa mayúscula ante los repentinos flujos migratorios de poblaciones del Este hacia Europa, incluida España. ¿Cómo podía ser de otra manera, si mantienen cerrados a cal y canto los demás canales de ajuste?

En realidad, si algo aflora constantemente en medio de la vorágine de cambios técnicos es la inmutabilidad casi genética del cambio mental. En todos los frentes más expuestos, ya sea el de la Unión Europea, la lucha contra la pobreza, o contra la discriminación sexual o racial, las resistencias

políticas y sociales a los cambios no han perdido nada de su vigor. Las causas varían pero el resultado no: el 90% de los esfuerzos de los gobiernos tiende a paliar los impactos del cambio en lugar de gestionarlo. Se afrontan los efectos de la crisis con simples subsidios y apuntalamientos que prolongan un poco más la estabilidad de proyectos inviables a medio plazo. Pero nadie está gestionando el cambio.

La rearticulación de un consenso real en torno al Estado del bienestar ya no se puede hacer por la simple vía de las modificaciones presupuestarias, a cargo de un pagador de turno, que es el único que está permanentemente en la cola: el contribuyente. Tanto el gobierno como la opinión pública tendrán que asumir niveles mayores de incertidumbre y de iniciativa, experimentando la gestión del cambio. ¿Cómo incidirá esto en los comportamientos individuales de la gente?

*Cambios necesarios y perspectivas:  
del Estado-nación al Estado-fundación*

En el pensamiento occidental, una de las semillas que debía haber germinado para garantizar una convivencia realmente democrática era el control parlamentario del gasto público. La diferencia entre la Edad Media y la Edad Moderna se perfila el día en que los súbditos arrebatan a la Corona el poder de recaudar los impuestos y disponer de ellos a su antojo.

Esta semilla no ha germinado. La complicidad de los parlamentos con los gobiernos ha impedido, particularmente en la Europa continental, que los ciudadanos puedan frenar la vocación de dispendio del sector público. El privilegio que tiene el Estado de financiar automáticamente cualquier gasto –recurriendo al banco emisor, aplazando indefinidamente las deudas con sus proveedores, enajenando parte de la lista interminable de activos, o dejando aumentar su deuda flotante– ha difuminado la mecánica de los principios de la contabilidad por partida doble. La facultad de libre disposición de que gozan los gobiernos no sólo les ha obnubi-

lado a ellos, sino también al prestamista de última instancia, al avalista por antonomasia, al propio contribuyente. De tal manera que, unos y otros desisten de formular la pregunta «¿quién pagará?», al contemplar o exigir una nueva decisión de gasto, porque es más fácil percibir un subsidio concreto que me beneficia a mí en particular, que un compromiso legal, pero genérico, de responder con mi patrimonio del comportamiento del gobierno.

¿Quién pagará? En el siglo XXI –al contrario de lo que creía y practicó el general De Gaulle en Francia– la intención no seguirá necesariamente los rumbos de la política, menos aún si son caprichosos. El reparto de la carga no se podrá seguir escamoteando. Se han rebasado ya los límites que el prestamista de última instancia estaba dispuesto a soportar. El nuevo consenso sobre el Estado del bienestar sólo se logrará cuando todas las partes implicadas conozcan y acepten quién pagará.

Por razones muy parecidas, se impondrá también lo que yo llamo la «cultura del remiendo». Antes de decidir a favor de nuevas inversiones en equipos, inmuebles, activos intangibles o bienestar social, se agotarán todas las vías para aumentar el rendimiento de lo que ya se tiene. Apurar al máximo la rentabilidad de los activos disponibles hasta agotar todas las posibilidades de mejora, antes que incurrir en nuevas inversiones, es un principio de gestión que está ya penetrando en las empresas –en su mayoría japonesas–, y en las administraciones más sintonizadas con el futuro –la de Estados Unidos.

La cultura del remiendo ayudará a focalizar los esfuerzos en aquellos factores de tipo cultural y organizativo a que se hizo referencia al apuntar los cambios previsibles en la sanidad, enseñanza o el subsidio del desempleo. Las tecnologías aplicables a los sistemas organizativos prácticamente no se han estrenado todavía. Y al contrario, los presupuestos financieros definirán los límites en lugar de ser las soluciones, como ocurre en la actualidad.

No es complicado prever también que en el siglo XXI no habrá planificación de los proyectos colectivos; no sólo por el impacto ideológico del derrumbamiento aparatoso de los sistemas de planificación centralizada en los países del Este, sino porque ahora se es más consciente que antes de que el azar y el caos estaban presentes en el mismo origen de las especies, en el corazón de su evolución, y hasta en las órbitas de los cuerpos celestes. La complejidad de los problemas y sus soluciones, la naturaleza altamente improbable y singular de los fenómenos complejos, la magnitud del esfuerzo pluridisciplinar consentido, la hacen sencillamente inviable. Esto es lo que ocurre, muy especialmente, con el corto y medio plazo, dominado en mucha mayor medida que antes por las exigencias del autogobierno, y el rechazo de las interferencias burocráticas en la gestión del día a día.

La retirada de la administración, y la desburocratización de la vida cotidiana que se avecina, dará curso, y se verá compensada, por una concentración de los recursos públicos en la solución de las contingencias que dimanan del muy largo plazo; es decir, los impactos de fenómenos que inciden sobre varias generaciones y que, por lo tanto, escapan a las posibilidades de previsión y gestión de una sola vida. Se trata de temas tan trascendentales para el futuro de las organizaciones humanas como la participación en los mecanismos de la defensa, la manipulación genética, los cambios climáticos, la investigación básica, la conquista y colonización del espacio y la protección de la diversidad de especies o del entorno. La actuación ineficaz e intimidatoria del Estado-nación en la gestión de la vida cotidiana dejará paso a un Estado-fundación, comprometido con la solución de los problemas intergeneracionales, a los que, lógicamente, no alcanzan las exigencias de autogobierno.

Por otra parte, cuanto más reducidos sean los márgenes para la planificación estatal en el corto y medio plazo, mayor cabida tendrán en los comportamientos las funciones de programación individual de objetivos. De alguna manera,

será preciso compensar el vacío de la falta de puntos de referencia para intuir la orientación de los proyectos colectivos, con una programación rigurosa de misiones, objetivos y procesos necesarios a nivel individual. El esfuerzo concreto y particular para las tareas de previsión social a lo largo de toda una vida será más intenso.

Desgraciadamente, la mente humana está habituada a manipular espacios de tiempo ni demasiado cortos, ni demasiado largos. La capacidad de cálculo se agosta, no sólo cuando se trata de visualizar millones de años, sino también el alcance de una vida biológica.

La programación mental de las gentes irá asumiendo, hasta convertirse en un acto reflejo, que es imprescindible haber madurado previamente los objetivos y precisado los procesos necesarios para conseguirlos, si se quiere estar ubicado donde uno querría realmente estar al sonar las doce campanadas que dan paso al año nuevo —y no donde hayan querido los demás o el viento.

## 2. El poder de la mente

Conversación con Deepak Chopra

EDUARDO PUNSET. Cuando dices que en lugar de crear conscientemente enfermedades, deberíamos concentrarnos en crear conscientemente más salud, ¿a qué te refieres exactamente?

DEEPAK CHOPRA. Básicamente, la idea consiste en que, cuando uno pone mayor atención en algo, ese algo se vuelve más sólido. Si quieres volverte rico, no tienes que profundizar en la pobreza ni en los mecanismos de la pobreza. Si quieres tener una mejor salud, no tienes que pensar en la enfermedad, ni siquiera en los mecanismos de la enfermedad. En la Facultad de Medicina aprendemos todo sobre la enfermedad, pero nada sobre la salud. La salud no es la ausencia de enfermedad. La salud es un estado de felicidad, creatividad, viveza, vitalidad, bienestar físico, emocional y espiritual.

E. P. ¿Y tienes algún sistema en particular para conseguirlo? Como por ejemplo el modo como respiramos, la meditación...

D. C. El hecho es que el cuerpo humano, por sí mismo, ha evolucionado durante millones de años y ha desarrollado unos procesos internos de curación. Si estás durmiendo en el suelo y te haces una herida, no mueres desangrado. Tu cuerpo sabe iniciar un proceso de coagulación que detendrá la hemorragia. Cuando tienes una infección, el organismo sintetiza inmediatamente un anticuerpo que tiene un efecto preciso sobre esa infección en particular. Incluso si nunca

has tenido contacto con neumococos, pero tu abuelo sí estuvo expuesto a ellos, tú recuerdas cómo combatirlos. Las células inmunitarias piensan: «Yo no conozco estos gérmenes, pero mi abuelo sí que los conocía y él supo qué hacer. O sea que él me ha proporcionado esa información». El cuerpo humano es la mejor farmacia del mundo. Sintetiza tranquilizantes, sustancias para dormir, anticuerpos, células inmunitarias, fármacos contra el cáncer y antiinflamatorios. Tú lo solicitas y el cuerpo lo sintetiza en la dosis correcta, en el momento correcto, para un órgano en concreto, sin efectos secundarios, y todas las instrucciones vienen en la caja.

E. P. En uno de tus libros, comentas que cuando empezaste a asistir a la Facultad de Medicina buscando el significado de la vida, te enseñaron cadáveres, cuerpos sin vida..., y pensaste que probablemente éste no es el mejor modo para entender el cuerpo humano...

D. C. Sí. Los modelos médicos se basan en una percepción newtoniana del mundo y representan un modelo mecanicista, materialista. O sea, que el cuerpo humano es básicamente anatómico y deberías poder explicar cualquier cosa si conoces su funcionamiento; sea poesía, música, arte o ciencia. Todo proviene de estas moléculas. Y realmente esto es una superstición, porque el cuerpo humano no es atómico en absoluto. Son moléculas, energía e información. Y desde el punto de vista de un físico, son átomos con toda su información. Porque estas moléculas que forman el cuerpo están formadas a su vez por átomos, y los átomos contienen niveles de información y energía. Incluso los pensamientos son *clusters* de fotones. Si yo pudiera observar tu mente cuando estás pensando, podría observar *clusters* de fotones con bandas de información moduladas por frecuencias, como en las emisoras de radio de FM. Y como consecuencia de estos componentes neuroquímicos, cada vez que pensamos, estamos convirtiendo la información en energía y en materia.

E. P. Esto quiere decir que todo funciona al revés de lo que pensábamos y que la conciencia puede modular la materia.

D. C. Sí. La conciencia es la fuente de información, que es a su vez una fuente de energía. Y ésta, a su vez, una fuente de materia.

E. P. O sea, que lo que decimos es que diferentes estados de conciencia proporcionarán distintos niveles de inmunoreactividad, metabolismo y otras funciones corporales.

D. C. Sí. Éste es un concepto muy avanzado. Que la fisiología, nuestro sistema autoinmune, nuestro sistema nervioso y sistema endocrino e incluso nuestra conducta están influenciados por nuestro estado de conciencia. Y si uno presenta un estado de conciencia temeroso, tendrá un nivel de inmunidad muy bajo. No funcionará muy bien. Por el contrario, si uno se siente tranquilo, está demostrado que las células inmunitarias producirán tranquilizantes similares a los medicamentos que tomamos. La diferencia es que se permite a las células inmunitarias que hagan su trabajo tranquilamente. Y la molécula sólo va donde se genera el impulso.

E. P. ¿Cuál es la diferencia entre esta teoría y lo que la gente de la calle habla sobre «el pensar positivamente»? «Piensa positivamente y te sentirás bien.»

D. C. No, no se puede comparar, porque pensar positivamente puede ser muy artificial. Pensar es un proceso espontáneo. Igual que respirar. Pero cuando uno empieza a pensar «sólo quiero tener pensamientos positivos y voy a evitar los negativos», entonces, los pensamientos negativos se vuelven más intensos. Y si conseguimos mantener sólo los pensamientos positivos, acumulamos mucho estrés. Es decir, que la filosofía de pensar siempre en positivo es realmente muy estresante. Lo importante es no pensar en todo

a la vez y crear un estado de tranquilidad vital. Conseguir un estado de calma interior. Cuando el cuerpo y la mente están calmados, la inteligencia interior surge del cuerpo espontáneamente. Y esto es sorprendente teniendo en cuenta que la inteligencia interior se recoge en dos simples tiras de ADN. Esta inteligencia se refleja en las células del corazón, del riñón, del cerebro y del ojo. Toda la poesía, arquitectura y música que se ha creado no tiene nada que ver con el hecho de pensar positivamente, sino que es el resultado del flujo espontáneo de energía e información. Y añadiría algo más: la inteligencia. Porque la información que se nutre a través de sí misma no es una información muerta, sino que está viva. Así que la información viva o la inteligencia evoca espontáneamente todo esto que nosotros llamamos morfogénesis y diferenciación. Gracias a la información genética, aquí estamos, sentados, charlando sobre el sentido de la vida y el origen del cosmos.

E. P. Si aceptamos el concepto de una conciencia colectiva y universal..., cuando algunos científicos comentan que las plantas pueden desmayarse si se sienten amenazadas, porque se habría demostrado en estudios de laboratorio..., ¿es absurdo decirlo o tiene algún sentido?, ¿cuál es el lugar que ocupan las plantas y los animales?

D. C. Existe un entorno que nos conecta a todos y no sólo estamos conectados entre nosotros, sino que compartimos un mismo campo; y la tecnología actual lo demuestra. Hoy en día le puedo enviar un fax gracias a que sitúo un impulso de información en un campo que nos conecta a todos. Existe un campo unificado de información y energía que nos conecta a todos con nuestro entorno. Y nuestros propios pensamientos también provienen de este mismo campo, puesto que también son impulsos de energía e información. Teóricamente, si pudiéramos llegar a ese nivel de perfección, podríamos comunicarnos no sólo con las plantas, sino con

otros seres vivos. En algunas culturas tradicionales, como por ejemplo en Indonesia, por cinco dólares al día, puede contratar a una persona que sabe «llamar» a los tiburones o a los delfines.

E. P. ¿Y lo consigue?

D. C. Sí, por supuesto. Subes al barco y él empieza a comunicarse con ellos. De repente, el tiburón se acerca. Y él te dice «¿A quién más quieres que llame?».

E. P. ¿Conoces a Rupert Sheldrake?

D. C. Sí, claro... Rupert Sheldrake es un buen amigo mío.

E. P. Sus campos mórficos..., la manera en que esta conciencia colectiva se comunica o se extiende... ¿Lo hace a través de campos electromagnéticos o mórficos?

D. C. Probablemente existe un nivel –que todavía no ha sido demostrado– que está más allá de los campos electromagnéticos. Pero incluso a nivel de estos campos, los pensamientos personales –cuando uno está pensando– son agrupaciones de fotones. Literalmente. Cada experiencia subjetiva tiene su correspondiente campo electromagnético fluctuante, asociado al mismo. Y, literalmente, conforma bloques de información. Mis pensamientos no están fuera del campo, sino dentro de él. El gran poeta indio Rumi dijo: «Yo he vivido...», vivió en el siglo XIII, «...yo he vivido en plena locura, buscando razones, llamando a la puerta. La puerta se abre. He estado llamando desde dentro». Esto significa que mis propios pensamientos son parte de este campo. No se pueden separar. Para hacerlo, debería salir del universo. Y esto es imposible, incluso a nivel teórico. Yo creo que los campos electromagnéticos nos conectan a todos con nuestro entorno y estamos aplicando este concepto

en el ámbito tecnológico. Pero lo que Sheldrake dice es que existe un nivel más allá de los campos electromagnéticos.

E. P. ¿No es fascinante que ahora la ciencia diga que materia y energía son lo mismo?, ¿que el cuerpo y la mente –como se afirmaba miles de años atrás– son lo mismo?, ¿no te parece increíble? Algunas de estas contradicciones...

D. C. Sí, es increíble. Yo estoy convencido de que si alguna vez llegamos a comprender la mente de la naturaleza –que es la mente de la divinidad o de Dios–, tiene que ser a través de la ciencia y no a través de la religión. Porque la religión, en gran medida, está basada en la superstición.

---

VI. Del universo primordial  
al espacio

Si algún día encontramos a alguien en el espacio no será un humanoide, sino un robot teledirigido por civilizaciones afincadas fuera de los confines de nuestra galaxia. Sólo las máquinas pueden lidiar con la perspectiva del tiempo geológico, que es el cimiento de que está hecho el Universo.

Hemos tardado doscientos mil años en identificarla, desde los comienzos de la conciencia neuronal; pero esa perspectiva, además de ser la del Universo, es también la nuestra.

Estamos asistiendo a los primerísimos intentos del único grupo de homínidos que ha sobrevivido en los últimos cuatro millones de años, por asomarse al espacio y encontrarse tal vez, por fin, también a sí mismo.

## 1. La vida: cuando no había instrucciones

Conversación con François Jacob

EDUARDO PUNSET. François Jacob, tú has dicho que la vida es, en el fondo, una transmisión de información, de un stock de información de una generación a otra, o algo parecido. Y es preciso que esa información o esos mecanismos de transmisión, para constituir un ser vivo, sean suficientemente robustos para dar lugar al mayor número posible de descendientes, pero también tienen que ser muy flexibles para hacer frente a los cambios. Después de tantos años observando esos mecanismos, ¿los encuentras maravillosos o los ves llenos de imperfecciones?

FRANÇOIS JACOB. La reproducción, es decir una pequeña célula, es el huevo fecundado, y se pone de repente a crear dos células, luego cuatro células, luego ocho células, luego una pequeña bola, luego un saquito. Hay algunas células que se individualizan, que se multiplican, y que forman algunos millares de células nerviosas. Con ese millar de células nerviosas aprendemos a leer, aprendemos a escribir, aprendemos a contar, tocamos el piano, venimos a dar una conferencia a Barcelona. Ésta es una historia realmente prodigiosa, es más extraordinaria que todas las novelas policíacas que podamos leer. Es éste un sistema que se repite de generación en generación y que tiene evidentemente algunas imperfecciones, ya que si no hubiera imperfecciones no habría evolución, no se cambiaría, seguiríamos... Es lo que ocurre en poblaciones de bacterias o de levaduras, que son, en principio, todas iguales excepto algunos raros mutantes, pero que se dividen y se copian, son siempre iguales. La be-

lleza del sexo, la belleza de la sexualidad consiste en no copiar siempre la misma receta para hacer un individuo, en coger dos de esas recetas, dos programas y volver a combinarlos para hacer algo nuevo. Lo extraordinario de la reproducción es la necesidad de ser dos para crear a un tercero. Podemos preguntarnos por qué no ponerse entre tres o cuatro para crear a un tercero... Probablemente porque sería demasiado complicado.

E. P. Las bacterias quizá hacen eso.

F. J. ¿Las bacterias hacen eso? No. Las bacterias pueden dividirse, escindirse, fisionarse y tienen algo de sexo pero poco.

E. P. Para transmitir..., para crear ese milagro de un ser vivo a partir de materia, de esas transformaciones, se necesita mucha información. Se dice que, incluso, para hacer un virus, mucho más pequeño que una bacteria, sería precisa una información que ocuparía una página entera con treinta mil caracteres. Y creo que tú mismo dijiste alguna vez que para crear un hombre, un homínido, harían falta probablemente mil libros de caracteres.

F. J. Sí, hacen falta. Es lo equivalente a una enorme biblioteca. Eso es.

E. P. Y siendo una enorme biblioteca, sigue creciendo. ¿Hay una evolución en esa biblioteca, o la información es tal cual y así se queda? ¿No hace falta comprar nuevos libros?

F. J. No, es decir, el libro una vez que está ahí, está ahí, pero son los nuevos libros los que generan el cambio. Por así decirlo, es la fabricación de nuevos libros, la suma de los libros de una biblioteca la que se incrementa siempre y que incrementa la información final.

E. P. Y ahora que estamos a punto de conocer el genoma humano, con sus secuencias, quiero decir que nos proporciona una idea de lo que es esa información inmensa de la que hablas. Lo conocemos todo de la vida, ¿verdad?

F. J. Lo conoceremos todo, pero tendremos..., empezaremos teniendo un texto en una lengua totalmente desconocida. Conoceremos, de manera dispersa, algunos pequeños segmentos que ya hemos descubierto, pero estaremos ante un texto cuya mayor parte no quiere decir nada. La primera gran dificultad será entenderlo: no ver sólo letras, signos que se alinean a lo largo de una secuencia de tres millares o de cinco millares de signos, sino saber qué significan, cuáles son los puntos importantes.

E. P. ¿Y eso no lo sabemos?

F. J. Algo sabemos. Conocemos algunas proteínas, conocemos algunos genes que corresponden a enfermedades. Pero el grueso de la tropa no lo conocemos bien.

E. P. Y entonces, ¿qué necesitamos?, ¿tiempo?

F. J. Sí, seguramente hará falta tiempo. Acabar de descifrar, conseguir la secuencia completa. Esto estará hecho dentro de unos años. Creo que dentro de cuatro o cinco años. Pero para comprender todo eso se puede tardar mucho.

E. P. Cuando conozcamos el idioma del genoma, ¿habrá todavía informaciones que se sitúen fuera de él, que no son genéticas, que no conocemos? Pienso por ejemplo en el sustrato cuántico, en las leyes que no son las nuestras y que regulan la vida de los átomos. Debe de haber ahí un montón de informaciones que no tienen que ver con los genes...

F. J. Está toda la información que se encuentra grabada en el sistema nervioso, por ejemplo, que se encuentra en el cerebro. Están todas las impresiones, todo lo que sucedió en la vida del individuo desde su nacimiento, incluso antes en algunos casos, y que van a influenciarlo y a modificar su comportamiento. Dicho de otro modo, no todo está en los genes, esto está claro. Y cuando se intenta saber, decidir cuál es el papel de un gen y qué se debe a otro gen, para esta pregunta, bajo esta forma tan simple, no hay respuesta; porque lo que ocurre en el individuo es una interacción total y completa entre los genes. Se ha hablado de informaciones biológicas y de informaciones procedentes del medio. Es un ir y venir permanente.

E. P. Y para eso habrá que conocer el funcionamiento del cerebro que no tendría demasiado que ver con los genes, ¿o también tiene que ver con los genes?

F. J. Al principio tiene algo que ver con los genes, por supuesto. Al final todo tiene que ver con los genes. El funcionamiento del cerebro es un sistema que se libera de los genes, que graba la información, la devuelve, fabrica nuevos sistemas, crea combinaciones nuevas que no están en los genes. Éste es un sistema que fue totalmente añadido al sistema de los genes y que ya estaba ahí al principio de la evolución.

E. P. ¿Y podría algún día este sistema actuar sobre los genes que lo han inspirado?

F. J. Bueno. Acaba actuando, es lo que empieza a hacer la biología. Es lo que conocemos como manipulación genética. Se trata de un producto del cerebro humano, de la biología experimental, en el que se empieza ahora a poder aislar genes y, en algunos casos, a añadirlos, suprimirlos. Es exactamente lo que empieza a hacerse.

E. P. ¿Y crees mucho en las terapias génicas, en todas sus posibilidades o piensas que se está exagerando?

F. J. Creo que algún día las terapias génicas serán muy útiles, pero pienso que aún queda lejos, que es muy complicado, muy difícil. La idea es muy buena. Si quieres es como hacer prótesis sobre los genes. Igual que cuando se tiene una pierna mal y se la sustituye por una de madera, cuando se hacen implantes de piel a la gente que sufre quemaduras, ahora se hacen implantes muy variados. La manipulación genética es una suerte de implante de genes en el que se sustituye un gen defectuoso por un buen gen, en donde se añade un buen gen a una célula a la que le falta. Pero técnicamente es muy difícil. Lo que es muy difícil es enviar el buen gen al buen sitio, que llegue donde tiene que llegar y no a otro sitio, y que funcione como le corresponde y no de otro modo. Eso es muy difícil. Así que pienso que algún día probablemente se llegará a utilizar la terapia génica como terapia en ciertas enfermedades. Pero no será mañana.

E. P. Y más allá de la terapia génica —tú eres un gran científico, premio Nobel, pero también eres filósofo—, ¿imaginas lo que está ocurriendo? Alguien podría decirnos que es como una alucinación de las proteínas que, de golpe, deciden intervenir en los genes de donde salieron y volver a empezar la Historia. Es casi un cuento de hadas, ¿verdad?

F. J. Lo es un poco. Para mucha gente resulta, evidentemente, un poco preocupante. Si me permites, creo que la biología fue considerada durante mucho tiempo como algo benéfico, algo bueno que ayudaba a la medicina, que ayudaba a la salud, y desde hace algunos años nos hemos dado cuenta... Mientras no pudimos hacer gran cosa, mientras nos ocupamos de remedios caseros, mientras la biología se contentó con observar y analizar las funciones, las estruc-

turas de los órganos, todo iba bien. A partir del momento en que empezó a ocuparse de la sustancia que está en la base misma de toda vida, de todo sistema viviente sobre la tierra, a partir del momento en que se sabe que podríamos modificar ligeramente ese sistema..., la gente ha empezado a preocuparse. En ciertos aspectos cuestiona viejos mitos, cuestiona...

E. P. Antes era el terreno reservado a los dioses...

F. J. El terreno reservado a los dioses, o los sistemas... o el infierno descrito por el Bosco en donde se combinan perros y palomas, hombres con cabeza de perro, etc.; éste es el aspecto que preocupa a la gente. No estoy seguro de que vayamos a hacer cosas tan terribles como se cuenta, pero seguro que habrá que andar con cuidado.

E. P. Por otra parte, cuando dices que para hacer un nuevo ser hacen falta dos, hacen falta dos personas...

F. J. Hasta nueva orden.

E. P. Hasta nueva orden. Sí, pero esto ya constituía una manipulación genética.

F. J. En cierto modo. Pero no la hemos hecho nosotros, la ha hecho la evolución. Al final lo que es realmente sorprendente es que lo único que hacemos es copiar lo que ha hecho la evolución. Es decir, transferencias de genes, mezclar genes de un tipo y de otro. Esto es, a fin de cuentas, lo que hace la naturaleza desde hace centenares de millones de años.

E. P. Y si se copia la naturaleza de esta manera, después de tantos años de reflexión sobre ese tema se pueden descubrir otras cosas. Es decir, ves comportamientos en la vida mo-

lecular que podrían sernos útiles en la vida corriente, en la vida corporativa.

F. J. No estoy seguro de entender bien tu pregunta. ¿Comportamientos...?

E. P. Quiero decir que a veces con radiaciones se acelera el ritmo de mutación de los genes. Quiero decir que si eso es cierto –y al parecer lo es–, si lo aplicamos a la vida cotidiana significaría que cuando el entorno ya no está vivo quizá habría que reaccionar, quizá habría que cambiar. Ya que la gente, si el entorno ya no está vivo, tiene más bien tendencia a esconderse, a no moverse. Digamos que la biología nos contaría la historia inversa. ¿Quizá has pensado en ello?

F. J. Sí, pero cuando las radiaciones aumentan la frecuencia de las mutaciones puede ocurrir cualquier cosa, es completamente imprevisible. Y no necesariamente para mejor. Con frecuencia son mutaciones que dañan el sistema, que alteran el sistema, que lo destruyen.

E. P. Pero ¿qué ocurre? ¿Es una pregunta sin importancia? Cuando nosotros, consumidores, vamos al supermercado a comprar verduras que han sido radiadas con no sé qué rayos para hacerlas más atractivas, ¿consideras que esa radiación puede producir mutaciones?

F. J. No, en general se hace eso para esterilizar los alimentos, para eliminar las bacterias. Pero por lo general no se destruye, no se altera en absoluto la comida.

E. P. Si retomamos lo que planteas en tu libro *La lógica de lo vivo*, hay una pregunta que me preocupa y que, imagino, preocupa a todo el mundo, ¿podría existir –y volvemos al inicio, al inicio de los inicios– lo vivo sin la herencia? Ya

que si todo empezó en un momento dado, no hubo transmisión de información a través de la herencia.

F. J. Creo que desde que existen los hombres, desde hace millones de años –hombres como nosotros–, saben que van a morir, incluso es una de las características del ser humano el saber que va a morir. Saben, por tanto, que son diferentes y que los seres vivos, los perros, los gatos, son diferentes de las piedras, de la arena, del mar, de las cosas. Y se han preguntado ¿qué es la vida, qué es lo vivo? Y durante mucho tiempo se ha intentado caracterizar la vida por una fuerza vital que sería distinta de las fuerzas que actúan sobre la materia inerte y que permitiría que la vida floreciese; y nunca se ha descubierto eso. Lo que la biología ha demostrado en los treinta o cuarenta últimos años, es que esas propiedades extraordinarias de los seres vivos, esas propiedades para las cuales se invocaba una fuerza vital, se explican en realidad por la estructura, por las interacciones de las moléculas que componen a los seres humanos. Y la biología molecular es exactamente eso, intentar comprender cuál es la naturaleza, la estructura de las moléculas que componen los seres vivos y comprender sus interacciones. Y en toda esta historia el gran éxito fue el descubrimiento de la molécula del ADN, la famosa molécula del ADN que contiene la herencia. Por tanto, si uno se pregunta si puede haber un ser vivo sin herencia... Herencia quiere decir que habrá hijos, y que los hijos se parecerán a los padres. Esto es lo que entiendes por herencia.

E. P. No, no quería decir esto, quiero decir sin haber heredado. Sin haber heredado esa información. Me refiero a la primera bacteria.

F. J. Eso sería generación espontánea, y eso no existe.

E. P. Sin embargo, en algún momento empezó.

F. J. Hay un sistema portador de la herencia, que ordena la síntesis de determinado número de componentes de la célula; entre esos componentes hay algunos que se encargan de la reproducción. Dicho de otro modo: hay un sistema complejo en el que todos los elementos funcionan conjuntamente. Y lo que es muy difícil es imaginar cómo y por dónde empezó. Así que hay algunas hipótesis, algunos modelos, algunas posibilidades. Se piensa sobre todo que existe una molécula, el ácido ribonucleico que puede a la vez ser portadora de la herencia y servir de catalizador. Así que la idea es que existió en otro tiempo un mundo..., así empezó con moléculas que podían a la vez reproducirse y catalizar las reacciones. Pero eso es una hipótesis, y hay pocas probabilidades de que se pueda algún día volver a ver lo que ocurrió.

E. P. Quería decir que los telescopios como el Hubble, que observan lo que sucedió en el Universo hace x millones de años tienen pocas posibilidades de ver lo que pudo ocurrir en el nivel de los microbios. Por tanto no habrá experimentos, no habrá..., no se podrá volver a hacer eso.

F. J. Hay pocas probabilidades de que se logre localizar eso. Es una hipótesis. Se pueden hacer algunos experimentos limitados para ver y poner a prueba algunos aspectos de esa hipótesis. Pero jamás se podrán seguir con precisión las etapas de lo que pudo ocurrir en aquel momento. Con el telescopio Hubble se puede ver lo que ocurrió en el Universo hace catorce mil millones de años, y situar el origen de la vida hace tres mil millones, tres mil quinientos millones de años. Hay pocas probabilidades de que se llegue a captar la secuencia de hechos ultramicroscópicos que se produjeron en determinada química.

E. P. Sin embargo fue ayer.

F. J. Sin embargo fue ayer por la mañana. Pero hay pocas posibilidades de que volvamos a verlo y será muy difícil conseguir hechos y experiencias directas sobre este problema. Y el problema del origen de la vida seguirá siendo un problema metafísico aún durante mucho tiempo. Eso es positivo, necesitamos algunos problemas metafísicos.

E. P. Una última reflexión. Creo que hablando de lo vivo dijiste algo así como: a veces lo vivo se implanta en la materia inerte que es casi eterna, ¿verdad? Así que cada vez que vemos brotar la vida estamos seguros de que también habrá muerte.

F. J. Diría primero que estoy seguro de que ya había vida antes, ya que la vida no sale sola de la nada, así que tenía que haber vida antes. ¿Que tenga que haber necesariamente muerte? No, ya que en los microbios, en las bacterias, puede no haber muerte.

E. P. Hasta un momento determinado de la evolución no había cadáveres.

F. J. Puede no haber cadáver, y un cultivo que en determinadas condiciones..., un cultivo de bacterias si dispone de la suficiente comida y oxígeno, puede multiplicarse hasta el infinito, tomando algunas precauciones. Así que la muerte no siempre está ligada a la vida. Pero creo que es a partir del momento en que aparece el sexo, del momento en que aparece la sexualidad. El sexo y la muerte están unidos, cosa que gusta mucho a los partidarios del freudismo.

Un científico amigo mío en una ocasión estaba muy molesto porque había leído... Yo había escrito un libro diciendo que en las bacterias había algo de sexo, no sexo de verdad, pero algo de sexo, y que podía no haber muerte. Él, por su parte, pensaba que era un escándalo completo, que la muerte tenía que ir siempre ligada al sexo, y el sexo a la muerte.

E. P. ¿Es ésa la lógica de la vida?

F. J. No es eso. Creo que la lógica de lo vivo es el sistema de herencia, el sistema genético que está en la base misma de todo sistema viviente que se conozca actualmente.

E. P. Y va a durar.

F. J. Sí, algunos años más, creo.

## 2. De los valores históricos a los valores del próximo milenio

Conversación con Daniel Goleman

Recuerdo las voces de Lutero, de Erasmo, de la Iglesia. Las voces de Mao, de Lenin, de Churchill, de De Gaulle y, sobre todo, de Jacques Duclos. Voces capaces de movilizar multitudes. Masas movidas por la resonancia de una voz amplificada por millones de conciencias: reformar las instituciones, revolucionar las mentalidades, destruir el Estado, resistir al enemigo hasta el sacrificio máximo, cohesionar la nación, arrebatarse el poder a los monopolios; eran consignas sucesivas y atronadoras que lanzaban cuatro altavoces en las esquinas de la estancia cuartelaria donde se refugiaba, literalmente, la muchedumbre.

Desde los albores de la humanidad, fueron las voces, muy pocas, las que acostumbraban a marcar pautas y valores. Uno o dos filósofos, a lo sumo, expalaban visiones opuestas o complementarias: Confucio y Lao Tsé, o Aristóteles y Platón marcaron dos milenios. Al cabo de tan larga y sobresaltada historia, la marea humana rompió filas y el silencio; se hizo más bulliciosa. La diversidad de opiniones ya era tan amplia y variada, que el incesante murmullo de voces desquiciando la verdad provocaba que se neutralizaran unas a otras. De pronto, la plebe acuartelada dejó de escuchar el discurso histórico que la había subyugado, y se fijó en las cosas que había a su alrededor, como los tilos o las máquinas. La neutralidad de ambas permitió que, tanto un árbol como una máquina, sugirieran con mayor precisión y menor agresividad que cualquier voz la conducta humana. Ha sido el cambio de valores más trascenden-

tal desde el inicio de la escritura y los ritos hace unos seis mil años.

Hoy nos conmueve más un tilo que muere, o una calle de tilos arrasados por el Ayuntamiento con el insensato pretexto de que ensuciaban las aceras, que el bramido cada vez más impotente de la mitología, de la Iglesia, de las guerras, de las ideologías; en definitiva, de la conciencia histórica.

¿Hace falta recordar, realmente, el sufrimiento infligido a las personas en nombre de las distintas interpretaciones del pasado, o las todavía más simplistas configuraciones del futuro? No es de extrañar que una parte importante de la humanidad respire con alivio al intuir el cambio de valores de una sociedad hermética y excluyente, con vocación de regimentar a los demás, a una sociedad abierta, orientada al cuidado de uno mismo. Del monólogo aburrido, cruel y arbitrario de los hombres, sólo para hombres, al diálogo consigo mismo, los objetos, las máquinas inteligentes –fruto del conocimiento acumulado–, la naturaleza y el universo. En lugar de recibir instrucciones que emanan de un solo altavoz, se pretende bucear en las redes en busca del conocimiento.

De este profundísimo cambio cultural arranca el éxito planetario de las tesis sobre la inteligencia emocional, avanzadas por el escritor Daniel Goleman en Estados Unidos. Desde su casa en los bosques de la región del Maine, en Massachusetts, Goleman sugiere que la buena gestión de las propias emociones puede contribuir a reducir la delincuencia juvenil; que la gestión de esas emociones supone desarrollar la propia capacidad de concentración –algo que muchos ciudadanos de Occidente buscaban ya en las prácticas del yoga–; que la ciencia corrobora el poder de la mente para mejorar nuestro sistema inmunológico –algo que mucha gente busca desde hace tiempo en la meditación y hasta en las oraciones–; y por encima de todo, que una de las mayores causas de infelicidad en la Tierra es la torpeza de aquellas personas que no saben, no quieren, ni han pensado nunca en «ponerse en el lugar del otro». Con ello resulta

que una gran parte del discurso visionario que busca en los cambios de régimen y estructuras la solución de los problemas de los demás, no resiste la comparación desde el punto de vista coste-beneficio, con los modestos rendimientos sugeridos por Goleman para arreglar los problemas de uno mismo.

La primera vez que hablamos en su despacho, me sorprendió su jovialidad. «¡Hombre! –me dije–. He aquí un caso de éxito planetario que respira optimismo, y que no debe su fama al anuncio de nuevos apocalipsis.»

EDUARDO PUNSET. ¿A qué causas atribuyes las ventas millonarias de tu libro *La inteligencia emocional*?

DANIEL GOLEMAN. No conozco realmente la respuesta. Estoy algo confundido, aunque tengo alguna teoría. Gente de todo el mundo está empezando a ver que la Razón por sí sola no puede resolver todos los problemas. No es suficiente. La tecnología ha contribuido tanto a mejorar como a empeorar nuestra situación. Como digo en mi libro, seguimos teniendo el mismo cerebro de siempre, y el corazón también es el mismo y nos mete en los mismos líos. El problema está en que la capacidad de las emociones para controlar el cerebro ante una situación enojosa, ahora va de la mano con el poder de destrucción mucho mayor que nos ha dado el desarrollo tecnológico. De ahí que nuestras emociones sean más peligrosas que nunca.

E. P. ¿Nuestras emociones funcionan ahora con el mismo descontrol que hace diez mil años?

D. G. Es lo mismo. Nada ha cambiado. La evolución es lenta. Pero vivimos en un mundo mucho más complejo, en el que tenemos que asimilar el significado de símbolos sociales con los que nunca nos habíamos topado durante los miles de años en que fueron evolucionando nuestro cerebro y centros

emocionales. Tenemos, pues, el cerebro emocional que era muy importante para sobrevivir en el pasado, y que hoy reacciona frente a realidades simbólicas: la falta de respeto, por ejemplo, como si representase un peligro físico, y de ahí los arrebatos de ira que un día cumplían las funciones de garantizar la supervivencia y que hoy sólo nos crean problemas. Por eso creo que la gente está interesada en saber lo que comporta introducir la inteligencia de las emociones. Creo también que la gente está muy preocupada por sus hijos; en todas partes hay indicios de que las cosas no van tan bien como antes: los niños son más infelices, solitarios, deprimidos, violentos, impulsivos, desobedientes. La gente quiere saber qué puede hacer con sus hijos, y mi libro contiene algunas respuestas esperanzadoras. La posibilidad de comprar las preocupaciones con las esperanzas aparece como un mensaje válido para todos.

E. P. ¿Qué es en realidad la inteligencia emocional?

D. G. Es una manera distinta de ser inteligente. No es la típica inteligencia de la que hablamos en la escuela y que se puede medir mediante coeficientes. Tiene que ver con cómo gestiona uno sus emociones y las de los demás. Hay cinco partes: 1 el autocontrol, es decir, conocer los propios sentimientos y utilizarlos para tomar decisiones acertadas. Luego está 2 la gestión de las emociones, principalmente las negativas, de manera que los estados de ansiedad no conduzcan a hacer cosas de las que arrepentirse. La tercera es la motivación: funcionar con objetivos, permanecer optimista a pesar de los contratiempos y fracasos. La cuarta es la empatía: saber lo que los demás sienten sin necesidad de palabras, porque la gente casi nunca expresa sus sentimientos con palabras; nos lo dice con el tono de voz, con sus muecas. Y finalmente, 3 la percepción social: identificar las claves para interactuar, saber tratar a la gente para que se sienta mejor. Éstos son los elementos básicos.

E.P. ¿Tienen razón entonces algunos científicos como Larry Dorsey para quienes las oraciones son muy importantes?

D.G. Actualmente existen pruebas científicas sobre el poder que tiene la mente para mejorar la salud del cuerpo. No es tan simple como decir «estoy bien», y la consecuencia inmediata sea estarlo. Pero lo que sí hemos descubierto es que los centros emocionales del cerebro están conectados con el sistema inmunológico, que lucha contra los gérmenes, bacterias y cáncer, y con el sistema cardiovascular, el corazón. Hay estados emocionales que afectan directamente a la capacidad de estos sistemas biológicos para conservar nuestra salud. De manera que ya sea rezar, creer, estar muy tranquilo o meditar tienen un efecto positivo e inmediato en el sistema inmunológico y el corazón. Hay centenares de estudios con enfermos que demuestran, por ejemplo, que las personas en constante estado de angustia o pesimistas, siempre enfadadas y alteradas emocionalmente, tienen el doble de riesgo de contraer enfermedades graves. Y también funciona al revés.

Después de tantos años de intentar transformar el mundo, se abre una era de enriquecimiento espiritual y genético de los individuos que componen el colectivo humano. La confluencia de los dos caudales de información disponible: la cultura generada por el cerebro, desde que se disparó hace unos sesenta mil años, y la información ingente acumulada en los genes, cimentará las bases del individualismo moderno. Se producen modificaciones genéticas en función de la nueva cultura y cambios de comportamiento en función de las modificaciones genéticas. Asistimos a los últimos instantes del griterío orquestado por todos aquellos que, en su provecho exclusivo, hicieron comulgar a la humanidad con ruedas de molino. Es el final de las guerras ideológicas en las que se consumió lo más florido, ingenuo y generoso de la especie humana.

¿Vale la pena recordar cómo transcurría un día en la vida de un combatiente ideológico? ¿Hace falta, de verdad, recurrir a las hemerotecas? Mal que pese a muchos, la irrupción del individuo recuperando tanto su poder de decisión, como el de combinar objetivos trascendentes y pragmáticos a la vez, constituye el gran cambio de valores de este final de siglo. Está apenas saliendo del zulo infecto en el que lo tenían encerrado, pero él ha demostrado ya una capacidad de ser solidario infinitamente mayor, y ejercida más naturalmente, que cualquiera de los colectivos burocráticos que siguen coaccionando al personal en nombre de la excelencia.

Al igual que los robots del futuro en los planetas, lo primero que hace el ciudadano de este final de siglo, al alejarse de la nave nodriza, es contemplar la panorámica de lo que tiene delante de los ojos, y no de lo que tiene detrás. El futuro es el otro gran valor emergente de nuestra época. La reflexión sobre el futuro forma parte de la nueva cultura, de la misma manera que la tradición modulaba la cultura del pasado. Es la primera vez en la historia en que la adecuación al futuro —y no a la tradición— conforma el día a día de las generaciones actuales. Nada interfiere con el presente como el futuro. Se ha producido un cambio abismal. En la cultura maya sólo los chamanes podían hablar del futuro, mientras que el resto de los mortales debían limitarse a asimilar las enseñanzas del pasado. Ahora, en cambio, sólo los ounganes y chamanes hablan del pasado, mientras que el resto de los ciudadanos se sumergen en la plática y en la cultura del futuro. Tanto es así, que es fácil anticipar la conmoción planetaria que supondrá la entrada en el tercer milenio. Al sonar las doce campanadas en la noche del 31 de diciembre del año 2000, la humanidad lo celebró con mucho más entusiasmo, desde luego, que la entrada en el siglo xx; pero también de manera más generalizada que en la única circunstancia, durante este siglo, en que la esperanza de un futuro sin guerras afloró por un instante en la década de los veinte. Fueron los *crazy twenties*. Luego, la

crisis económica de 1929 se encargó de diezmar aquellas esperanzas.

En realidad, el futuro como valor emergente no hizo acto de presencia hasta la Exposición de Osaka, al comienzo de la década de los setenta, de la mano del Japón moderno. Por unos instantes, el mundo entero contempló perplejo el futuro que configuraban la robótica, la inteligencia artificial, los sistemas expertos, la revolución de las telecomunicaciones, la informática y la industria audiovisual. Aquel atisbo de lo que venía fue barrido de la escena, sin contemplaciones, por la crisis mundial del petróleo en 1974 y los consiguientes procesos de ajuste en todos los países no productores de petróleo. Hubo que esperar de nuevo, esta vez, al fin del milenio para que el futuro emergiera como uno de los componentes básicos de la nueva cultura. Mi consejo general a los lectores, salvo a los chamanes y ounganes, sería que reserven ya la cena en sus restaurantes y hoteles preferidos para celebrar el advenimiento del tercer milenio, sin ningún miedo de que una nueva crisis se lo impida.

Otro de los valores emergentes –y al que el filósofo francés Alain Renaut se refiere específicamente en esta colección– es el consenso: la convicción de que el diálogo y la capacidad de «saber ponerse en el lugar del otro», como dice Daniel Goleman, es un imperativo individual y colectivo. El cambio cultural necesario para que emergiera definitivamente este valor ha durado más de cincuenta años, y arranca de los efectos de la gran crisis económica de los años treinta. Equivocadamente, se tiende a apuntar el establecimiento del Estado del bienestar como la gran conquista resultante del revulsivo que supuso aquella crisis. En realidad, el Estado del bienestar fue la manifestación de un cambio cultural que inicia la aceptación del consenso como nuevo valor. Sin ese cambio cultural, el Estado del bienestar no habría sido posible. Muy a menudo, las convulsiones económicas, políticas y sociales –como el Estado del bienestar– enmascaran el hecho de que, en definitiva, los

cambios, si los hay, siempre son culturales. Lo que cambia son los valores.

Por último, la vida como valor en sí mismo, e incontestable, emerge también ahora del inconsciente colectivo. Para los egipcios era el valor supremo, y nada se podía concebir fuera de ella; ni el más allá en el que tanto creían. Para los bantúes, u otras civilizaciones subsaharianas, no hay diferencia entre la vida y la muerte; se trata, simplemente, de otra manera de estar. Para la mayoría de las civilizaciones mesopotámicas, en cambio, la vida suponía un verdadero infierno del que era preciso huir cuanto antes: «La vida entera no es más que ceguera. La felicidad efímera de un solo día, se paga con tristeza durante treinta y seis mil años. Tal es el lote de la especie humana», rezaba uno de sus epitafios.

No es extraño que idearan la Torre de Babel en busca del cielo; cuanto más lejos de la Tierra, mejor. Cuatro mil años después, la misma vena contestataria impulsó a un artista anónimo a preguntar en un *graffiti* pintado en una estación del metro de Nueva York: «¿Hay vida antes de la muerte?».

Contamos con pruebas irrefutables de que el cerebro, a menudo, nos engaña ofreciéndonos una visión incorrecta de la vida ahí fuera. Pero, en circunstancias normales, nunca sería lo suficientemente distorsionada como para llegar a dudar de que la vida misma existiera. Lo que el artista anónimo del gueto de Nueva York se preguntaba, en realidad, era algo que preocupa a un número creciente de personas, tanto a científicos –paleontólogos, biólogos, genetistas, astrofísicos– como a la opinión pública: «¿Por qué y para qué estamos aquí, en este planeta?».

De ahí la pasión por explorar el espacio en busca de otro ejemplo de vida, además del nuestro –el único que conocemos–, que permita, a partir de varios datos, en lugar de una sola variable conocida como ahora, construir una respuesta adecuada a esa pregunta. Una vez establecida la vigencia universal de los principios de la física y de la química, queda por conseguir otro tanto con los principios de la biología. Mien-

tras, se crea un verdadero cuello de botella para «todo» el progreso científico.

Paralelamente, la opinión pública parece regresar de un viaje de cuatrocientos años por la senda de la guerra entre naciones, y estar lista para reemprender la búsqueda de valores más pacíficos como el porqué y para qué de la vida. Nunca se dio antes esta conjunción entre el afán científico de las elites, por una parte, y una masa crítica de ciudadanos, por otra, empeñados en el mismo objetivo. Se trata de un fenómeno de tal envergadura que, por altamente improbable que sea la vida, su explicación debería estar al alcance de la mano. Entretanto, se diluye el cuello de botella del progreso científico, para unos y otros; la vida se ha convertido ya en un valor en sí mismo incontestable.

### 3. Sobre el origen de la vida

Conversación con Luis Ruiz de Gopegui

EDUARDO PUNSET. ¿Por qué el Sol quema su hidrógeno en cuentagotas, durante miles de millones de años, facilitando así la vida en el planeta Tierra en lugar de explotar como una bomba? ¿Por qué la velocidad a la que se expande el Universo, desde sus inicios, se mantiene justo en la frontera que separa la explosión desbocada de la implosión sobre sí mismo por la fuerza de la gravedad? Si las fuerzas electromagnéticas –sobre todo en su relación con la fuerza de la gravedad– fueran sólo algo menos intensas, todas las estrellas serían gigantes azules, es decir, fugaces, y con vidas demasiado cortas para que la evolución biológica tuviera tiempo suficiente para producir organismos muy complejos como nosotros.

LUIS RUIZ DE GOPEGUI. A todas esas coincidencias y a otras muchas más que han sido puestas de manifiesto con admiración reverente por algunos astrónomos se las llama «las coincidencias cósmicas», y han hecho pensar a algunos cosmólogos que vivimos en un universo hecho precisamente a nuestra medida. Si el Universo no fuera exactamente como es, si sólo cambiaran un poco las llamadas «constantes de la naturaleza», todo sería tan diferente que no habría galaxias ni, por supuesto, estrellas como nuestro Sol. Sin galaxias ni estrellas tampoco habría planetas acogedores y templados como la Tierra. En ese escenario la vida no podría haber surgido. Y los seres humanos no existiríamos y no estaríamos ahora elucubrando teorías sobre el origen del Universo.

Este modo de razonar ha sido denominado por algunos científicos «el principio antrópico». Si las cosas no fueran como son, no existiríamos nosotros, y como existimos, y como además no tiene sentido un universo plagado de maravillas sin nadie que lo contemple..., podemos inferir que «el Universo debe tener necesariamente una serie de propiedades que permitan en alguna etapa de su historia la aparición de la vida y su posterior evolución hasta llegar a la conciencia». O dicho más brevemente: «los observadores –inteligentes y conscientes– son condición necesaria para que exista el Universo».

Sin embargo, esta curiosa forma de pensar no parece ser más que otro tipo renovado de la vieja aspiración antropocentrista: somos el centro de todo lo creado. Existen otros muchos pensadores menos antropocéntricos, como Stephen Hawking, que opinan de una forma muy distinta y mucho más humilde. No es que vivamos –afirman estos estudiosos del cosmos– en un universo hecho a nuestra medida, sino que, por el contrario, vivimos en el único Universo en el que podemos vivir. Posiblemente existen infinitos universos. De la explosión primigenia salieron infinitas burbujas de energía y de cada una de ellas nació un universo distinto. Estos universos son incomunicados e incomunicables, y cada uno de ellos tiene unas «constantes de la naturaleza» completamente distintas. Nosotros habitamos en uno de ellos. Precisamente en el único en que podemos hacerlo, porque es el que permite la existencia de galaxias, estrellas, planetas, vida y, después, vida inteligente y consciente. No es que Dios nos haya premiado con un traje hecho a nuestra medida, sino algo muy distinto: hemos ido a unos grandes almacenes y nos hemos comprado el único traje que nos sentaba bien.

E. P. A pesar de todo, lo cierto es que la vida requiere relaciones adecuadas entre fuerza de la gravedad, electromagnetismo, temperaturas y masas de protones y electrones. Pero eso es un fenómeno altamente improbable, o sea, muy com-

plejo. Tan complejo que apenas llegamos a comprender sus orígenes. Las irritantes lagunas que subsisten, por lo menos para el común de los mortales, sobre el origen de la vida en la Tierra, constituyen la razón fundamental de la exploración del espacio. A pesar de la riqueza de los fósiles terrestres, desde nidos de huevos de dinosaurios de hace sólo cien millones de años –al alcance de cualquier turista acomodado en el Soho de Nueva York–, hasta el camarón raro de Burgess Shael en Canadá, de hace ahora quinientos millones de años, ha calado la convicción de que sería absolutamente imposible desentrañar el sentido de la vida sin desembarazarse de la atmósfera agobiante, explorando y colonizando el espacio.

L. R. G. Es muy arriesgado atribuir a un solo motivo las razones de la exploración espacial. Pero quizá el más notorio de todos sea la necesidad biológica que tienen los seres humanos por ampliar sus conocimientos. Somos animales muy particulares. Compartimos con los animales más primitivos una serie de motivaciones puramente instintivas, como son el hambre, la necesidad de respirar y el apetito sexual. También compartimos con los primates más desarrollados otras motivaciones varias de tipo social, como el interés por la familia, por las asociaciones para el trabajo y por los grandes grupos de convivencia. Pero, curiosamente, somos la única especie biológica en el planeta Tierra que se ve fuertemente motivada por la necesidad de explorar y conocer más. Nosotros no nos limitamos a nuestro propio territorio, como hacen tantos otros animales. Desde nuestra más tierna infancia siempre estamos explorando el mundo que nos rodea e intentamos continuamente alejarnos lo más posible de la cuna o el parque infantil donde nos pretenden confinar. Primero lo hacemos únicamente con la vista y las manos. Más tarde con nuestras primeras excursiones a gatas. Finalmente con lo que hemos llamado la aventura del conocimiento. Ese instinto en busca de lo desconocido perdura hasta edades muy avanza-

das y precisamente cuando desaparece, cuando ya no nos interesa nada, es cuando morimos.

E. P. El ser humano se siente realizado, se siente menos minúsculo de lo que es en realidad, cuando cree descubrir los misterios de lo desconocido. En esa eterna búsqueda, los enigmas que más preocupan a los filósofos y a los científicos son posiblemente: ¿cuál es el origen del Universo?, ¿cuál es el origen de la vida?, y ¿cuál es el origen del hombre?

L. R. G. Sobre el primero cada vez sabemos más. La teoría del Big Bang ya no es una mera hipótesis. Muchos de sus puntos más significativos han sido confirmados minuciosamente con extraordinarios experimentos cosmológicos. El más espectacular de todos ha sido el realizado por el telescopio espacial COBE de la NASA, que ha podido medir con una precisión inimaginable el remanente de las rugosidades que se produjeron en el resplandor de la explosión primigenia que dio origen a todo lo que existe hace aproximadamente quince mil millones de años, milésimas de segundo después de la gran explosión. Estas rugosidades eran absolutamente necesarias para que mucho tiempo después pudieran aparecer las galaxias como la que nosotros habitamos.

Sobre el tercero –el origen del hombre– también sabemos cada vez más, aunque al igual que en el caso anterior es mucho lo que aún nos queda por descubrir. Sabemos que todos procedemos de una «madre común» (Eva, según la leyenda bíblica). Que era africana y negra. Que unos seis millones de años antes de que ella existiera, hubo una «abuela común» que nos emparentaba con los chimpancés. Que genéticamente nos diferenciamos en menos de un dos por ciento de estos simpáticos e inteligentes animales. Que los primeros descendientes de nuestra «madre común» vivieron en paz con la naturaleza en las fértiles regiones del África oriental. Sabemos también que fuimos expulsados de aquel

«paraíso terrenal» (otra vez nos encontramos con la leyenda bíblica), posiblemente por la mosca tsé-tsé –que transmite la enfermedad del sueño– y que tuvimos que emigrar a Asia, Europa, América y Oceanía en busca de un nuevo paraíso que aún no hemos encontrado.

Pero, curiosamente, sobre el origen de la vida prácticamente no sabemos nada. Sabemos cómo debieron formarse las proteínas y los aminoácidos. Pero cómo se pasó de ahí a la primera célula es todavía un misterio lleno de preguntas sin respuesta. Tanto es así que el premio Nobel Francis Crick –el descubridor junto con Watson de la estructura en doble hélice de la molécula de ADN– se rinde ante este gran misterio y lanza la hipótesis de que tal vez la vida no apareció en la Tierra sino que fue inseminada artificialmente desde el espacio exterior.

Por eso los científicos intentan desesperadamente profundizar en este tema. Pero, por el momento, es una tarea casi imposible. El problema radica en que tenemos sólo una muestra: la vida que surgió en la Tierra hace aproximadamente cuatro mil seiscientos millones de años. Con esos datos es muy difícil progresar en esta gran cuestión. Para establecer una teoría hacen falta varias muestras del fenómeno que se está analizando. Si encontráramos vida en algún otro lugar del Universo, todo sería muy diferente. Podríamos comparar sus respectivas arquitecturas bioquímicas, sus sistemas de transmisión de información y otras muchas cosas. Pero con una sola muestra estamos desorientados y perdidos.

Quizá no sea ésta la razón más profunda por la que el ser humano se ha lanzado a la increíble aventura de explorar el espacio exterior. ¿Hay vida en algún otro lugar de nuestro sistema solar? ¿Hay vida fuera de él? Es tanto lo que nos queda por aprender, que vale la pena intentarlo, aunque sea a través de una tecnología tan costosa y arriesgada como la que han iniciado los científicos de la segunda mitad del siglo xx con la gran aventura espacial.

E. P. Los cálculos más afinados indican que, antes de concluir este milenio, la información técnica disponible se duplicará cada veinte meses gracias a la tecnología de la información. Y sin embargo, que levante la mano izquierda quien esté contento y satisfecho con los dos grandes hallazgos de este siglo: ser capaces de cifrar en el tiempo geológico el inicio de la vida moderna, con la aparición de los artrópodos y otros organismos pluricelulares del precámbrico, así como balbucear las posibles razones por las que sólo una rama bifurcada de los homínidos, hace apenas un millón de años, supo educar su cerebro para acumular conocimientos y tecnología. En realidad se trata, por ahora, más de un conocimiento derivado que de un conocimiento por sí mismo. Lo que sabemos es que los chimpancés, a partir de un momento dado, no progresaron en sus técnicas de comunicación, de manipulación de herramientas, o representación de símbolos, mientras un primo hermano suyo conseguía transmitir cantidades ingentes de información de manera nada complicada, fabricaba máquinas y herramientas cada vez más sofisticadas, y se recreaba en la configuración simbólica y abstracta del mundo que le rodea.

L. R. G. En efecto, es muy poco lo que sabemos, pero, aun así, lo poco que sabemos es extraordinariamente interesante. Sabemos, porque es más que evidente, que entre los chimpancés y nosotros existe un abismo increíble («abismo ontológico» en palabras de Julián Marías). Pero sabemos mucho más. Sabemos que ese abismo debió existir entre los primeros humanos y nosotros, es decir entre el *Homo habilis* y el *Homo erectus* y nosotros. Y sabemos también que ese mismo abismo debió existir entre el hombre de Neanderthal y nosotros. Además, creemos saber la razón fundamental de esta tremenda diferencia entre esas especies y la nuestra. Aquellos primeros humanos no poseían el don del lenguaje articulado y el *Homo sapiens* lo debió poseer desde sus tiempos más arcaicos. El lenguaje articulado debe ser

posiblemente el causante de la tremenda diferencia entre todas estas especies. Las dos primeras fueron totalmente incapaces de crear una cultura, por muy simple y primitiva que fuera. La tercera representa la madre de una cultura indiscutible, avanzada y tecnológica.

Pero sabemos aún mucho más. Los primeros humanos no podían hablar porque eran incapaces de modular los sonidos que producían sus cuerdas vocales. Y por eso sólo lograban producir muy pocos tipos de rugidos. Con ese escaso repertorio de sonidos es totalmente imposible transmitir cantidades importantes de información.

Pero en el *Homo sapiens* se produjo una transformación morfológica extraordinaria. Por razones que aún no conocemos se alargó su laringe y la nuez bajó un centímetro escasamente. Esto creó una cavidad interna —una caja de resonancia— que nos permite modular los sonidos emitidos por las cuerdas vocales. Al ser capaces de modular los sonidos elementales, fuimos capaces de transformar cuatro o cinco rugidos en cuarenta o cincuenta fonemas, que han sido más que suficientes para crear un número casi infinito de palabras distintas.

Es muy posible que de la mano del lenguaje articulado viniera todo lo demás. Aprendimos a comunicarnos con precisión. Aprendimos a construir herramientas cada vez más sofisticadas. Aprendimos las artes y las letras. Aprendimos a pensar cada vez con más profundidad. Nació la filosofía y la matemática.

E. P. ¿Lo que nos mueve al espacio es el instinto de expansión característico de la especie humana, como decía Carl Sagan para legitimar las cifras, nunca mejor dicho, astronómicas de los presupuestos espaciales; o es, en cambio, el instinto no menos humano de introspección, de concentración, hasta dar con las raíces de la visión inquietante que nos da el cerebro del cosmos y de nosotros mismos?

L. R. G. En mi opinión, son las dos cosas. Tanto monta monta tanto. Somos una especie fundamentalmente exploradora. Fuimos expulsados del paraíso terrenal e iniciamos un peregrinar interminable hacia todos los rincones del planeta Tierra. Buscábamos algo mejor, otro jardín del Edén. Es el destino de la humanidad. A consecuencia de este constante peregrinar hemos superpoblado el planeta, desde las regiones más cálidas hasta las más frías, desde los inmensos continentes hasta las islas más pequeñas y remotas. Y ahora, de pronto, sin casi darnos cuenta, se nos ha quedado pequeño el planeta después de haber sido totalmente explorado. Por eso estamos intentando dar el «gran salto» —del que hablaba Armstrong al llegar por primera vez a la Luna— para iniciar la exploración del espacio exterior. Hemos pisado tímidamente la Luna, a la que volveremos en la primera mitad del próximo siglo. Y nos estamos preparando para ir más allá. Primero será llegar a Marte. Luego —mucho después— viajaremos a las estrellas, si antes la tecnología tan «avanzada» que hemos creado no acaba con nuestra maltrecha civilización.

Pero explorar no es sólo eso. No se trata únicamente de escalar una montaña lejana para descubrir lo que hay al otro lado. Explorar es también profundizar en el conocimiento. Además de querer expandirnos —que es dominar—, queremos también conocer más y mejor. Nuestro sistema solar y nuestra galaxia pueden ser pasto de nuestro afán explorador. Pero no nos podemos conformar sólo con eso. También es maravilloso explorar hacia dentro. ¿Qué hay dentro de nuestro cerebro? ¿Cómo se generan los pensamientos y las pasiones? ¿Somos algo más que materia? ¿Por qué no somos solidarios? ¿Qué son los sueños? ¿Qué es la intuición y la creatividad? Todos estos interrogantes y otros muchos constituyen un reto imponente para el conocimiento humano y son sin duda una manera muy sugerente de explorar y de realizarnos como hombres.

La inmensidad del cosmos y la profundidad de la mente son dos metas inalcanzables para el ser humano y al mismo tiem-

po dos aspiraciones constantes en su búsqueda permanente. En estos dos polos opuestos se apoyan todas nuestras utopías.

E. P. De los navegantes del mar a los navegantes del espacio, de las utopías que se proyectaron en profusión a partir del siglo XV —y a las que se daba por marco diminutas islas que los navegantes y conquistadores descubrían al azar— a los proyectos de perfeccionadas «islas espaciales» construidas, según las distintas visiones, entre dos astros, o sobre planetas inhóspitos donde se trataría de reintroducir la vida; ambas conquistas, la de las islas paradisíacas y la de las «islas espaciales», son dos puntos de un mismo eje Tierra-Universo. Ambos proyectos tienen una meta común.

L. R. G. En tiempos pasados se creyó que en una pequeña isla se podría construir una sociedad totalmente aislada del exterior. Sería una sociedad utópica, sin las influencias perniciosas de las sociedades más desarrolladas. Una sociedad en la que existiera la solidaridad, en la que no hubiera ni ricos ni pobres, en la que todos vivieran en paz. Eran ideas muy prometedoras pero que nunca lograron ponerse en práctica porque el aislamiento, dentro del planeta Tierra, es prácticamente imposible. Por muy lejos que vaya uno, enseguida llegan los mercaderes y todo se corrompe. Aquí en la Tierra y en los tiempos que vivimos no se puede conseguir el aislamiento total, incluso el parcial es muy difícil. Hasta los indios más primitivos del Amazonas riñen entre ellos por una pila para su transistor que les proporcionaron los obreros de la lejana autopista.

Ahora pensamos que quizá en el espacio exterior, en una de esas colonias espaciales del futuro no muy lejano —que serían como una pequeña isla—, con capacidad para cinco mil o diez mil moradores, situada en un punto lagrangiano entre la Tierra y la Luna, donde sus fuerzas gravitatorias se equilibran, quizá ahí, se podría ensayar un nuevo tipo de sociedad.

Habría que aislarla de la maléfica influencia de la metrópoli –las sociedades del planeta Tierra– de una manera totalmente artificial. No bastarían los trescientos ochenta mil kilómetros de distancia que impone la geometría Tierra-Luna, pues las ondas electromagnéticas que transportan las señales de radio y televisión cubren esa distancia sólo en un segundo. Tendría que ser un aislamiento controlado, diseñado por pedagogos y sociólogos. Hay muchos estudiosos que creen que podría ser parte de un experimento realmente interesante, en el que se podrían ensayar nuevos sistemas de enseñanza –particularmente universitarios–, nuevos compromisos políticos, nuevos modos de convivencia, nuevas estructuras sociales y nuevas formas de sanidad pública.

E.P. De momento, en contra de toda razón y esperanza histórica, fue el más utópico de todos los proyectos ideados, el único que se ha cumplido. El viaje a la Luna se concretó mucho antes que cualquier utopía pensada para mejorar la fortuna de la humanidad. Antes incluso que surgieran las primeras dudas sobre la idoneidad del planeta Tierra para recepcionar una civilización tecnológica como la nuestra. Lo que posiblemente fuera, desde el inicio de la historia, el proyecto más insensato, alcanzar la Luna, se adelantó a muchos otros proyectos más sencillos en la propia Tierra.

L.R.G. En efecto, la llegada a la Luna fue un hecho histórico paradójico. Se podía haber intentado resolver el grave problema energético que amenaza nuestra civilización o se podía haber intentado vencer el cáncer, o tantas otras cosas que hubieran reportado pingües beneficios a la humanidad. Pero se decidió ir a la Luna para luego no volver en los cinco o diez lustros siguientes. No obstante, si se analiza en profundidad aquella hazaña se comprende que fue algo explicable en términos humanos. Fue un producto primero del azar y más tarde de la necesidad.

El azar hizo que una serie importante de circunstancias históricas coincidieran en el tiempo. En primer lugar, los investigadores y los técnicos de las dos superpotencias del momento, Estados Unidos y la Unión Soviética, empeñados en el desarrollo de los misiles balísticos intercontinentales, habían logrado, después de arduos esfuerzos, transformar las primitivas V2 alemanas en cohetes de gran potencia que permitían el acceso al espacio exterior. En segundo lugar, esas dos mismas superpotencias se enzarzaron en la tristemente famosa guerra fría, para evitar un enfrentamiento directo que hubiera tenido consecuencias catastróficas. En tercer y último lugar, los dos dirigentes políticos de estas naciones, Nikita Jruchiov y John F. Kennedy, eligieron el campo de batalla ficticio de la confrontación espacial para dirimir sus grandes diferencias políticas y demostrar al mundo entero, utilizando las hazañas espaciales como escaparate publicitario, cuál de sus respectivos sistemas políticos, el socialismo o el capitalismo, era el mejor y el más eficaz.

La necesidad hizo el resto. La Luna está muy cerca de la Tierra, sólo unos trescientos ochenta mil kilómetros, distancia que puede salvarse con relativa facilidad. Los seres humanos, en contra de lo que se creía en los años cincuenta, podían vivir y trabajar bastante bien en el espacio. Construir naves espaciales para viajes de corta duración es relativamente fácil, mucho más fácil que, por ejemplo, resolver el problema de la fusión nuclear. Por tanto, ir a la Luna, aunque muy complicado y arriesgado, era algo que en aquellas circunstancias tenía que conseguirse si a ello se dedicaba un esfuerzo económico considerable. Y como estaba en juego el prestigio político de dos naciones, el dinero fluyó a raudales. Por eso se llegó a la Luna en un plazo relativamente corto, sólo unos años después de que ese objetivo se marcara como una meta en la «carrera espacial». Por todo esto, lo que parecía utópico se logró y lo que quizá hubiera sido más conveniente para la humanidad ni siquiera se intentó.

E. P. Las utopías no suelen rebasar una esperanza de vida comprobada de más de treinta años. En cambio, la ciencia por ficcional que parezca acaba, tarde o temprano, por alcanzar sus metas. Tanto la conquista de la Luna, con poco más de veinte residentes en el año 2050, según la empresa japonesa Shimizu, solventando parte de nuestros problemas energéticos, y extrayendo minerales indispensables para la Tierra, como la creación de ciudades en el espacio descritas por Andrés Ripoll en esta colección, son proyectos científicos y utópicos a la vez. ¿Qué se va a hacer concretamente?

L. R. G. En la Luna, en un plazo inferior al medio siglo, se construirán bases permanentes. En la regolita lunar existen cantidades importantes de compuestos de silicio, aluminio, hierro, magnesio, calcio, así como cantidades apreciables de titanio, sodio, cromo, entre algunos elementos de gran interés. Su extracción no es difícil, pues se encuentran en la superficie, sin tener que ir a buscarlos a lugares profundos. En el futuro se hará amplio uso de ellos para construir los elementos más voluminosos y pesados de la propia base lunar. Transportar desde la Tierra hasta la Luna estos elementos resultaría muy costoso.

Las temperaturas en la Luna son muy extremas: ciento diez grados centígrados al Sol, durante las aproximadamente trescientas treinta y seis horas que dura el día lunar, y menos ciento ochenta grados centígrados durante la noche (de igual duración). En consecuencia las viviendas, centros de control y laboratorios lunares deberán estar semienterrados y protegidos con grandes bloques de cemento lunar a modo de sacos terreros, para regular las variaciones de temperatura y evitar las perniciosas radiaciones (ultravioleta, rayos cósmicos, etc.) que no son detenidas por un escudo atmosférico como en la Tierra. Para todos estos menesteres el aprovechamiento de los recursos lunares será fundamental.

Desde otro punto de vista, pensar en traer estos materiales, u otros más preciosos que pudieran encontrarse en la Luna, a la Tierra es un asunto mucho más utópico. El transporte hasta nuestro planeta elevaría su precio de tal forma que los haría de muy poca utilidad. Hay un caso excepcional. Se trata del helio 3, un isótopo del helio que es extraordinariamente escaso en la Tierra y que en cambio en la superficie lunar se encuentra con relativa abundancia. Este elemento es importantísimo en el futuro porque podría ser el combustible nuclear más conveniente en caso de que los investigadores den con la clave de la obtención de energía a partir de la fisión nuclear mediante procesos que resulten rentables. Dado su tremendo rendimiento energético –si se utiliza en fusión nuclear– el «barril de helio 3» aunque hubiera que traerlo desde la Luna, podría resultar más barato que el de petróleo, sobre todo si este producto empieza a escasear a mediados del próximo siglo.

Las colonias o ciudades en el espacio son otra utopía que se convertirá en realidad, pero ya a plazo mucho más largo. No son cuestiones técnicas pues la ingeniería de estas ciudades ha sido detalladamente estudiada y todos sus problemas están resueltos, al menos teóricamente. Lo que hará que las ciudades en el espacio tarden aún uno o dos siglos en llegar es su desmesurado aspecto económico. Son proyectos tan enormemente costosos que tendrán que ser puestos en práctica por una federación mundial de agencias espaciales, pues un solo país o un conjunto pequeño de países no podrían hacer frente a las inversiones tan enormes que requieren.

Es posible que estas ciudades espaciales se utilicen en una segunda fase como medio de transporte para explorar el sistema solar. Un viaje tripulado a la luna Europa de Júpiter puede durar varios años, aunque para ello se utilice propulsión nuclear que es mucho más eficiente que la propulsión química, la más utilizada en la actualidad. Hacer viajes de lustros de duración confinados en una pequeña nave espacial es prácticamente imposible por los tremendos proble-

mas que pueden afectar a la salud física y mental de los astronautas. Pero enclaustrados dentro de una pequeña ciudad espacial todo sería muy distinto. Allí no debe haber problemas de claustrofobia, y como en esas ciudades habrá hospitales perfectamente equipados, la salud de los astronautas estaría garantizada. Hasta se podría pensar que los primeros viajes tripulados más allá de nuestro sistema solar se realizarían también en estas ciudades flotantes en el espacio, al modo de las películas de ciencia ficción que tanto llaman la atención en nuestros días.

Vemos, pues, que los seres humanos siempre irán tras la huella de su destino investigando en lo más lejano que puedan alcanzar y en lo más profundo que les permita la propia introspección ayudada por la tecnología más moderna.

E. P. Hace tres o cuatro mil millones de años, Marte reunía probablemente condiciones similares a la Tierra, básicamente atmósfera y agua líquida. ¿Qué evento cósmico hizo que la vida no se desarrollara igual?

L. R. G. Marte, planeta rocoso como la Tierra, se formó al mismo tiempo que ella, hace unos cuatro mil quinientos millones de años. Este planeta debió de tener una intensa actividad volcánica en los comienzos de su historia. También sufrió el continuo bombardeo de asteroides y cometas. Estos últimos transportaron gratuitamente grandes cantidades de agua al planeta. Como consecuencia principalmente de la acción volcánica Marte tuvo que tener una densa atmósfera hace millones de años. Prueba evidente de ello son las dos lunas que posee —Fobos y Deimos—, que son dos asteroides capturados por esa atmósfera. Marte también tuvo mares y ríos formados por el agua que llevaron allí los cometas. Las fotografías tomadas por las sondas Vikingo de la NASA lo muestran claramente. Marte ha estado perdiendo atmósfera de una manera constante, pues su débil gravedad —mucho más pequeña que la de nuestro planeta (0,38 veces

aproximadamente)—no es capaz de retenerla. Mientras la acción volcánica reponía la atmósfera que se perdía, Marte pudo conservar su densa atmósfera. Pero cuando con el transcurso del tiempo (millones de años) la acción volcánica disminuyó considerablemente como lo ha hecho en la Tierra y el bombardeo de cometas también disminuyó, la situación cambió radicalmente y la atmósfera marciana fue desapareciendo poco a poco, hasta la situación actual en la que Marte sólo conserva una atmósfera muy tenue (un uno por ciento aproximadamente con respecto a la nuestra). Al perderse ésta, los mares se evaporaron y desaparecieron. Al no tener atmósfera, ni por supuesto capa de ozono, la superficie de Marte no está protegida contra las radiaciones nocivas que provienen del Sol y del espacio interestelar. Por eso en el supuesto que la vida hubiera surgido en Marte cuando había marea y atmósfera, es muy poco probable que se conserve en la actualidad, a no ser que esté alojada bajo tierra, en zonas húmedas que todavía podrían existir.

E. P. La imaginación popular siempre ha situado la vida extraterrestre en torno a Marte..., siempre se habla de los marcianos, nunca de venusianos, jupiterianos, saturnianos o uranianos. ¿Por qué esta asociación de Marte con la vida extraterrestre? ¿No podría ser este caso el residuo de una memoria colectiva arqueológica? Me pregunto si se habría provocado el mismo revuelo con el descubrimiento reciente de un fósil bacteriano en Marte, de haberse producido en un satélite de Júpiter.

L. R. G. Es cierto que siempre se habla de marcianos, pero yo creo que el fenómeno es mucho más simple que tener que recurrir a una memoria colectiva arqueológica. Basta con remontarse a finales del siglo pasado. Entonces los telescopios eran muy poco potentes. Solamente se veían con un cierto detalle Marte y Venus, que están relativamente cerca de la Tierra. Los restantes planetas se veían como pequeños

puntos sin casi ningún detalle, salvo algunas de sus lunas. Los astrónomos escudriñaban constantemente Marte y Venus, pero Venus está cubierto por densas nubes, por eso no podían distinguir ningún detalle de su superficie. Por el contrario, Marte tiene una atmósfera muy tenue y transparente; por tanto los astrónomos adivinaban ciertas características superficiales. El primero de todos fue el astrónomo italiano Giovanni Schiaparelli, quien en 1877 anunció el descubrimiento de unas sombras extrañas en la superficie del planeta, con formas alargadas y muy estrechas, que cruzaban de una región a otra. Schiaparelli denominó aquellas sombras «canales» y la imaginación popular se desbordó y se dijo a los cuatro vientos que en nuestro vecino Marte se habían descubierto grandes canales construidos por una civilización de aquel planeta que los utilizaba para transportar agua de unas regiones a otras. Los escritores de ciencia ficción empezaron a escribir libros sobre civilizaciones marcianas. Los marcianos se hicieron tan populares como lo son hoy los ovnis. Además, muchos observatorios astronómicos importantes dirigieron sus telescopios hacia Marte y ni confirmaron ni desmintieron la existencia de los hipotéticos canales. Así las cosas, hasta 1966, en que llegó a las proximidades de Marte la sonda Mariner 4 de la NASA y pudo medir las características de la atmósfera marciana, no se disiparon las dudas. La Mariner 4 comprobó que la presión atmosférica en la superficie de Marte era extraordinariamente baja, lo que impedía la existencia de agua en estado líquido en su superficie. Con esa presión tan baja el agua pasa directamente del estado sólido al gaseoso, sin pasar por el líquido. Entonces se pensó, y se pensó bien, que sin agua líquida no podría haber vida evolucionada. Pero ya era tarde para desengañar a todos los que habían creído en la existencia de marcianos.

Con respecto al revuelo producido por el meteorito de Marte, yo creo que si alguna sonda espacial logra en el futuro traer a la Tierra una muestra del agua de los océanos que

deben de existir en Europa, la luna de Júpiter –debajo de su densa capa de hielo–, y en esa agua se encuentran diminutas bacterias, se producirá un revuelo mucho mayor por tratarse de bacterias vivas en lugar de fósiles.

E. P. ¿Podríamos ir más allá de la simple observación de la superficie, y hacer excavaciones arqueológicas que desmintieran o confirmaran una posible vida extinguida en Marte? ¿O las excavaciones geológicas están por ahora fuera del alcance de los robots espaciales, y los meteoritos son nuestro único concentrado de ciencia? Si las sondas espaciales fuesen mucho más sofisticadas –más exploradoras y menos turistas–, ¿aumentaría mucho el coste de la sonda, o lo que más cuesta es el viaje a Marte?

L. R. G. El coste de una misión espacial no tripulada a los planetas tiene su componente más importante en el precio de la operación de lanzamiento, principalmente el del cohete. Además, si la carga útil que se quiere depositar en la superficie del planeta es muy compleja, también debe ser más pesada que si se trata de una carga sencilla. Al ser más pesada, el lanzador debe ser más potente y por tanto más caro. Pero a pesar de todos estos problemas Rusia lanzó el año pasado una sonda hacia Marte, con unos taladros automáticos que iban a perforar el suelo marciano hasta una profundidad de algo más de un metro, en busca de vida muy poco evolucionada que pudiera subsistir en esas regiones en las que podría haber algo de agua. Son zonas que están protegidas de la peligrosa radiación ultravioleta y del frío y por tanto existe alguna esperanza de que si en Marte prendió la vida hace muchos millones de años, podría conservarse allí. Por desgracia, la última etapa del cohete lanzador de esta interesantísima misión falló y la carga útil se perdió en el fondo del océano.

Pero estoy convencido de que misiones de este tipo, a pesar de sus costes tan elevados, se enviarán a Marte en los

próximos años y las dudas que tenemos sobre la posibilidad de vida allí se irán disipando.

E. P. Hablando de las lunas de Júpiter y de sus bajas temperaturas de menos ciento cuarenta grados en Europa, los científicos afirman que la vida no puede existir a temperaturas tan bajas. ¿Cómo podéis estar tan seguros de esto? ¿No podríamos imaginar un tipo de vida que resistiera esas temperaturas? Y si por azar decidiéramos crear con ayuda de la ingeniería genética, unos seres que pudieran vivir tranquilamente a dichas temperaturas: ¿es posible o es pura ciencia ficción? También afirmáis que el agua y la luz son indispensables para la vida. Pero ahora algunos biólogos están especulando seriamente con un tipo de vida más diverso y más arcaico en los fondos abismales, gracias al calor generado por volcanes submarinos en aquellas profundidades opacas y recónditas del planeta. ¿Cómo habéis llegado a una conclusión tan radical?

L. R. G. La vida, como la entendemos nosotros, se caracteriza fundamentalmente por la capacidad de reproducción con transferencia de información genética de padres a hijos. Si no se da este tipo de capacidad o función —sea cual sea su mecanismo o su arquitectura biológica— no hay vida. Habrá cualquier otra cosa pero no vida. Esto impone algunas condiciones necesarias, aunque no suficientes, para que pueda haber vida. La primera es que las unidades de la vida —las células o algo equivalente— tienen que ser capaces de almacenar la información genética necesaria, sea del tipo que sea. La información se mide en bits, aquí y en la galaxia más lejana. La información necesaria para poder copiar una célula muy sencilla tiene por fuerza que ser muy grande. La célula tiene muchos «mecanismos» internos que son los que hay que copiar con extraordinaria fidelidad. En la Tierra, las células más sencillas y más pequeñas que conocemos necesitan del orden de un millón de bits para completar su

molécula genética. Es fácil comprender que esta cifra impone un límite inferior, que quizá pudiera reducirse a la mitad, pero no mucho más. Medio millón de bits ocupan mucho espacio. Materialmente no se les puede meter en un espacio muy reducido. Por ejemplo, no caben en ningún átomo, ni siquiera en moléculas simples como la del agua. Es preciso recurrir a moléculas gigantes como los aminoácidos o algo equivalente. Finalmente, ocurre que estas moléculas sólo son estables a temperaturas muy moderadas como las que se dan en la Tierra. Si las temperaturas fueran más altas, como ocurre en Venus, Mercurio o en el propio Sol, estas moléculas se romperían y desintegrarían.

Hablemos ahora de muy bajas temperaturas. Aquí la limitación es otra muy distinta. La aparición de la vida requiere la formación de proteínas y ácidos nucleicos o algo equivalente. Las proteínas permiten metabolizar (comer) y los ácidos nucleicos hacen posible la transmisión genética. Estos dos compuestos químicos o cualesquiera otros equivalentes solamente pueden formarse en la naturaleza tras una serie muy larga de reacciones químicas. Algo que en la Tierra ha requerido del orden de doscientos mil años. Todos sabemos que la velocidad de las reacciones químicas depende de la temperatura a la que tienen lugar. Sólo a cuatro grados centígrados (la temperatura normal de una nevera doméstica) las reacciones químicas ordinarias ya son mucho más lentas que a la temperatura ordinaria. Por eso si metemos una sardina en la nevera, se conserva durante bastante tiempo, porque las reacciones químicas que la descomponen se desarrollan lentamente. Si nos situamos en un entorno con una temperatura de ciento cuarenta grados centígrados bajo cero, como el correspondiente a Júpiter, las reacciones químicas necesarias para que surja algo parecido a la vida requerirían al menos siete mil millones de años, mucho más que la vida de nuestro sistema solar. Luego a muy bajas temperaturas tampoco puede surgir la vida.

Otra cosa muy distinta es que aquí en la Tierra construyéramos por ingeniería genética una bacteria ya desarrollada que pudiera resistir temperaturas muy bajas. Quizá eso fuera posible, pero no resultaría interesante. Lo que los humanos buscan desesperadamente es la vida fuera del sistema solar. No crear vida artificial y llevarla allí. Por eso no buscamos vida en Venus, porque la temperatura allí es muy alta, del orden de cuatrocientos cuarenta grados centígrados, ni en la atmósfera de Júpiter, porque la temperatura es muy baja, del orden de menos ciento cuarenta grados centígrados. Sin embargo, se busca vida en Marte, porque la temperatura allí puede ser en determinadas circunstancias del orden de cero grados centígrados, o en el mar de agua que debe de haber bajo la capa de hielo que recubre Europa, la luna de Júpiter.

Otro tema es el del agua líquida y la luz solar. La aparición de la vida exige reacciones químicas muy complejas. Para que estas reacciones tengan lugar es imprescindible un buen disolvente. El agua es el mejor disolvente que conocemos, además se mantiene en estado líquido en un margen muy amplio de temperaturas (entre cero y cien grados centígrados). Hay otros disolventes bastante aceptables, como por ejemplo el amoníaco, pero su margen de temperaturas para conservar el estado líquido es mucho más pequeño. Por eso se busca vida en un lugar en el que haya agua líquida o cualquier otro buen disolvente en ese mismo estado.

Asimismo, para que surja la vida se requiere una fuente de energía, y la luz solar es la más abundante en nuestro sistema. Puede haber vida en los fondos abismales de los océanos, pero lo que es muy poco probable es que la vida surgiera allí. Lo lógico es pensar que lo hizo en otros lugares más expuestos a la luz del Sol y luego se fue adaptando poco a poco a todas las zonas del planeta Tierra: el fondo de los océanos, las regiones polares, las praderas de la pampa, los bosques de la selva.

E. P. Joan Oró me decía un día —recordando la decepción de Carl Sagan al contrastar, antes de morir, que se esfumaba la posibilidad de vida dentro del sistema solar— que lo más frustrante del problema, tal y como estaba ahora planteado, era aceptar con resignación que, incluso en el supuesto de que hubiera vida en algún lugar del Universo, no podríamos enterarnos de ello, porque se tardaría muchísimos millones de años en llegar a alguna parte.

L. R. G. En efecto, la situación es realmente frustrante. Posiblemente todos los que lean estas líneas morirán sin saber si hay vida evolucionada en el Universo distinta de la que existe en la Tierra. En el sistema solar sabemos que no existe esa vida en ningún otro lugar. Podría haber habido vida en Marte, pero si la hubo debió de ser muy poco evolucionada. Quizá la haya en el satélite Europa, pero también será poco evolucionada. Y buscarla fuera del sistema solar es extraordinariamente difícil. Lograr viajar a las estrellas no se hará, si se hace alguna vez, hasta dentro de varios siglos. Otra cosa sería que «ellos» nos visitaran a nosotros en el supuesto que posean una tecnología mucho más avanzada que la nuestra. Pero esto no es fácil. Primero hace falta que «ellos» existan, lo cual es sólo una suposición que todos deseamos y que por eso consideramos como normal, sin embargo, no hay ninguna garantía de ello. Y aun suponiendo que exista una civilización extraterrestre muy avanzada, con independencia de la tecnología que posea, nosotros podemos calcular la energía que necesitarían para hacer un viaje interestelar con una nave relativamente grande, pues en una pequeña no cabrían los muchos tripulantes que se requieren para un viaje de esta naturaleza. La energía que se necesita no depende de la tecnología, es igual en cualquier lugar del Universo y con cualquier tecnología. Pues bien, la energía necesaria para un viaje interestelar —no menciono por razones obvias el viaje intergaláctico— sería equivalente a la que se consume en todo nuestro planeta en un año. Es por tanto muy difícil concebir

que el gobierno de una civilización extraterrestre apruebe los abultados fondos que se necesitarían para un viaje de esa naturaleza y de muchos años o siglos de duración.

La única posibilidad que tenemos es comunicarnos con ellos mediante ondas electromagnéticas. Pero esto también es muy difícil. Requiere muchas coincidencias: que esa civilización tenga una cierta coincidencia en el tiempo y en el espacio con la nuestra –luego hablaremos más de este tema. Después hace falta que tenga interés en comunicarse con nosotros –pueden ser organismos biológicos extraordinariamente desarrollados e inteligentes, pero ciegos, y que por tanto nunca han mirado al firmamento y no estarían interesados en lo que ocurre fuera de donde sus sentidos alcanzan. Hace falta también que posean una tecnología como la nuestra, pues de lo contrario ni nosotros detectaríamos sus señales ni ellos captarían las nuestras. Como ejemplo curioso diré que cuando se creía que había marcianos, unos señores muy inteligentes propusieron hacer señales de fuego desde el desierto del Sahara, formando algunas letras del alfabeto, para que los marcianos las vieran a través de sus telescopios y supieran que existimos. Luego viene lo más difícil, lo que decíamos antes sobre la coincidencia en el tiempo y en el espacio. Supongamos que esta civilización avanzada que quiere comunicarse con nosotros está en la galaxia más próxima –situada a ciento setenta y tres mil años luz. Una señal radioeléctrica viajando a la velocidad de la luz, tardaría mil setecientos treinta siglos en llegar a la Tierra. Luego esa civilización tendría que haber enviado la señal cuando apareció el *Homo sapiens arcaico* para que nosotros la recibiéramos ahora. Y no tendría el más mínimo sentido contestarles, porque para cuando llegara nuestra señal a su planeta es seguro que su civilización habría desaparecido. Si tomamos el ejemplo de una estrella que está en nuestra propia galaxia en el extremo opuesto, harían falta setecientos siglos para que llegara a la Tierra, es decir, tendría que haber sido transmitida cuando aparecieron los hombres de Neanderthal.

La conclusión es que sólo podemos comunicarnos con civilizaciones que hayan aparecido en estrellas bastante próximas a la nuestra y en épocas relativamente simultáneas a la nuestra, lo cual reduce enormemente las posibilidades.

Creo, por desgracia, que estamos condenados a morirnos sin saber si estamos o no solos en el Universo, por frustrante y triste que esto parezca.

E. P. Una manera de no resignarse del todo, sería aceptar, como sugieren algunos comentaristas, que las civilizaciones extraterrestres podrían comunicarse con nosotros utilizando, de una manera que ahora no conocemos, ondas gravitacionales. ¿Qué son las ondas gravitacionales?

L. R. G. Einstein predijo en su teoría de la relatividad que cuando un cuerpo se mueve con una determinada aceleración irradia ondas gravitatorias al mismo tiempo que pierde energía. Hasta la fecha no se ha podido comprobar que estas ondas existan, pues su detección es extraordinariamente delicada y nuestra tecnología no es lo suficientemente avanzada como para lograrlo; sin embargo sí que se ha obtenido evidencia indirecta de su existencia. Además, todos los postulados establecidos por Einstein en su teoría de la relatividad han sido comprobados como ciertos.

De todas maneras las ondas gravitatorias deben propagarse a la misma velocidad que la luz, pero nunca a velocidad superior. En la naturaleza, al parecer, no hay ninguna forma posible de transmitir información a mayor velocidad que la luz. Existen velocidades superiores, pero son velocidades «ficticias», que no permiten transmitir información. Por tanto, aunque nuestra civilización alcance algún día la tecnología de las ondas gravitatorias y aunque logremos comunicarnos con una civilización extraterrestre utilizándolas, esa civilización deberá encontrarse relativamente cerca de la nuestra. De lo contrario sería un diálogo estéril.

Algunos escritores de ciencia ficción han fantaseado con la posibilidad de que los extraterrestres, cuya tecnología se supone muchos siglos por delante de la nuestra, nos visiten viajando a través de un agujero negro, lo cual según estos escritores reduciría el viaje desde la estrella más lejana de nuestra galaxia hasta nosotros a sólo unas horas o unos días. Pero esto es pura fantasía. Los agujeros negros –que al parecer existen, aunque hasta ahora nadie lo ha podido atestiguar a través de una experiencia personal y sólo tenemos de ellos referencias indirectas– no se comunican con ningún otro punto ni lejano ni cercano del espacio cósmico, ni se conectan con «agujeros blancos» por los que sale toda la materia que se tragan, según dicen también algunos de estos escritores fantasiosos. Si al agujero negro le quitamos toda la materia que se ha tragado para convertirse en lo que es, desaparecería automáticamente. Por supuesto, ocurre además que entrar en un agujero negro es garantía absoluta de muerte. Por tanto, los agujeros negros no nos pueden ayudar en los viajes interestelares o intergalácticos.

Otra cosa muy distinta sería intentar viajar a través del tiempo utilizando un «agujero de gusano», como relata Carl Sagan en su novela *Contact*. Los «agujeros de gusano» han sido predichos no hace mucho tiempo por el físico americano Kip S. Thorne, del Instituto Tecnológico de California. Sin embargo, por el momento, sólo son una especulación teórica, que nadie ha podido comprobar. Además, en el supuesto que existieran los «agujeros de gusano» no tenemos ni la más remota idea de cómo se podría «acondicionar» uno de estos agujeros para que una persona pudiera atravesarlo sin ser aniquilada.

Creo que debemos resignarnos y admitir que la probabilidad de que alguna civilización extraterrestre nos visite es extraordinariamente baja. Asimismo, la probabilidad de que logremos comunicarnos con una civilización extraterrestre es también muy baja, aunque no tanto como la relativa a la visita.

E. P. En la era tecnológica, los astros representan un punto de perspectiva –ya utilizado con los satélites–, desde el cual poder reordenar no sólo las telecomunicaciones sino la producción y expansión de la humanidad.

L. R. G. Creo que fue el astronauta de la NASA Frank Borman el que en las navidades de 1968, cuando los hombres orbitaron la Luna por primera vez, se sobrecogió al contemplar la Tierra desde aquella distancia. Hasta entonces nadie se había alejado más de mil kilómetros de la superficie de nuestro planeta, pero Borman y sus dos compañeros se alejaron trescientos ochenta mil kilómetros. Desde allí la Tierra se veía pequeña y frágil. «Un punto azul pálido», parafraseando el título de una de las últimas obras de Carl Sagan. A Borman le impresionó esa gran fragilidad. Nosotros creemos que nuestro ecosistema es enormemente robusto y que puede resistir todas las «trastadas» que le hagamos debido a su gran tamaño. Todo nos parece inmenso: mares, bosques, pampas, ríos, estuarios, etc... Pero no es así. La Tierra como planeta del sistema solar es pequeña, pero sobre todo frágil. Está en equilibrio, pero en un equilibrio inestable, y cualquier agresión puede romperlo.

Indudablemente, contemplar la Tierra desde la Luna, por ejemplo, nos puede ayudar a entender mejor nuestro ecosistema. Pero creo que el futuro está en los satélites de aplicaciones que pueden escudriñar la Tierra desde perspectivas muy distintas. Los satélites de recursos terrestres y los de recursos marinos, por ejemplo, van a tener una gran importancia en los próximos años. A través de ellos podemos obtener muchísima información. El problema es que aún no sabemos cómo digerirla, pero cuando aprendamos a hacerlo bien y cuando familiaricemos a la multitud de usuarios de esta información con su correcta aplicación, su enorme utilidad se hará claramente manifiesta.

## Índice

1. Las siete Directivas para el siglo XXI .....	7
II. El esplendor .....	39
1. El esplendor. Conversación con Antonio López .....	43
2. El tiempo geológico. Conversación con Stephen Jay Gould .....	45
3. La innovación. Conversación con Peter Greenaway .....	50
4. La reflexión metafísica y la paz. Conversación con Raimon Panikkar .....	53
III. Geografía .....	61
1. Geografía y pobreza. Conversación con Gabriel Tortella .....	65
2. La pobreza en la India. Conversación con Dominique Lapierre .....	68
3. La energía de la tierra. Conversación con Bernard Ronot .....	82
IV. Haikus para los cerebros del siglo XXI .....	99
1. Máquinas pensantes y cerebros electrónicos .....	103
2. Ensanchar la conciencia .....	113
3. Haiku .....	121
4. El conocimiento es el trabajo, y el trabajo es conocimiento. Conversación con Goéry Delacôte .....	127
5. La diminuta amígdala: emperatriz del cerebro. Conversación con Joseph Ledoux .....	134
6. Los procesos mentales no computables. Conversación con Roger Penrose .....	142

---

v.	De la cuna a la tumba .....	153
1.	La inseguridad desde la cuna a la tumba ....	157
2.	El poder de la mente. Conversación con Deepak Chopra .....	175
vi.	Del universo primordial al espacio .....	183
1.	La vida: cuando no había instrucciones. Conversación con François Jacob .....	187
2.	De los valores históricos a los valores del próximo milenio. Conversación con Daniel Goleman .....	198
3.	Sobre el origen de la vida. Conversación con Luis Ruiz de Gopegui ....	207

W.D.D. Y D.D.D. 5/17