

Capítulo 6

Genes, cultura y adaptación



Universitat Autònoma de Barcelona

Biblioteca de Ciència i Tecnologia

ENEMIGO A LAS PUERTAS

Los vemos por televisión o son virales en las redes sociales, pero personajes influyentes de nuestra vida pública siguen negando la evidencia científica del cambio climático. Al mismo tiempo, antes de la pandemia de la COVID-19, también se reían de nuestras especulaciones y opiniones sobre el futuro de la especie humana.

Jamás he planteado en clase, o en foros públicos, la posibilidad de la extinción del *Homo sapiens* como un posicionamiento catastrofista. La extinción es frecuente y común en la evolución de la vida. Por lo tanto, cuando me preguntan «¿Cuál es el futuro de la humanidad?», dejando de lado que los científicos no contamos con la bola de cristal para predecir el futuro, es fácil recordar lo ya sucedido, en el pasado, con otras grandes extinciones. Todas ellas afectaron a «exitosas» especies animales. ¿Por qué íbamos a ser diferentes? La ciencia también se vale de lo que observamos y constatamos en el presente; y es evidente que estamos forzando la máquina. El problema radica cuando el interlocutor parte de la convicción engañosa de que somos la especie elegida; entonces, aunque sigamos desafiando las leyes de la naturaleza, somos reacios a digerir y aceptar que la humanidad pueda estar en peligro.

La ciencia no es imprudente. Mientras se investigaba la confirmación, o no, del cambio climático global, nunca nos atrevimos a afir-

mar que fuera una realidad. Podíamos sospecharlo, y de ahí que pusiéramos todos los esfuerzos en encontrar las pruebas que sancionaran dichas sospechas, pero debíamos ser cautos. Por ejemplo, la ciencia no estuvo detrás de las noticias sensacionalistas; muchos canales de televisión y otros medios de comunicación, ante lluvias torrenciales e inundaciones catastróficas, grandes heladas u olas de calor, pasaron años anunciando la llegada del cambio climático con tintes dramáticos. No había fundamento alguno. Podía tratarse de ciclos meteorológicos, más o menos largos, y es muy posible que esas condiciones ya se hubieran producido siglos o incluso décadas antes sin haber levantado la misma polvareda mediática. A eso ayudaban las conexiones en directo con reporteras tiritando y cubiertas de nieve, o corresponsales a punto de ser barridos por un vendaval. Tampoco tenía la menor validez estadística situar los micrófonos a pie de calle: la opinión de ciudadanas y ciudadanos sobre si hacía más calor que el año anterior no eran un termómetro objetivo sino subjetivo. La ciencia necesita evidencias, y llegaron.

De camino al laboratorio, en el ascensor, coincidí con el climatólogo Javier Martín Vide. Ya se sabe, todo un clásico hablar del tiempo en los ascensores. La típica y robótica conversación entre vecinos parques en palabras: «Parece que hoy lloverá». Con Javier, además de instructivas, las charlas van de lo local a lo general y, tras meses de análisis de datos, aquella mañana confirmó lo que tanto temíamos: el cambio climático global devenía una certeza. Aun así, algunos siguen negando la evidencia y, en caso de admitirla, opinan que, como todo lo demás (contaminación, superpoblación, riesgo a pandemias) se trata de exageraciones promovidas por científicos aguafiestas. Esgrimen que el humano siempre encontrará soluciones para salir del atolladero; además de envidiable optimismo, a eso le llamo yo imprudencia temeraria. Seamos sinceros, ¿creen a ciegas en las capacidades del *Homo sapiens*, o todo vale para que el sistema socioeconómico actual siga su curso sin atender a las consecuencias?

No soy un mandatario político; alguien tiene que gobernar y admito que es fácil criticar. Al mismo tiempo, los diferentes agentes que

han desembocado en un cambio climático global, hoy me permiten redactar el presente manuscrito con un ordenador portátil conectado a internet. Máquina y módem, a su vez, se alimentan de la red eléctrica instalada en un apartamento también dotado de agua potable y gas natural. En el vecino polígono industrial no paran de entrar camiones cargados de mercancías procedentes de lejanos continentes, y vuelo en grandes reactores hacia la tierra de los gorilas, las tortugas gigantes o los canguros. Pero, si los ecólogos, zoólogos, virólogos, paleontólogos, climatólogos, etc., siguen sin ser escuchados, nuestro ritmo auto-destructivo puede acelerarse de forma irremediable. ¿Tenía que venir un microscópico virus para que el endiosado *Homo sapiens* acabara tomando conciencia de ello?

Coincidiendo con el estado de alarma decretado para la gestión de la COVID-19, publiqué un artículo de opinión —*elPeriódico*, 18/03/2020— donde hablaba de la necesidad de apostar por la ciencia y la cooperación, en vez de adentrarnos en peleas políticas y el capitalismo salvaje más egoístas. Era el momento de ser constructivos para así mitigar y vencer los efectos de la crisis sanitaria. Al cabo de unos días, me alegró ver que un mediático economista anunciaba, a los cuatro vientos, que la única herramienta para superar la pandemia estaba en la ciencia. Me sorprendió gratamente pues, con anterioridad, el personaje en cuestión había negado la credibilidad de los científicos en cuestiones tan banales como la del cambio climático global. En todo caso, agradecí que hubiese reconsiderado su opinión; no quería pensar que tan solo fue un mensaje oportunista, o promovido por el miedo en las propias carnes e intereses.

Había sido fácil criticar cualquier tipo de financiación que fuera dirigida a los equipos científicos que intentan prevenir, y buscar soluciones, a problemas que puedan tener efectos devastadores para la humanidad, y el planeta, en una escala temporal a medio o largo término: «Esto no lo veré, o no lo veremos». Tampoco uno se preocupa demasiado por los demás, si la propia supervivencia económica y médica está más que asegurada. Formas parte de una élite capaz de contar con buenos ingresos, educación y sanidad. Millones de personas

vivían en una especie de burbuja donde el hambre, las guerras, el analfabetismo o la imposibilidad de acceder a un hospital parecían algo lejano. Pero las cosas cambian cuando el problema se viene encima.

La pandemia de la COVID-19 supuso topar, de repente, con una realidad que incomodaba, pero de la que escapábamos gracias a la distancia y la soberbia. Los efectos devastadores de la malaria y el sida en África, incluso del ébola, no iban con nosotros. Por ejemplo, en Europa y Estados Unidos se erradicaron las zonas palúdicas, y el sida, a medida que aparecieron medicamentos efectivos, dejó de ser la temida enfermedad mortal. En ambos casos —como ocurriese con las vacunas para el sarampión, la viruela, el tifus, la meningitis, etc.—, el avance científico aportó la solución. Desaparecido el problema nos olvidamos de la ciencia y seguimos viviendo en el marco de la seguridad y la abundancia... siempre, claro está, que uno se halle en posesión de dichos privilegios. Pero la peste, o la plaga, no se había quedado circunscrita a los relatos sobre la Edad Media, ni a los llamamientos humanitarios procedentes de ultramar, ni en las mismísimas narices de barrios tan cercanos como olvidados: cuando te excedes, cuando equivocas el camino, puede llamar a tu puerta en cualquier momento. El enemigo a las puertas. Uno de los economistas más comentados de la historia, Thomas R. Malthus, fue capaz de tenerlo en cuenta.

MEMORIAS DE ELEFANTE

Siempre he sentido especial atracción por la jirafa. Pero, de expedición por África, es irremediable caer rendido ante la mirada y majestuosidad del elefante. El hecho de ser el animal terrestre vivo más grande podría bastar para explicar el voluminoso tamaño de su cerebro. Pero hay algo más. El vecino rinoceronte también desplaza muchos kilos y su capacidad encefálica es muy pequeña. Por eso hablamos de índice de encefalización: poner en relación el peso del cerebro

con el peso corporal total de un ser vivo. Y, aunque ocupamos el primer puesto —muy disputado con los delfines—, el índice del elefante se sitúa en la parte alta de la tabla. Así, no habría de sorprendernos que, al igual que el bonobo, el chimpancé, el gorila, el orangután y el ya citado delfín, los elefantes sean capaces de reconocer su imagen ante el espejo. Deben pensar: «Ese de ahí soy yo». A diferencia de otros animales donde muchas conductas están codificadas en los genes, el comportamiento del elefante es, en gran parte, cultural. También son libres de tomar sus propias decisiones.

A las faldas del Kilimanjaro, la experta matriarca es la que ha dado permiso para que podamos seguir a la manada de elefantes desde pocos metros de distancia; antes ha inspeccionado al observador olisqueándolo con la trompa y ha escuchado sus pasos sobre la hierba. Todo para diferenciarlo de los furtivos que les dispararon semanas atrás; hay varias crías dentro del grupo y sin su visto bueno, de haberlos considerado del bando de los que abaten a los paquidermos solo por los colmillos, ya habría cargado. Ni tan siquiera regresar corriendo al todoterreno habría sido una garantía; de portar este los colores del último vehículo que les atacó, incluso un robusto Land Rover puede ser levantado, volcado y aplastado como un cochecito de juguete. Todo cambia, cuando se es aceptado. Entonces decenas de seres inteligentes ilustran al *voyeur* humano: desde los delicados cuidados maternos para con los más pequeños —todavía no controlan el movimiento de esa nariz que baila como un muelle desbocado—, hasta la pericia ingeniera del joven macho que, emulando a un buldócer, tira abajo la enorme acacia amarilla.

Son animales que no dudan en ir al rescate de los compañeros que, al vadear un río, han quedado atrapados en el fango. Intentan reanimar a familiares cuando caen enfermos o heridos, y los hemos visto velar la muerte de algún miembro del grupo. Si son capaces de reconocerse a sí mismos, no debería extrañarnos que también sean conscientes de la desaparición del otro. Por lo que pongámonos en su piel cuando, desde hace décadas, han soportado cómo les llovían las balas procedentes del cazador blanco en busca de los *big five*: elefante, rinoce-

ronte, búfalo, león y leopardo. Otros cazadores soñaban con un imposible: los cementerios de elefantes repletos de toneladas inimaginables de oro blanco... el marfil.

Los cementerios de elefantes solo son un mito que nuestra codicia se dedicó a retroalimentar; pero a falta de necrópolis naturales, las provocamos nosotros. A vuelo de avioneta, se obtuvieron fotografías aéreas —con sabanas repletas de cadáveres de elefantes desnudados de colmillos y en estado de putrefacción— que recuerdan a los salvajes genocidios de la historia; algunos muy recientes. Genocidios, pues el elefante, como cualquier otra especie animal, forma parte de nuestra familia. Charles R. Darwin y Cynthia Moss, la gran etóloga de estos proboscídeos, los colocaron en el árbol genealógico de la vida; el mismo una de cuyas ramificaciones ocupamos nosotros. Dos especies inteligentes que son libres de tomar decisiones... buenas y malas. Una libertad que permite decidir el camino; y eso resulta genial cuando hemos de adaptarnos a nuevas e inesperadas situaciones ante el medio que nos rodea, pero esa misma libertad también supone un peligro: equivocarse... no tomar el camino adecuado. La selección natural siempre está ahí fuera, tanto para darnos su beneplácito como para recordarnos que la espada de Damocles pende sobre nuestras cabezas.

Las nieves del Kilimanjaro —los glaciares están en retroceso desde que los describiese Ernest Hemingway— son testigo del momento; la matriarca ha decidido que la manada debe partir hacia otros territorios. Su experiencia también señala qué dirección seguir, así como el destino final. La impulsan los recuerdos, experiencias y mapas mentales, pero la responsabilidad es grande. Pueden llegar a una zona donde no haya llovido lo suficiente y no exista agua. La falta de alimento incluso puede obligarlos a seguir moviéndose hasta perecer de inanición y fatiga. Y es que un elefante adulto puede pasar más de dieciocho horas al día comiendo y, en función de la estación, esto supone la ingestión de entre 100 y 250 kilogramos de hierba, hojas, frutos, cortezas y madera al día. Cojamos la calculadora y multipliquemos por los entre treinta y cuarenta individuos del grupo descrito en el Kilimanjaro, o por el centenar que invadió nuestro campamento en el Serengeti durante toda una tarde.

Estamos hablando de miles de toneladas por día; por lo que consideremos la población total de elefantes en África y hagamos números. Y eso es lo que hizo Darwin. Luego, vistas las cifras, estimó que algún mecanismo controlaba la población de elefantes africanos. No podían sobrevivir todos los que nacían o, de lo contrario, arrasarían con la vegetación del continente africano. En la naturaleza debían existir mecanismos capaces de regular el tamaño de las poblaciones: la selección natural que más tarde describieron Darwin y Wallace. Pero, mucho antes de avanzar en sus investigaciones, ambos naturalistas habían leído el trabajo del economista Thomas R. Malthus, quien en 1798 publicó una obra que daría mucho que hablar: *Ensayo sobre el principio de la población*.

HAMBRE, GUERRAS, PANDEMIAS... Y AZAR

El mensaje del economista británico caló hondo, pues su razonamiento era fácil de visualizar y explicar en una sencilla gráfica. Mientras que el crecimiento de la población humana respondía a una progresión geométrica, la producción de alimentos crecía en progresión aritmética. Dicho de otra manera, la población crecía mucho más rápido que el ritmo de obtención de recursos para alimentarla. Y la culpa se achacó a las clases más bajas. Según el razonamiento de la época, en tanto los pobres siguieran reproduciéndose de forma descontrolada e irresponsable, la agricultura y la ganadería se verían incapaces de producir alimentos suficientes. Eran muchas bocas para poca comida, y la población debía estar limitada en función de los medios de subsistencia existentes.

Ante semejante desigualdad entre tamaño demográfico y disponibilidad de recursos, Malthus estimó que cualquier persona destinada a nacer sin posibilidad de ocupar vivienda y puesto de trabajo no era bien recibida en la mesa de la naturaleza. Según el economista, superado el aforo, la naturaleza respondía con una serie de medidas de control capaces de mantener a raya el nivel óptimo de población. Así

justificaba la aparición de hambrunas, guerras y las pandemias capaces de erradicar a millares de personas.

Por supuesto que la mentalidad malthusiana pecaba de clasismo. Vieron en la miseria un mal necesario para erradicar a los más pobres; unos pobres cuyos harapos, vidas hacinadas y mala alimentación molestaban, y a los que se les culpaba de reproducirse como conejos debido a un ínfimo nivel cultural. ¿Alguien pensó en dotarles de escuelas y educación? Solo debían nacer los pobres necesarios para trabajar en las plantaciones, minas y fábricas de los mejor situados, el resto sobraba. Ahora bien, a diferencia de sus acomodados coetáneos, Malthus también introdujo una novedad revolucionaria: la variable de la naturaleza. No todo estaba bajo el control de los humanos y el medio era capaz de rebelarse cuando traspasábamos los límites. A la que el nivel de población excedía al de los alimentos, no solo las ciudades guerras y hambrunas eliminaban población, sino que estaban las pandemias que, de forma cíclica, se cernían sobre ciudades y estados sin respetar fronteras ni clases sociales.

Y esta idea de la naturaleza, como juez del equilibrio de la vida en el planeta, despertó la atención de personajes como Darwin y Wallace. Los elefantes africanos también habrían arrasado con toda la vegetación de África de no haber estado sometida su población a procesos selectivos; unos procesos donde no es la libertad de la matriarca la que decide, sino la libertad de la naturaleza: abortos, mortalidad infantil, accidentes, catástrofes naturales, enfermedades, etc. La supervivencia del más apto.

LA SUPERVIVENCIA DEL MÁS APTO

Darwin jamás dijo que sobrevive el más poderoso, o el más rico. Tampoco sobrevive el más fuerte. Sobrevive el más apto. Y los individuos más aptos solo son reconocidos por la naturaleza. Entraba en juego el azar. El azar era el reverso de un orden totalmente diseñado e inmutable. Y el azar amenazaba al Olimpo de las diosas y dioses,

pues suponía aceptar que todo escapaba de nuestro control. De ahí la oposición al darwinismo.

Hemos hablado de las mariposas del abedul, del principio de la bipedestación y de la especiación de los pinzones y tortugas en las islas Galápagos; según lo planteado en *El origen de las especies*, en ningún caso se siguió designio divino alguno, ni tampoco se cumplió ningún deseo por parte de esos animales: como pasar de alas blancas a negras para mimetizarse en los árboles, de cuadrúpedos a bípedos con el objeto de ver por encima de las altas hierbas, o modelar diferentes tipos de picos y caparazones en función de las necesidades tróficas. La evolución no funciona como la lámpara de Aladino a la que pedimos deseos, sino que se asemeja más a la ruleta de un casino; cuando la bolita se detiene, por azar, en un número y color... ¿ganas o pierdes? Todo dependerá de qué número o color tendría que haber sido el correcto, y aquí no decide el humano, sino la naturaleza.

Por ejemplo, volvamos a nuestras ya conocidas mariposas del abedul ¡Hagan juego, señoras y señores! Cuando las cortezas de los árboles eran de tonos claros, ¿quién habría apostado por la supervivencia de las polillas que nacían con alas negras? Con ánimo de ganar, todo el mundo habría optado por la apuesta fácil: las polillas blancas con motas eran las que se podían camuflar y escapar así de sus depredadores. En su momento, la naturaleza había seleccionado como más aptas a las polillas de alas claras; encajaban bien en el ambiente por donde revoloteaban. Pero ¿quién hubiera dicho que las apuestas se pondrían a favor de las polillas con alas negras?

Fue cuestión del azar. La Revolución Industrial —algo traído por unos curiosos primates— estaba provocando la transformación del medio: los troncos se oscurecían por el hollín y los hasta entonces exitosos ejemplares blancos fueron diezmados. Pero el azar no solo influyó en un cambio de escenario, sino en los actores. La ruleta jamás deja de girar, y en las siguientes apuestas, siempre que la bolita cayó en el nacimiento de mariposas con alas negras, esto hizo que ganase el nuevo jugador sentado ante el tapete. A partir de una serie de cambios azarosos —hoy hablamos de genes y mutaciones— proli-

feraron y se reprodujeron con éxito esos especímenes por los que, hasta el momento, nadie hubiera apostado: las polillas negras.

Ante una serie de cambios azarosos en el pico de un pinzón, y frente a unas determinadas condiciones ecológicas, la naturaleza selecciona aquellas características más aptas y elimina las que no son útiles. Solo así, tras muchas tiradas a ciegas o mutaciones, la mayoría de las cuales, como todo error en la cadena de montaje, son inútiles, algunas acaban encajando ante una nueva situación que el individuo jamás podía haber previsto. El azar. Lamarck había acertado diciendo que existía la evolución: la jirafa de cuello largo actual descendía de un animal de cuello corto. Pero este alargamiento no se produjo a fuerza de estirar la nuca para acercar la cabeza a las hojas más altas, sino debido al azar.

Pero el azar nos pone nerviosos. Por dicho motivo, cuando empezó a calar el evolucionismo en la academia, fue cuando muchos rescataron al olvidado Lamarck. Y en el empeño por conseguir una evolución que escapara de la ruleta a la que nos sometían Darwin y Wallace, desfiguraron y pervirtieron la genialidad del naturalista francés. Dicho de otra manera, Lamarck encajaba mejor para entender nuestra posición en la naturaleza. Al igual que la jirafa había conseguido su cuello tras perseguir el deseo de llegar más alto, el *Homo sapiens* no solo había ascendido (evolucionado) hasta el trono del reino animal, sino que podía seguir haciéndolo ante todo nuevo contratiempo. Pero es un concepto erróneo; la evolución no viene impulsada por el deseo.

Las criaturas de cuello corto sobrevivieron perfectamente comiendo del sustrato bajo. Por azar —otra vez las mutaciones—, unas nacieron con un cuello más largo. De haberlo hecho cuando el alimento era abundante es muy probable que no hubiesen tenido ninguna oportunidad de triunfar, pero coincidió en un momento donde existió mucha competencia entre diferentes herbívoros por los matorrales o árboles de escasa talla. Consecuentemente, las jirafas mutantes pudieron explotar los estratos arbóreos superiores. La selección natural favoreció al nuevo candidato más apto que, mejor alimentado, se reprodujo con mayor eficiencia; poco a poco, se extinguieron las jirafas de cuello corto.

Apostar cuando se habla de evolución no es fácil. Los cambios son impredecibles y la especie que creíamos exitosa (la polilla blanca o el jiráfido de cuello corto) resulta que fracasa, y sobrevive aquella por la que nadie habría apostado un penique: la polilla negra o la jirafa actual. Todo depende del momento que te toca vivir y de los cambios que puedan suceder. Y por eso es importante que la humanidad, con las posibilidades que nos confiere la libertad de escoger varios caminos, tenga en cuenta hipotéticos nuevos escenarios.

El problema es que preferimos la seguridad y certeza que nos ofrece un mundo previsible; siempre capaces de hallar soluciones en nuestro intelecto y tecnología. Por el contrario, la aproximación a las ciencias naturales dibuja un mundo sometido a mutaciones azarosas y cambios imprevisibles en el medio sobre los cuales solo imperan las leyes de la naturaleza. Esto inquietó a muchos en tiempos de Darwin; y sigue provocando un efecto parecido en el presente. De ahí la negación social del darwinismo. Lo enseñamos en las escuelas, hablamos de ello en artículos y documentales de divulgación científica, pero como si fuera una efeméride histórica. Hemos pasado del mito de la creación al mito de la evolución. La vida está aquí, y punto. No hace falta explicar más.

La realidad es que la naturaleza, desde la visión evolutiva, no es algo acabado: sigue y cambia. Siempre añade aspectos nuevos que explicar.