



Entorno natural del hombre(*)

Juan Pablo Illanes

Juan Pablo Illanes es Médico Cirujano, Pontificia Universidad Católica de Chile. Master of Public Health, Universidad de Harvard. Editor de Redacción, diario *El Mercurio*. Miembro de la Comisión de Medio Ambiente del Centro de Estudios Públicos.

(*) Texto de la conferencia presentada el 22 de junio de 1993 en el marco del ciclo «Habitar humano y medio ambiente» organizado por el Centro de Estudios Públicos.

La naturaleza, que constituye la morada de todos los seres vivos, es extraordinariamente compleja. Decir naturaleza es incluir toda la realidad física circundante y en ella quedan encerrados todos los objetivos de la ciencia y la más enorme diversidad de fenómenos, de relaciones y de cambios. La ciencia procura encontrar regularidades, situaciones que se repiten y que podrían llevarnos a formular predicciones. Para hacerlo, descompone los fenómenos, al menos desde tiempos de Descartes, y aísla pequeñísimos elementos de la realidad para poder estudiarlos. Con ello, llegamos a convencernos de que sabemos algo, pero nuestros conocimientos tienen profundas limitaciones. Por ejemplo, la teoría de la gravedad fue uno de los grandes hitos en la historia de la física, pese a lo cual no podemos perder de vista que se trata simplemente de una descripción elemental de la atracción de las masas, observada a través de la repetición monótona de un experimento simple, la caída libre de los cuerpos y la observación del movimiento de algunos planetas. Se trata de una simplificación útil, pero no puede olvidarse que representa una abstracción de la realidad, que no refleja uno de sus aspectos más característicos, que es la complejidad de los fenómenos naturales. Hasta el más sencillo de los fenómenos físicos en la realidad natural se presenta en forma compleja, como un sistema en que, por así decirlo, está todo relacionado con todo.

Como biólogo, quiero introducir una perspectiva científica al estudio del habitar humano en la Tierra, que es el tema central de estas charlas. Y el primer elemento que, creo, debemos considerar es éste de la complejidad. Los sistemas complejos son difíciles de conocer y de predecir. Tomemos un ejemplo sencillo, el del clima. Se trata simplemente de establecer el comportamiento de grandes masas de aire, con

determinadas temperaturas y humedades, que se desplazan según las presiones originadas por el calentamiento. Cada uno de estos fenómenos es bien conocido y sus «leyes» fueron establecidas hace varios siglos. Sin embargo, la teoría pura no puede predecir los hechos que habrán de acontecer en este campo, porque la complejidad que adquieren cuando se les observa en los espacios abiertos de la atmósfera los vuelve casi inextricables. Una pequeña alteración en uno de los elementos en algún lugar del planeta tiene consecuencias que pueden propagarse en distintas direcciones y terminar provocando grandes efectos en algún otro lugar. El batir de las alas de una mariposa, según se dice, puede mover una pequeña cantidad de aire, que a su vez provoca otro cambio minúsculo, y así sucesivamente, desencadenándose una serie de fenómenos que llegan a constituir una tormenta en otro continente. Es el llamado «efecto mariposa», ejemplo paradigmático en la teoría del caos.

Si esta complejidad es ya superior a las capacidades de abstracción y estudio del ser humano, puede comprenderse cuánto más difícil resulta estudiar cualquier relación entre seres vivos y entre los seres vivos y aquella parte inerte de la naturaleza que los alberga.

Los resultados prácticos de la aplicación del método científico, sin embargo, fácilmente nos pueden llevar a tener alucinaciones de poder y a creer que podemos llegar a dominar todos los aspectos de la naturaleza. Nuestros conocimientos de las cosas son parciales y limitados y no debemos perder el sentido global de los acontecimientos naturales.

En las últimas décadas ha surgido el estudio de los fenómenos complejos como una rama del saber que procura desentrañar las redes causales y las interdependencias de varios elementos dentro de un sistema. Como campo de estudio aún no está bien desarrollado, no tiene una tradición como la del pensamiento cartesiano, no todos están de acuerdo en las líneas básicas, pero es un desarrollo que puede ser de gran interés para estudiar asuntos como el que nos ocupa hoy día. Se habla de una teoría general de sistemas, de estudios organísmicos, de la aproximación holística. Pero no existe un método de análisis universalmente aceptable para tratar fenómenos complejos, como las redes ecológicas o las interacciones entre los seres vivos. Para algunos, aún no ha nacido el padre de estos estudios, el Galileo o el Einstein, que le dé cierta sistematicidad a este enfoque.

En todo caso, el estudio de la teoría de sistemas ha permitido reconocer un campo diferente, que requiere de instrumentos de

análisis especiales. A no dudarlo, las relaciones en la biosfera constituyen un sistema complejo, en el que no es posible aislar dos o tres variables, estudiarlas y crear un modelo general que pueda ser aplicado en cualquier circunstancia.

Sin olvidar esto, seguiremos ahora en forma lineal y simple la historia que nos ayuda a formarnos una idea del lugar que ocupa el hombre en la naturaleza, que es nuestro tema de reflexión. Comencemos por describir en un apretado resumen la historia de ese pedazo de naturaleza que habitamos: la Tierra.

Se trata de un planeta, probablemente desprendido del Sol hace unos dos o tres mil millones de años, un período de tiempo que supera nuestra imaginación y nuestros conceptos intuitivos. Si se ha desprendido del Sol, ha experimentado un lento enfriamiento a través del tiempo, pero en esta última etapa histórica, los 2 millones de años del pleistoceno, ha atravesado por períodos de frío glacial y períodos cálidos. La vida que conocemos surge en este planeta, en los océanos primitivos, y evoluciona, según pensamos ahora, por un mecanismo de variabilidad, herencia, selección natural y adaptación. La Tierra cambia lentamente, pero cambia sin cesar en períodos de tiempo que para nosotros parecen fases estáticas. El «tiempo profundo» ha sido la feliz expresión de un escritor contemporáneo para describir este transcurrir lentísimo. Las formas de vida cambian a un ritmo mayor, adaptándose a las condiciones cambiantes del clima y a las complejas relaciones mutuas entre las especies vivas.

Existe un mito de que la naturaleza, entregada a sí misma, produce equilibrios estables y permanentes. Pero los equilibrios naturales, si es que pueden llamarse equilibrios, son dinámicos, cambiantes y en constante evolución.

Hace unos 50 u 80 millones de años, es decir en el último cuarto de hora de la historia natural —que representa algo así como el uno o dos por ciento del tiempo de la Tierra—, se inician cambios en la historia de la vida que podemos tomar arbitrariamente como punto de partida de la evolución del hombre. Simplemente por tomar algún punto.

La evolución de la especie humana, como es obvio, es de gran interés para nosotros. Después de todo somos humanos. Pero también estamos interesados en esta especie, además, porque sería ella la que estaría provocando el grave peligro de destrucción del medio ambiente natural y la que podría alterar los equilibrios ecológicos actuales

poniendo en riesgo la sobrevivencia de una enorme variedad de seres vivos.

Paradójicamente, ésta parece ser la única especie que tiene conciencia de esta clase de problemas y que se preocupa de evitar la alteración del medio para permitir que puedan sobrevivir las demás. Nada de esto ocurrió, se presume, en los históricos momentos en que desaparecían rápidamente los grandes reptiles, los dinosaurios. Probablemente nadie se dio cuenta y a nadie le importó, aunque no existía ningún ser viviente cuya ausencia pudiera ser calificada de «nadie».

En esta condensada historia, no podemos dedicar más de un segundo a cada milenio, pero trataremos de situar a la especie humana en un contexto biológico general y de observar el lugar que le corresponde en la historia natural del planeta.

El hombre pertenece al grupo de los primates, que proviene del gran tronco de los insectívoros. Son los primeros mamíferos, pequeños, insignificantes, temerosos, que vivían semi ocultos en los bosques, mientras el planeta era dominado por los grandes reptiles. Pero estos desaparecen bruscamente, en medio de uno de los grandes misterios de la historia natural, y dejan campo libre a los mamíferos. Esto fue lo que ocurrió hace unos 50 a 80 millones de años.

Se producen entonces evoluciones y desarrollos de diferentes especies en todas las direcciones. A riesgo de sobresimplificar, digamos que los campos abiertos quedaron dominados por las fieras. Se trata de animales cazadores, de grandes patas, muy fuertes y ágiles, garras poderosas, dientes destructores y con otras adaptaciones para la vida predadora, como un agudo olfato, un oído finísimo, una gran capacidad para observar cualquier movimiento. También se extendieron los animales herbívoros en las grandes llanuras de pastizales que servían justamente como presas a las fieras de caza.

Entretanto, permanecieron en el bosque otros grupos que se adaptaron a una vida de recolectores. Sus manos prensiles para coger el alimento fueron haciéndose cada vez más versátiles. Sus ojos desarrollaron una visión estereoscópica, tridimensional, para lo cual se ubicaron en la parte delantera de la cara y se adaptaron a la visión de colores y de objetos estáticos. Su cerebro creció a dimensiones bastante grandes, posiblemente por las exigencias de una visión bastante compleja. Estos pequeños animales evolucionan hacia lo que hoy conocemos como los monos. Algunos de ellos alcanzan gran tamaño, desarrollan brazos más o menos poderosos y se trasladan columpiándose de las ramas de los

árboles. En cierto modo podemos decir que viven una dulce existencia, comiendo frutas, sin grandes amenazas. A diferencia de los insectívoros primitivos, estas criaturas están bastante adaptadas para vivir en el bosque y no tienen ninguna razón para salir a explorar posibilidades de existencia en la llanura, en las montañas o en algún otro rincón de la naturaleza.

Pero hace unos 15 millones de años, los bosques, por razones de la evolución climática del planeta, experimentaron una considerable reducción y los antepasados de los monos tuvieron que ingeniárselas para sobrevivir. En síntesis, se dividieron en dos: los que se quedaron en el bosque y los que se aventuraron fuera de él. Los descendientes de los que se quedaron son hoy los chimpancés, los orangutanes, los gorilas. Sus números han disminuido y algunos se encuentran en peligro de extinción.

Los que se arriesgaron fuera del bosque enfrentaban una situación dramáticamente difícil. Tenían que competir con fieras cazadoras muy bien adaptadas a las llanuras o competir con los herbívoros que contaban ya con las adaptaciones digestivas necesarias para vivir como vegetarianos. Esas dificultades, para seres que vivían acostumbrados a tomar sus alimentos de los árboles o ingerir insectos y otros animalillos que no presentaban mayores peligros, han sido comparadas a la idea de la expulsión del paraíso. Súbitamente, lo que puede ser en varios milenios en términos evolutivos, comenzaron a sudar para conseguir una mísera raíz y muchas veces debían exponerse a la competencia de algunos de esos grandes gatos que seguramente emitían, como hoy, unos rugidos aterradores.

La historia de esta aventura es la historia de la especie humana. Un animal que estaba preparado para una vida muy distinta, pero que contaba con algunos instrumentos que pudieron aprovecharse muy bien para sus nuevos desafíos. Un cerebro grande que se fue refinando, haciendo más complejo y más rápido; unas manos que pudieron liberarse de su función locomotora para dedicarse a emplear herramientas, tales como las primitivas armas de caza; cierto grado de organización social que le permitió adoptar hábitos de algunos cazadores organizados, como puede ser el lobo, por ejemplo, que caza en manadas mediante la cooperación y cierto grado rudimentario de comunicación entre individuos.

La clave evolutiva de este mono que se convierte en cazador fue el empleo de armas artificiales. Esta fue la ventaja decisiva y ésta

fue la característica absolutamente nueva que le ha permitido su espectacular desarrollo. Por eso, puede afirmarse que lo más natural para el hombre es lo artificial.

Después de haber aprendido a usar herramientas, parece haber introducido su propia fabricación de armas, y junto a la rápida evolución de un cerebro cada vez más poderoso aparece el desarrollo de una refinada comunicación entre individuos y una organización social cada vez más compleja. El conjunto de fenómenos que habría que describir aquí es muy amplio, pero digamos que esta combinación de factores constituye la raíz biológica de la organización de la sociedad humana. Tomemos un ejemplo. Para alcanzar ese inmenso desarrollo cerebral, los pequeños recién nacidos debían continuar su maduración fuera del útero y, por ello, llegaron a nacer en un estado de casi total incapacidad, a diferencia de otros animales que al nacer ya son capaces de moverse por sí mismos y de cumplir varias funciones. Las hembras debían entonces cuidar a los retoños y con ello se crea la necesidad de adoptar una morada estable adonde regresen los machos cazadores con el alimento. Nuestro animal es ya un mono cazador sedentario. Otros elementos también confluyen para lograr estos cambios y comienzan rápidas sinergias entre los hábitos biológicos —genéticos— y los hábitos culturales, que aceleren la evolución y la adaptabilidad del hombre.

Como especie, este ser humano no es un animal especializado en determinadas condiciones ambientales, como puede ser el bosque o el mar o el desierto. Más bien, la extraordinaria fortaleza del ser humano parece residir en su falta de especialización y en su adaptabilidad a condiciones muy cambiantes o, al menos, a condiciones muy diferentes, como los hielos árticos, los desiertos, la altura del altiplano y prácticamente todos los rincones de la Tierra.

Quiero recapitular un poco. La naturaleza es compleja, no genera equilibrios estáticos, sino que está en continuo cambio y evolución. Las relaciones entre los seres vivos son también muy complejas y dinámicas. En períodos largos las especies vivientes van cambiando, adaptándose a las condiciones de su entorno.

Si se altera una relación puntual entre dos especies, o entre una especie y su medio, pueden alterarse condiciones que afectan en forma importante a una tercera. En este punto podría multiplicar los ejemplos, muchos de los cuales podrían referirse a intervenciones humanas destinadas a mejorar las condiciones de supervivencia de una especie, pero que han terminado perjudicando a otras y, a la larga, a la misma



especie que se quería proteger. Ya en la década de los 50 se registró una triste experiencia en Australia con los cangurús. Algo similar ocurrió en la reserva de Tsavo en Kenya, en que por ayudar a los elefantes se les facilitó el camino al lago para que bebieran agua. Antes de eso, solían morir algunos animales durante los períodos de sequía. Los nuevos caminos efectivamente facilitaron la vida de los elefantes, que proliferaron más allá de lo que los árboles y arbustos de la reserva podían alimentar. Mucho se discutió si debía sacrificarse o no a unos 3 mil elefantes, pero antes de que se resolviera nada, una sequía causó estragos, matando a unos 6 mil, los que antes de desaparecer destrozaron la vegetación, dejando un espacio yermo hasta el día de hoy. Pero quizá mejor estudiados que éstos han sido los intentos por controlar ciertas infecciones que los animales pueden transmitir a los seres humanos. Muchos de ellos demuestran la insuficiencia del enfoque reduccionista y su incapacidad para proporcionar conocimientos prácticos que nos permitan manipular un sistema complejo.

La complejidad de la naturaleza crea también una multiplicidad de hábitats. Existen diferentes entornos según los equipos sensoriales y los nichos ecológicos en que se sitúan las especies. Así, dos especies de animales, que pueden vivir muy próximas espacialmente, pueden estar muy distantes desde un punto de vista ecológico. Pensemos en la selva tropical. Viven ahí especies de pájaros adaptados a la *luz*, que anidan en las copas de los árboles, empollan y mueren a esa altura, donde consiguen sus alimentos y satisfacen todas sus necesidades. Desde el punto de vista de ellos, la oscuridad profunda que los acompaña siempre al mirar desde la altura hacia abajo es un misterio que no les interesa. Haya o no suelo, es cosa que esos animalitos jamás sabrán. Otros, en cambio, viven a ras de suelo en una permanente penumbra, aislados de la luz solar por la tupida vegetación. No tienen, tampoco, un hábito diurno.

Estas diferencias de hábitos temporales son muy importantes. Por ejemplo, en todos los lugares donde viven seres humanos hay murciélagos. La población mundial de murciélagos se estima en varios cientos de millones, sino miles, pero rara vez un ser humano se topa con un murciélago, simplemente porque ellos habitan lugares oscuros, vuelan y tienen su vigilia durante la noche. Toda nuestra vida ocurre en el suelo no en el aire, en lugares iluminados y está organizada en torno al ciclo diario de 24 horas. El que sale de este ciclo, para todos los efectos prácticos se retira de la sociedad humana. La IBM hace algunos años

organizó todas sus divisiones en el mundo sobre la base de los husos horarios. No importaba que dos oficinas quedaran muy lejos, en Europa y África, por ejemplo, si ambas tenían el mismo horario de trabajo. El teléfono y el fax pueden trasponer la distancia, pero quedan profundamente separadas, aunque estén más cerca, si en una se trabaja cuando en la otra se duerme.

Pero hasta ahora me he referido sólo a lo más obvio. Las diferencias sensoriales pueden aumentar mucho más la distancia entre dos especies. Para nosotros la luz es un fenómeno evidente, pero algunos animales verán ondas luminosas que nuestros ojos no pueden ver, que nosotros describiríamos como oscuridad. La abeja, por ejemplo, puede ver los rayos ultravioletas y un paisaje tendrá para ella otros colores. En cambio no distingue entre algunas tonalidades que nosotros vemos claramente. Son algo así como daltónicas. Demos un paso más allá y consideremos el caso de los perros. Como muchos animales cazadores de larga data, distinguen cientos de olores y pueden captarlos a lo lejos. Cabe hablar de un paisaje olfativo, que es una parte fundamental del medio ambiente para cualquier especie de cazadores e ignorada por el ser humano porque debe recurrir a complejos instrumentos para detectar siquiera la existencia de esos elementos. Podemos ir aun más lejos. Existen peces que son sensibles a los campos eléctricos y pueden detectar —quizá deberíamos decir observar, sentir o tal vez contemplar— campos eléctricos en su medio ambiente. Una especie que evolucione a partir de estos peces podría llegar a sentir profundas emociones al observar determinadas configuraciones de los campos eléctricos.

De lo anterior, personalmente concluyo que deben existir otras dimensiones del medio ambiente que ni siquiera sospechamos que existen. Los conceptos de nuestras ciencias naturales fueron desarrollados por nosotros mismos según nuestras capacidades de observación, pero si hubiera otros intelectos, con otros órganos sensoriales, con seguridad definirían su entorno con dimensiones desconocidas para nosotros. La naturaleza seguiría siendo la misma, pero las construcciones intelectuales y conceptuales que pueden hacerse de ella podrían ser muy variadas.

En suma, este complejo sistema de relaciones que constituye la biosfera evoluciona permanentemente. La Tierra cambia y las especies se van adaptando, cambiando su patrimonio genético. De este modo, la evolución sigue su marcha. Pero las especies no sólo cambian, adaptándose, sino que también fracasan y desaparecen. Cada año des-

aparecen miles de especies. Literalmente, miles. Para hacernos una idea de la dimensión de estas redes de relaciones, consideremos que existen del orden de un millón y medio de especies catalogadas, de las cuales un tercio pertenece al reino vegetal. Se sabe también que muchas especies no han sido catalogadas y se descubren muchas nuevas, principalmente entre las plantas. Pero también se describen nuevas especies de animales. Sólo de la pulga común, que pica, hay más de 500 especies conocidas.

Hasta aquí hemos dado un vistazo panorámico a la biología, una de cuyas ramas más importantes desde hace más de cien años es la ecología. Puede apreciarse con lo dicho la complejidad de la naturaleza y podrá advertirse mejor cuál es la ubicación del hombre en medio del cuadro biológico.

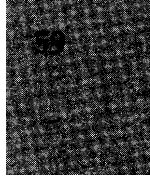
El hombre se ha adaptado extraordinariamente bien, quizá tan bien como lo hicieron los dinosaurios en su época, y ha tenido gran éxito. Primero como cazador, empleando armas artificiales, y después como «herbívoro», empleando su capacidad cultural para desarrollar métodos intensivos de cultivo agrícola. Todo esto lo ha logrado gracias al empleo de su ingenio, de artificios. Por eso digo, el medio natural del hombre es lo artificial. El homo sapiens, desde su aparición en la Tierra hace un millón de años, comienza a fabricar sus propios elementos, a construir su propio habitat, su propio medio ambiente. Su cueva está adornada con sus objetos, más tarde con sus pinturas, su arte y todos sus elementos culturales. Hoy, como en esta sala, con nuestro propio clima, nuestra iluminación, nuestros sonidos. Fuera de aquí, como primates gregarios, hemos desarrollado ciudades que algunos considerarían casi por esencia lo contrario de la naturaleza. Gracias a ellas, la vida se ha vuelto infinitamente más compleja. Se ha hecho posible el desarrollo económico, que sería difícil de imaginar en el grado que existe hoy si jamás se hubieran producido estas aglomeraciones hediondas, sucias y generalmente más feas que la naturaleza, que son las ciudades.

Como resultado de todo esto, la especie ha tenido un éxito enorme. Después de la caza y la agricultura, vinieron la industria y el aumento del bienestar que hicieron posible un aumento increíble de la población. En el siglo XVIII se reduce notablemente la mortalidad y comienza lo que se ha dado en llamar la explosión demográfica. Con una población de cinco mil millones es virtualmente imposible que esta especie no se topara con los problemas ambientales que han afectado a todas las especies que llegan a sobrepoblar algún ecosistema. Pero esta

vez, el ecosistema es el planeta entero. En el contexto de la historia natural que hemos examinado, posiblemente la vida en el planeta no corre peligro, pero sí puede correrlo y muy grave nuestra propia especie.

No es éste el único peligro de la especie. Hasta hace pocos años parecía que el más serio era otro: el peligro atómico. A éste también se le ha encontrado relación con nuestra profunda raíz biológica, que se clava en el tiempo por unos tres a cinco millones de años, en contraste con sólo diez mil de vida civilizada. Digo que existe esta relación no sólo porque se trate de armas artificiales, uno de los sellos distintivos de la especie, sino porque todos los cazadores tienen este problema. Son tan poderosos y fuertes que fácilmente se pueden matar unos a otros dentro de la misma especie. Junto a estas capacidades, los animales cazadores desarrollaron mecanismos inhibitorios para que eso no ocurra. Las disputas se han ritualizado y los gestos de humillación del derrotado son suficientes para apaciguar al ganador sin que siga peleando hasta destruir a su rival. Aunque las investigaciones de los últimos años han relativizado bastante esta afirmación, sigue siendo cierto que existen poderosos mecanismos inhibitorios en las peleas intraespecíficas, es decir, cuando pelean dos miembros de la misma especie. En el ser humano estos mecanismos, aunque imperfectos, existen. Nadie en su sano juicio puede estrangular con sus manos a otro ser humano, pues los gestos de desesperación del que está muriendo ahogado serán suficientes para inhibirlo. Pero no ocurre lo mismo cuando se emplean armas artificiales que permiten matar a distancia sin ver el daño que causan. Una bomba puede lanzarse apretando un botón sin que el que lo acciona vea a los niños quemados corriendo por las calles o a las mujeres tratando de escapar. Las armas artificiales podrían convertirse en una adaptación que a la larga nos provoque tantos problemas como a los dinosaurios su tamaño gigantesco.

Pero la inteligencia que nos permitió desarrollar estas armas también hace posible imaginarnos una situación, transmitirnos experiencias y desarrollar un sentido de responsabilidad. Todo ello puede permitirle al hombre sortear los obstáculos que enfrenta. No creo que haya pasado el peligro atómico, pero ya no está de moda hablar de eso. El mayor peligro que hoy advierte la humanidad —nadie puede asegurar que ése sea realmente el punto más débil, pero es el que se estima el más grave— es el de la catástrofe ecológica. La especie enfrenta una encrucijada nueva que constituye, al menos, un buen reto a sus



capacidades. La tarea es emplear nuestros instrumentos, en especial nuestra inteligencia y nuestro sentido de responsabilidad, para hacerle frente al desafío. Sabemos que tenemos que hacerlo sin recurrir a los mecanismos de pensamientos simples, reduccionistas y lineales que nos han servido hasta ahora. Y sabemos también que al hacerlo debemos respetar los grandes logros de la especie. La libertad personal, el sentido ético desarrollado en nuestra evolución cultural y el bienestar, que no sólo ha liberado a buena parte de la humanidad de las tareas de sobrevivencia que ocupaban todo nuestro quehacer en esos remotos tiempos que hemos examinado, sino que nos permite dedicarnos a las gratas tareas del espíritu, como desarrollar todas estas reflexiones.