

# LA EVOLUCIÓN COMO SÍNTESIS DE NATURALEZA E HISTORIA

Luciano Espinosa Rubio. Universidad de Salamanca

**Resumen:** La Evolución, especialmente en sentido biológico, significa la existencia de un continuo entre Naturaleza e Historia, lo cual exige una nueva forma de pensamiento: la vida como unidad de forma y proceso, estructuras cambiantes en un tiempo creador, a través de una pluralidad de niveles y de la complejidad ecológica.

**Abstract:** Evolution, specially in a biological sense, means the existence of a Nature-History Continuous, and therefore the exigence of a New Way of Thinking: Life like a Unity of Form and Process, changing Structures in a creative Time, through a plurality of levels and the ecological complexity.

## I. Polisemia y alcance de la evolución

El punto de partida obvio es la *historización* de la realidad en todos sus planos y ámbitos, es decir, el gran descubrimiento contemporáneo —científico, filosófico, cultural— de que los seres y las cosas responden a un decurso temporal constituyente e irreversible: proceso con una dirección, expresado de maneras diversas en múltiples facetas y etapas, que define a toda entidad. El universo deviene, tiene una historia cuantitativa y cualitativa que estructura y engloba cualesquiera otras subestructuras y dinamismos, esto es, consiste en dar lugar a todo como gran causa activa o *natura naturans*, a través del cambio y la sucesión. Tema perenne, sin duda, pero que sólo recientemente implica la irreversibilidad del tiempo y llega a caracterizar de raíz todo intento de elaborar una Filosofía de la Naturaleza actual. Sólo en este marco cósmico *en marcha* se entiende la formación del planeta Tierra y la extraordinaria emergencia de la vida en un momento dado, así como la aparición no menos sorprendente de la especie humana con su sinuoso pasado. Aún hay que profundizar en el conocimiento de esa complejidad, completar nuestra consciencia de ello y extraer las consecuencias pertinentes.

Aun cuando haya que distinguir distintos órdenes y cronologías, así como diferenciar el devenir biótico del no biótico, a la postre hay que hablar de la historia como del dato global o atributo último de la realidad, como relación de relaciones o función de funciones. Por eso se ha dicho que al fondo de todo hay un «tiempo profundo» y una «cosmología del proceso», propios de un *universo abierto*, sin que pueda afirmarse que en la naturaleza hay «regularidades previamente sustraídas a la historia»; de tal manera que la historia de la naturaleza y la naturaleza de la historia

son términos estrictamente recíprocos y en co-implicación evolutiva<sup>1</sup>. Lejos de ser antagónicas, naturaleza e historia se conciben ahora como dos caras de lo mismo, abiertas a la novedad cualitativa e imbricadas por una red de estructuras y sucesos. Esa complejidad de tramas entreveradas y divergentes, siempre irreversibles, es la que constituye el tejido temporal de lo existente (la *memoria* cósmica), del cual la memoria bio-cultural que *somos* los humanos y la narración secuencial (evolutiva) que hacemos apenas son un pequeño subconjunto y un limitado reflejo, fruto a su vez de un largo camino filogenético.

Ya Julian S. Huxley dejó establecido<sup>2</sup> que el proceso general se diferencia en evoluciones sectoriales, por así decir, con teleonomías particulares y sin teleología unitaria: sea el mundo inorgánico (física y química), el biológico (órdenes orgánicos crecientes) o el humano («filogenia de las formas culturales»), todos suponen un carácter histórico pero también diferenciado. Interesa el boceto de algunas claves y conceptos fundamentales, a partir de esa distinción tripartita como referencia y tomando el aspecto biológico central como directriz. Y es que ahí se produce el salto cualitativo que marca distancias, como es sabido: mientras que el Segundo principio de la Termodinámica —en el cual se basa la noción de *flecha del tiempo*— supone la tendencia de la materia al desorden y al equilibrio mortal (entropía), lo que distingue a los seres vivos es la capacidad de auto-regenerarse (neguentropía), hacia una complejidad mayor. «Se trata de la paradoja de la organización viva, cuyo orden informacional construido en el transcurso del tiempo, parece contradecir un principio de desorden, que se difunde en el tiempo»<sup>3</sup>. Luego es necesario subrayar esa condición única que parece remontar o negar el curso del tiempo físico, para ser ella misma existencia temporal de otra clase, no inercial, sino capaz de auto-reproducirse, auto-repararse y nutrirse de manera esencial de cuanto le rodea.

Nada mejor que empezar con una definición general y casi canónica de esos procesos en el tiempo: «La evolución orgánica constituye una serie de transformaciones parciales o completas e irreversibles de la composición genética de las poblaciones, basadas principalmente en interacciones alteradas con el ambiente. Consiste principalmente en radiaciones adaptativas a nuevos ambientes, ajustes a cambios ambientales que se producen en un hábitat determinado y el origen de nuevas formas de explotar hábitats ya existentes. Estos cambios adaptativos dan lugar ocasionalmente a una mayor complejidad en el patrón de desarrollo, de las reacciones fisiológicas y de las interacciones entre las poblaciones y su ambiente»<sup>4</sup>. El mensaje básico es claro: la vida evoluciona por una sutilísima plasticidad que le permite adaptarse al cambio y codificarlo, comunicarse con el medio dialógicamente e integrarse en conjuntos ecosistémicos, sometido todo ello a órdenes y desórdenes incesantes en un

<sup>1</sup> Bocchi, G. y Ceruti, M. : *El sentido de la historia. La historia como encadenamiento de historias*, Ed. Debate, Barcelona, 1995, p. 13.

<sup>2</sup> Cf. *Evolution as a Process. Essays*, 1954; y *Evolution: the Modern Synthesis*, 1964.

<sup>3</sup> Morin, E. : *El paradigma perdido: el paraíso olvidado*, Kairós, Barcelona, 1978, 2ª ed., p. 26.

<sup>4</sup> Dobzhansky, Th. y otros: *Evolución*, Omega, Barcelona, 1988 (2ª reimp.), p.10.

marco de múltiples interacciones. El resto de conceptos particulares será objeto de comentario más adelante. Ese escurridizo y versátil carácter ha sido bien acotado por H. Atlan «entre el cristal y el humo», quien además completa este planteamiento cuando exige nuevas lógicas para abordarlo: tanto «la lógica de una evolución con aumento de complejidad bajo el efecto de mutaciones al azar canalizadas por la selección natural, como la lógica del desarrollo epigenético en el que se constituye un programa de desarrollo a partir de un núcleo invariante, por interacciones con estímulos no programados —aleatorios— del entorno, como plantearse, finalmente, la lógica de los mecanismos de aprendizaje no programado»<sup>5</sup>. Todos esos planos constituyen el único conjunto para la comprensión filosófica de la evolución porque marcan grados sucesivos de pluralidad y complejidad: mutación, selección, interacción y aprendizaje, desde la doble óptica de lo programado y lo azaroso. Habrá que verlo.

## 2. Historicidad del mundo inorgánico

En el ámbito físico-químico es posible encontrar ciertos precedentes y fundamentos, salvando las distancias, del devenir orgánico. Puede tomarse como referencia la noción clásica de *sistema abierto* que Bertalanffy aplicó a los seres vivos: es aquel sistema que tiene un estado uniforme sin equilibrio termodinámico, está dotado de equifinalidad y es capaz de retroalimentarse por el intercambio constante con el medio, donde el orden creciente y la información equivalen a la entropía negativa<sup>6</sup>. Noción transversal que, sin embargo, no está tan alejada de la física de los estados de no equilibrio y de la teoría de los sistemas dinámicos, esto es, de una «física evolutiva» cifrada en la irreversibilidad o asimetría del tiempo, así como en el «comportamiento complejo» de la materia ajeno al determinismo mecanicista y susceptible, por el contrario, de una dinámica aleatoria creadora de nuevas propiedades y posibilidades, sin caer por ello en puro azar<sup>7</sup>. La verdadera explicación científica de los fenómenos obliga a relacionar la irreversibilidad macroscópica con el carácter aleatorio del nivel microscópico, que a su vez es objeto de una descripción estadística. Esa variación íntima de una materia activa lejos del equilibrio es la que se plasma en sucesos y procesos que amplían o actualizan, por así decir, el registro de las leyes convencionales: lo inestable es el signo de la espontaneidad físico-química que, dentro de unos parámetros, desencadena el cambio y el devenir.

Lo que Prigogine llama la creatividad de la naturaleza significa que en la física de los estados de no equilibrio (por ejemplo, estructuras disipativas), la materia *elige* un régimen de funcionamiento entre otros posibles y se autoorganiza de una determina-

<sup>5</sup> Atlan, H. : *Entre el cristal y el humo*, Ed. Debate, Madrid, 1990, p. 28.

<sup>6</sup> Cf. L. von Bertalanffy: *Teoría general de los sistemas*, FCE, México, 1980, pp. 39 ss., 46, 125, 148, 156.

<sup>7</sup> Cf. Prigogine, I. : *El fin de las certidumbres*, Taurus, Madrid, 1997, pp. 21, 23, 29 (para esa dimensión evolutiva e indeterminista...); y Nicolis, G. y Prigogine, I.: *La estructura de lo complejo*, Alianza Universidad, Madrid, 1994, pp. 15, 19 (donde se aproxima lo físico-químico y lo biológico), y p. 21 (sobre el comportamiento complejo).

da forma —sensible a sí misma y al entorno— que no le es impuesta mecánicamente, sino que es fruto del paso por las bifurcaciones de los procesos. Hasta el punto de que, una vez dados los estadios biológicos intermedios, «La actividad humana, creativa e innovadora, no es ajena a la naturaleza. Se la puede considerar una ampliación y una intensificación de rasgos ya presentes en el mundo físico»<sup>8</sup>. A esa continuidad de rasgos dinámicos, sin caer por ello en el reduccionismo, el mismo autor la denomina «dimensión narrativa de la naturaleza» en tanto que hay que dar cuenta de los sucesivos avatares: contar su historia. Así ocurre cuando el azar y el determinismo se interrelacionan en el momento en que un sistema (p. ej. de convección térmica) opta por una vía y no otra: «El hecho de que entre muchas soluciones sólo se elija y mantenga una confiere al sistema una “dimensión histórica”, una especie de “memoria” de un hecho pasado (...) que continúa teniendo efecto sobre el desarrollo posterior del sistema». Luego los comportamientos varían en función de la historia previa, lo cual implica que hay coherencias internas sucesivas en el seno de unos procesos no lineales, cuya complejidad se construye por medio de la autodiferenciación y del cambio de *itinerario* hacia lo parcialmente imprevisto.

Ese enriquecimiento progresivo de los sistemas dinámicos obedece a la conjunción de las asimetrías (o diferencias internas entre sus partes y respecto al entorno) y de las fluctuaciones (cuya medición se denomina *varianza*), sin romper por ello ciertos márgenes (*leyes*) y grados de correlación entre las áreas del sistema (llamada *covarianza*). La clave que filtra esas variables y que desencadena su devenir histórico es la *selección* que rige en todo proceso: «la inestabilidad del movimiento ligada al caos permite al sistema explorar constantemente su espacio de estados y generar con ello información y complejidad», conservando y descartando opciones sucesivamente, de tal manera que «La selección descodifica la información y posibilita de este modo la transmisión de la complejidad de un nivel a otro»<sup>9</sup>. Con lo que el círculo se cierra y se retroalimenta en espiral creciente: a mayor asimetría (complejidad) y trayecto recorrido (memoria), mejor selección de lo más rico en información para ese estado y contexto, que a su vez aporta nueva complejidad y permite un cambio de nivel, etc.

Tal es el sentido de la evolución en este plano, que ya incluye un carácter selectivo (exploratorio e informacional) y *cierto aprendizaje* intrasistémico, lo que confirma la narratividad en nuestro diálogo con la naturaleza, asentada en el común devenir. Huelga resaltar la importancia de que estas nociones estén ya presentes en el ámbito inorgánico, pues apunta implícitamente a una jerarquía de niveles que del átomo conduce a la molécula, de ésta a la macromolécula y de ahí a la célula, en saltos sucesivos, pero dotados todos de un impulso dinámico semejante: «El esencial dinamismo de la materia cósmica se realiza y se nos manifiesta en distintos niveles estructurales, cada uno con sus propiedades sistemáticas y con su peculiar e inapren-

<sup>8</sup> Prigogine, I.: *El fin de las certidumbres*, ed. cit., p. 78, y antes pp. 75 ss.

<sup>9</sup> Nicolis y Prigogine, *op. cit.*, pp. 261 y 198, respect.; y, antes, pp. 117 s.

sible *clinamen* hacia niveles superiores de la organización»<sup>10</sup>. Hay por definición nuevas posibilidades abiertas —desviaciones— en la entraña de la materia, que ahora conducen hacia el orden biológico en tanto que la acumulación de riqueza interna (información, memoria, disipación de energía) permite un salto cualitativo. Otra cosa es que la idea de *emergencia* sólo nombre ese paso, cuya naturaleza —en cuanto cambio— ignoramos, pues lo que vemos es ya su resultado, pero queda al menos constancia de que le precede una historia.

### 3. Delimitación de la historicidad biológica

1. Es necesario examinar si esa historia de historias tiene algún sentido particular, alguna dirección deliberada y/o significativa por sí misma, o no. Lo cual supone preguntar si ese devenir hecho tanto de generación como de destrucción sigue por debajo de la superficie abigarrada un *plan* previo (sea de cuño personal o impersonal), un programa de desarrollo conducente a un fin último; o si, por el contrario, sólo consiste en un juego generalizado de *ensayo y error* que depende del puro acontecer sucesivo y que se va haciendo sobre la marcha sin propósito ni meta. Asunto que si se plantea en términos gnoseológicos supone la pregunta crítica por *cómo se narra* esa historia, desde qué presupuestos y criterios, para lo cual hay que remitirse al contexto socio-cultural e ideológico en el cual se da el saber. Es un terreno conocido, pero aún susceptible de equívocos y con la fuerte pregnancia subliminal de una gran tradición que privilegia el orden teleológico, dentro del potentísimo argumento llamado del *diseño*, para asegurar una determinada inteligibilidad de lo real. En breve síntesis cabe recordar que el *kosmos* se ha concebido —de manera atemporal y común en lo esencial a distintas escuelas de pensamiento, religiones, etc.— como una gran articulación o diseño regido según varios principios capitales: el *principio de plenitud* por el cual el ser es completo y perfecto, acabado y riquísimo en/por todas sus manifestaciones, conjuntadas en equilibrio y armonía insuperables; al que se añade un segundo *principio de continuidad* que afirma la integración jerárquica y sin rupturas de todos los niveles de lo existente, hasta conformar la gran unidad de lo múltiple; y un tercero que reasume los anteriores en forma de grandes regularidades (sean celestes, vegetales o fisiológicas), donde todo encaja y cumple su papel, como si fuera la obra de un gran artesano-creador que dicta su providencia al curso de las cosas, lo que también se concibe en la idea abstracta de teleología<sup>11</sup> Sin entrar en detalles, puede concluirse la hegemonía conceptual del orden y la estabilidad, de la belleza y la eficacia, pues así lo garantiza la correcta disposición de la estructura, forma y funcionamiento del universo. Ontología, epistemología, ética, estética y religión están atravesadas por ese nervio común, nada más y nada menos, a partir del cual se deducen contenidos diversos para explicar la influencia del medio sobre el ser

<sup>10</sup> Laín Entralgo, P.: *Cuerpo y alma*, Espasa Calpe, Madrid, 1991, p. 119.

<sup>11</sup> Para una erudita y muy notable exposición del tema, puede consultarse la obra —que aquí me orienta— de Glacken, C.J.: *Huellas en la playa de Rodas*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1996.

humano y la capacidad transformadora de éste sobre aquél. Por ello, no se insistirá lo bastante en el cataclismo que supone introducir el cambio cualitativo y el tiempo creador en la entraña misma del ser, como los rasgos constituyentes que cuestionan ese majestuoso ordenamiento.

2. Un breve recorrido por algunos grandes investigadores de distinta filiación permitirá captar el nuevo y predominante punto de vista al respecto. Y para empezar nadie mejor que Darwin, quien no sólo negó la existencia de un plan en la naturaleza orientado a la perfección y armonía de individuos y especies, sino que en su lugar afirmó la célebre *selección natural* que obedece a una historia de interacciones cifrada en la lucha por la supervivencia y la adaptación al medio, ajena a patrones ideales o formas eternas. La combinación de la extraordinaria variedad de los seres vivos y la escasez de recursos arroja el resultado de que sólo los más aptos en un contexto dado sobreviven, al menos temporalmente, y se reproducen con éxito, lo que también incluye a los humanos y conduce a una antropología materialista. «Consideremos toda creación natural como algo que tiene una larga historia; veamos toda estructura compleja y todo instinto como la culminación de muchas invenciones, cada una útil para su poseedor, del mismo modo que toda gran invención mecánica es la culminación del trabajo, la experiencia, la razón y hasta los errores de muchos trabajadores...»<sup>12</sup>. La analogía con el quehacer de los hombres subraya las semejanzas de todo el conjunto natural, incluidos los muchos *fallos*, es decir, que la historia de la vida está hecha de muerte («la larga sucesión de especies extinguidas...», *ibid.*, pp. 99 s.). Darwin sentencia, en fin, la amoralidad de la naturaleza y el hecho de que no cabe hablar en términos de *progreso* o de cualquier otra valoración teleológica, sino de una lenta, gradual e imprevisible evolución —en todo caso *teleonómica* (para nosotros y *a posteriori*)—, en cuyas fases sólo hay una estabilidad relativa.

Después del gran precursor, muchos autores han confirmado esa contingencia de base con otros ingredientes: desde el neodarwinismo más ortodoxo, R. Dawkins ha subrayado que el único *valor* es el éxito de sobrevivir y «replicarse» (reproducirse), dentro de una competencia despiadada entre los distintos «egoísmos genéticos» que todo lo dirigen, sin que haya el menor atisbo finalista y planificado. Por otra parte, J. Monod denuncia la proyección antropomorfa, común a materialistas y creyentes, que denomina «animista» y que consiste en suponer unas leyes ascendentes del movimiento universal, hasta culminar en el hombre y en su progreso indefinido. Por eso afirma K. Lorenz que nada choca más con el finalismo humano que la «indiferencia cósmica», ajena a cualquier propósito y sentido, de modo que el crudo devenir biológico arruina toda pretensión historicista y deja solo al ser humano —filogenéticamente moldeado— ante la creación de valores, semejante a la creación evolutiva en su mezcla de leyes, azares, saltos, ensayos y errores. En definitiva, como resume S.J. Gould, la evolución no sólo no es progreso ascendente, «sino que es descendente en términos de complejidad morfológica», y resulta tan absurdo definirla en términos

---

<sup>12</sup> *The Origin of Species by Means of Natural Selection*, Modern Library, New York, 1936 (reimp. de la edición de 1872) p. 371.

de belleza y armonía como hacerla depositaria de valores ideales que ella generaría (p. ej. la igualdad racial), pues todo pudo haber sido de otra manera y nada estaba predeterminado<sup>13</sup>. Este es el difícil enfoque que aún hay que acabar de digerir, amén de buscar las nuevas explicaciones que lo fundan.

#### 4. Pluralidad de la evolución

1. Aquí no se trata el tema del origen de la vida, bastante controvertido además, salvo la mínima referencia a la conocida «sopa primordial» o «prebiótica» como sistema alejado del equilibrio termodinámico y químico, en el que aparecen las primeras macromoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos), y a partir de éstas las más simples células procariotas (*coacervatos*, según Oparin), etc. Hay que pensar que esa vida naciente —capaz de reproducirse mediante un código universal— requiere ya un proceso selectivo previo de sencillos mecanismos precursores, además del carácter normalizador y «conservador» de la selección ulterior, una de cuyas manifestaciones es la «teleología interna» propia de los seres vivos de cada especie: todo organismo se desarrolla conforme a los patrones adquiridos en «la historia evolutiva de su linaje»<sup>14</sup>. Lo que, por otro lado, permite la inteligibilidad tanto del todo como de las partes, mezclando lo *a priori* con lo *a posteriori*, lo invariable con lo mudable, en una gran teleonomía. En efecto, debe partirse de la cohesión interna que constituye a todo ser vivo, de unas condiciones básicas que Monod ha llamado *teleonomía* del organismo, constituida por una estructura y un proyecto de vida definido que le confieren un carácter de mecanismo molecular conservador (Rasgos obviamente ausentes del mundo inorgánico y que luego reaparecerán bajo la categoría de organización). Pero las imperfecciones de aquél, las perturbaciones y el «ruido» suponen una alteración de ese patrón necesario (informacional, genético), lo que desencadena la posibilidad misma del cambio evolutivo, destructor y creador a la vez. Dicho en conjunto, de una fuente de ruido la selección ha podido sacar todas las «músicas» de la biosfera, y dicho en concreto, «El aparato teleonómico, tal como funciona cuando se expresa por primera vez una mutación es el que define las *condiciones iniciales* esenciales de la admisión, temporal o definitiva, o del rechazo de la tentativa nacida del azar. Es la *performance* teleonómica, expresión global de las propiedades de la red de las interacciones constructivas y reguladoras, la que es juzgada por la selección, y es de este hecho que la evolución parece cumplir un «proyecto»: el de prolongar y amplificar un «sueño» ancestral»<sup>15</sup>. Esa es la tensión sustantiva de necesidad y azar, expresada en la invarianza del *plan* químico funda-

<sup>13</sup> Cf., respectivamente, Dawkins, R.: *El relojero ciego*, Labor, Barcelona, 1989, pp. 4, 39, 72 s.; Monod, J.: *El azar y la necesidad*, Orbis, Barcelona, 1986, pp. 40 ss.; Lorenz, K.: «La idea de un orden universal finalista», en *La acción de la naturaleza y el destino del hombre*, I. Eibl-Eibesfeldt (comp.), Alianza Universidad, Madrid, 1988, pp. 26-36; Jay Gould, S.: «El cuadro de la historia de la vida», en J. Brockman (ed.), *La tercera cultura*, Tusquets, Barcelona, 1996, pp. 47, 199, 206.

<sup>14</sup> Cf. Dobzhansky y otros, *op.cit.*, pp. 96s.; y, antes, pp.357 y 108, respect.

<sup>15</sup> Monod, *op. cit.*, p. 120, y antes cf., pp. 21, 25, 27, 116.

mental de la célula o en la estabilidad de las especies, pero también en los *accidentes* y en las muchas combinaciones nuevas que ofrece la naturaleza, de las cuales sólo unas pocas salen adelante. Hay, pues, un filtro conformado por esa red coherente de relaciones y funciones, a la par que un impulso innovador basado en la dinámica generadora que define a la vida en un medio variable.

Sin poder entrar en el debate sobre la naturaleza objetiva y/o subjetiva del azar y la necesidad, baste tener presente que la evolución opera dentro de cierto cauce, como una cadena en la que sólo algunos eslabones son aleatorios y que, si bien pueden cambiar el curso general, no es menos verdad que éste está sometido a tendencias estadísticas y en sentido particular a pautas embriológicas, adaptativas y genéticas, cuando no morfológicas y orgánicas. Es claro que todo proceso histórico opera sobre el material disponible y la selección natural lo es, de modo que la herencia de formas y comportamientos supone una resistencia ante lo novedoso. Y al igual que se niega la arbitrariedad u omnipotencia de la selección natural, también hay que constatar que no todo es en ella adaptativo y, por ende, estrictamente funcionalista o pragmático, sino que hay unas vías más probables que otras con independencia de eso; y, sobre todo, debe añadirse la llamada *selección sexual*: Darwin la acuñó para referirse a los cambios que facilitaban exclusivamente la reproducción, aunque no fueran adaptativos ni mejoraran el diseño de las especies, sino todo lo contrario<sup>16</sup>. Luego el principio del éxito reproductivo relega el criterio más tópico de la lucha por sobrevivir, además de prevenir contra el riesgo de ver en la selección natural una impersonal «inteligencia» que todo lo calcula en términos utilitarios e instrumentales para hacer frente al entorno. De ahí que el propio Jay Gould haya denominado *exadaptación* a los efectos colaterales o rasgos que no son de aplicación inmediata, sino posibilidades flotantes y contingentes, como en su momento ocurrió nada menos que con el cerebro humano.

2. Además deben reunirse los factores evolutivos fundamentales, que no son otros que la *especiación* (aparición de formas diferentes de vida, sea por cambio lentísimo o por brusca irrupción como ocurrió en el Cámbrico); las *mutaciones genéticas* (reactivas al medio y/o aleatorias), enseguida traducidas somáticamente; y la *adaptación* (de tipo organológico, citológico, y bioquímico, según S. Alvarado) a las diversas circunstancias y presiones medioambientales<sup>17</sup>. El proceso global obedece a todos los planos y elementos en interacción, sin que nunca pueda darse por

<sup>16</sup> Cf. Darwin, *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*, 1871. Para la crítica del adaptacionismo, véase el ya clásico artículo de S. Jay Gould y R. C. Lewontin: «The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme», en el Colectivo: *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, E. Sober (ed.), The MIT Press, Cambridge, Mass., 1994 (2ª ed.), pp.73-90, en particular pp. 82ss., donde se exponen cinco grandes posibilidades o variantes al respecto.

<sup>17</sup> Cf. Lain Entralgo, *op. cit.*, pp. 134 ss. Puede añadirse también la recombinación genética de las diversas poblaciones y sus divergencias, cf. Dobzhansky y otros, *op. cit.*, p.7. Por otro lado, los trabajos de M. Eigen permiten entender que haya una «selección orientada» en la evolución al explicar en términos de cinética química la selección de macromoléculas portadoras de información, en dinámicas auto-organizadoras, cf. H. Atlan, *op. cit.*, p. 56.

acabado definitivamente, aunque a veces haya sucesos extraordinarios que trastocan el conjunto, como las extinciones en masa (p. ej. la gigantesca acontecida entre el Pérmico y el Triásico); de manera que la gran mayoría de las especies habidas en la Tierra han desaparecido (en torno al 95%), a la vez que tales aniquilaciones (fruto de diversas causas) han permitido la aparición de nuevas especies y vías evolutivas, otras correlaciones y variables, etc. Por otra parte, cabe mencionar, cosa que a menudo se olvida, que son cinco y no dos los reinos de los seres vivos (plantas, animales, hongos, protistas y bacterias); y que la diversidad se multiplica en ellos, como revelan por ejemplo los grandes planes de organización o *filum* sólo del reino animal (unos 90 en toda la historia evolutiva, de los que quedan unos 30), cada uno con sus peculiaridades y vicisitudes. Son, pues, infinidad de niveles y de aspectos implicados bajo la palabra *evolución*, así como son grandes sus lapsos temporales, sirva de ejemplo el muy relevante que va desde la aparición de las primeras células eucariotas hace unos 1500 millones de años, hasta los primeros organismos animales hace unos 700 millones. Ciertamente es una historia multívoca e irreductible a esquemas lineales.

Por eso hay que recoger una crítica de fondo a la frecuente metáfora del *programa genético*: «Si una metáfora cibernética puede ser utilizada para describir el papel del genoma, nos parece mucho más adecuada la de memoria que la de programa, pues esta última implica todos los mecanismos de regulación que no están presentes en el propio genoma. Sin ello no se evita la paradoja del programa que necesita productos de su ejecución para ser leído y ejecutado. Por el contrario, las teorías de la auto-organización permiten comprender la naturaleza lógica de sistemas donde lo que hace las veces de programa se modifica sin cesar, de modo no establecido, bajo el efecto de factores “aleatorios” del entorno, productores de “errores” en el sistema»<sup>18</sup>. Con todo lo cual recuperamos el planteamiento inicial de la memoria —que evita ese círculo vicioso—, y nos abrimos a las teorías de lo complejo que se tratarán en el próximo apartado. El cambio, en fin, necesita para producirse las novedades, accidentes y fallos de lo dado, en virtud de las relaciones entre las partes y del conjunto con el entorno, pues los sistemas vivos son capaces de asimilarlos e incluso dependen de ellos para subsistir, lo que alimenta su esencial plasticidad neguentrópica y los aleja de la escleriosis. Esa memoria enriquecida constituye con más motivo el caso humano, que desborda toda programación y así lo relata.

3. Es hora de citar el llamado *pluralismo evolutivo* (según expresión del gran S. Jay Gould) para recapitular elementos e integrarlos en un panorama general. En lugar del determinismo genético, gradualista y adaptacionista a ultranza, ahora se propone la consideración de distintos niveles filogenéticos y de tiempos o ritmos evolutivos dispares, de modo que la contingencia histórica cobra protagonismo en forma de multicronologías que incluyen largos equilibrios relativos y breves períodos de cambios rápidos (la conocida teoría del *equilibrio puntuado*, elaborada por Jay Gould y N. Eldredge). Así reaparece la cuestión fundamental de la temporalidad de la naturaleza y la naturaleza de la historia, hasta el punto de que el autor citado

---

<sup>18</sup> H. Atlan, *op. cit.*, p. 60.

afirma: «Mi profesión encara una cuestión aún más inclusiva que la evolución —la naturaleza y el significado de la historia. La historia emplea la evolución para estructurar en el tiempo los conocimientos biológicos»<sup>19</sup>. Con lo que se da vuelta irónicamente al discurso habitual de los naturalistas, y es ahora la sucesión creadora del tiempo la que se antepone a los principios naturales y al conocimiento apriorista.

En primer lugar, hay que recoger todos los niveles evolutivos: el *genoma*, con sus posibles mutaciones y la llamada «deriva genética» que permite recombinaciones sucesivas de una determinada población en sus distintas generaciones y ramas; sin olvidar lo que F. Jacob ha llamado «bricolage molecular», donde lo importante es la organización diferente de la información que regula los procesos. Debe añadirse el plano del *individuo*, quien ya no es una mera máquina, sino un sujeto de comportamiento capaz de introducir alguna modificación en la medida en que Lamarck acertaba al afirmar que la función y la actividad exigidas por un medio diferente preceden al cambio de la forma heredada, esto es, que la conducta decide la morfología (el órgano). Lo cual es aplicable en parte a los humanos, por cuanto hay unas bases filogenéticas de la conducta, pero también una evolución de la misma que explicaría, junto al lenguaje, la posibilidad cerebral del pensamiento, a su vez en interacción cultural<sup>20</sup>. Puede concluirse que la existencia determina a la esencia y no al revés, según la clásica expresión, ya que se trata de un proceso radicalmente dinámico.

En tercer lugar, es necesario considerar el nivel de la *especie* y de las poblaciones en sus correspondientes entornos, ya que la taxonomía casi cerrada que supone aquélla se plasma luego en las abiertas posibilidades de éstas: aun dentro de ciertos patrones internos, hay vías diferenciadas de evolución, toda vez que, «Como en el caso de los individuos, la variedad, la heterogeneidad y la relativa autonomía de las distintas poblaciones es una condición importante para que la evolución pueda tener lugar. La historia de una especie 'descentralizada' en poblaciones diferentes y divergentes es el resultado de una serie de historias semi-independientes que a esa especie le permiten explorar un espectro de material genético más amplio que el que puede explorar una especie más homogénea»<sup>21</sup>. Esta *especiación alopátrica* (según estableció E. Mayr en 1954) añade una nueva dosis de pluralidad al gran proceso: los grupos ligados a distintos biotopos hacen más porosa la taxonomía convencional porque las condiciones espacio-temporales y el genoma se interpenetran y modifican mutuamente, rompiendo el hiato entre lo externo mudable y lo interno estático. Por último, puede hablarse del marco general que integra todas esas relaciones: el *ecosistema*, que además incluye explícitamente otras especies, la energía, los materiales y

<sup>19</sup> Jay Gould, S.: *La sonrisa del famenco*, H. Blume, Madrid, 1987, p. 14, y, antes, p. 11.

<sup>20</sup> Cf. Lorenz, K.: «Evolución de la conducta», en *op. cit.*, pp. 103-127; y «Las bases filogenéticas de la conducta humana», pp. 166-232.

<sup>21</sup> Bocchi y Ceruti, *op. cit.*, p. 187. Para una crítica de la concepción esencialista de las especies, véase Sober, E.: «Evolution, Population Thinking and Essentialism», en la obra colectiva ya citada *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, pp. 161-189: el argumento central insiste en que la historicidad biológica (poblacional y del genotipo-fenotipo) no puede encerrarse en esencias o clases naturales (p.167).

elementos ambientales de todo tipo, factores de cohesión y/o de extinción, etc. Volveremos sobre este particular más adelante.

El resultado global pone de manifiesto la existencia de interacciones entre los planos, ascendiendo desde lo molecular hasta la especie, pasando por individuos y grupos, y donde los pequeños cambios, las circunstancias históricas y geográficas, los diferentes ritmos (heterocronías), las relaciones medioambientales, etc., determinan el potencial conjunto de variaciones. Cada sistema consta de subsistemas y éstos y aquéllos retroactúan jerárquica y horizontalmente en diversos sentidos, trátese de genes, cromosomas, proteínas y enzimas; o de novedades ontogenéticas que dan pie a variaciones filogenéticas (p. ej. la neotenia humana); así como de hormonas o condiciones externas... Luego resulta útil referirse a micro y macroevoluciones en términos de partes-todo y etapas-proceso, en las que mínimas variaciones puntuales producen importantes diferencias ulteriores (es sabido, p. ej., que entre el hombre y el chimpancé sólo hay una diferencia genética del 1'5%). A todo ello es lícito llamarlo sin exageración literaria la *polifonía* de la vida, con sus múltiples escalas, notas y claves, sin olvidarse del simple «ruido». De ahí que haya una mayor disponibilidad para el cambio y una apertura regeneradora, tanto reglada como creadora, donde ya no rige el criterio de optimidad, sino el «oportunismo» de la evolución.

### 5. La complejidad de la evolución

1. Es momento de hacer balance y la noción de *sistema autoorganizado* sirve bien como hilo conductor, pues ya se mencionó tanto al hablar del mundo inorgánico como del orgánico, y ella encarna la exigencia de pluralidad recién tratada: «La lección clave que hemos aprendido los físicos sobre los sistemas autoorganizados es que son lo que nosotros llamamos sistemas críticos, es decir, sistemas en los que evolucionan correlaciones significativas a todas las escalas posibles. Así que la respuesta, imagino, es que la evolución debe tener lugar simultáneamente en una gran variedad de escalas. Naturalmente, la codificación de la información tiene lugar en la escala del gen. Pero se expresa en todas las escalas, desde la célula individual hasta el conjunto de la biosfera»<sup>22</sup>. Hay, pues, cierto imperativo de viabilidad que se funda en *correlaciones* evolutivas simultáneas, en diferentes niveles que se condicionan, se frenan y estimulan entre sí, dentro de un campo de probabilidades general; y en el que se dan cita de manera antagónica, pero también complementaria, la lucha y la simbiosis, la selección estricta y el azar, lo local y lo global, etc. Por eso se ha insistido en que «Nuestro mundo no es un lugar óptimo, precisamente ajustado por fuerzas omnipotentes de selección. Es una retorcida masa de imperfecciones que funciona bastante bien (a menudo admirablemente); una chapuza de adaptaciones construida a base de partes curiosas disponibles gracias a las historias pasadas en diferentes contextos (...) Un mundo óptimamente adaptado a los entornos actuales es un mundo sin historia, y un mundo sin historia podría haber sido creado tal y como nos

<sup>22</sup> Smolin, L., comentario sin título propio en *La tercera cultura*, ed. cit., pp. 132 s.

lo encontramos. La historia es importante; confunde la perfección y demuestra que la vida actual transformó su propio pasado»<sup>23</sup>. Siempre acecha el peligro de *secularizar* el viejo argumento del diseño, pero sin abandonarlo, de forma que la selección aparece todopoderosa y ajena al propio tejido de las historias tumultuosas y quebradas que realmente constituyen el entramado evolutivo, imperfecto e inacabado por definición. Sólo así la naturaleza deviene a través de historias más o menos entreveradas y/o dispersas, en las que se incluye el quehacer humano como un factor más de transformación y (des)coordinación.

2. Hay una gran *ecologización* basada en la existencia de circuitos de organización y desorganización, de orden y desorden, cruzados. Conviene partir de la relación entre el orden cósmico y el orden biológico, p. ej. el muy común ciclo circadiano de los seres vivos, en el contexto de eco-organizaciones geoclimáticas, atmosféricas, etc. Quiere decirse que hay un trasfondo que relaciona lo macro y lo micro, consistente en la periodicidad y el ritmo (ciclo) de todas las actividades fundamentales (alimento, descanso, reproducción). Lo cual se completa con la consideración de otros ciclos y cadenas de hechos que intersectan o se componen entre sí: «El pensamiento ecológico ha puesto en su centro la idea de cadena y la idea de ciclo, pero todavía no ha reconocido que la unión del concepto de ciclo (ecológico) y de cadena (trófica) da el concepto de bucle (eco-organizador). En otros términos, la idea clave que en ecología ha tomado el nombre de cadena y ha sido reconocida en su carácter cíclico debe ser concebida en tanto que bucle. Lo que es decir, al mismo tiempo, que la lógica de la organización-de-sí, de la producción-de-sí, de la desorganización/reorganización permanente, que es la de los seres-máquina naturales, es la misma que la de la eco-organización. La cadena trófica constituye efectivamente el proceso auto-productor y auto-regenerador de la eco-organización»<sup>24</sup>. El bucle significa *ida y vuelta*, transformación organizadora referida al conjunto del ecosistema, de manera que la cadena alimenticia (cíclica), en el seno de relaciones ambientales varias, tiene un protagonismo eco-organizador (energético y bioquímico): no sólo atañe a individuos, sino a las conexiones globales entre éstos y con el medio, hasta el punto de que hay ciclos, cadenas y bucles diversos interconectados (cada uno es un momento o eslabón de otro(s), con papeles distintos en cada caso), a su vez constituidos por muchos minibucles, y donde todos los niveles inter-retroactúan entre sí y son co-productores unos de otros y del conjunto. Sólo así hay pleno dinamismo vital, composición creciente y descentralizada (uniplural), en el seno de una compleja red de relaciones.

Con esta apretada descripción del marco de referencia es más fácil explicitar el sentido ecológico de la evolución. Pues bien, una relectura de la *adaptación* la define como la aptitud para la subsistencia en condiciones geofísicas dadas, pero también como la capacidad para establecer relaciones de complementariedad y antagonismo, así como para resistir la competencia y los sucesos aleatorios: hay que abocarse a una auto-eco-organización. De ahí se deriva igualmente una idea de *selección* enriquecida,

<sup>23</sup> S. Jay Gould, *La sonrisa del flamenco*, ed. cit., p. 52.

<sup>24</sup> Morin, E.: *El método II. La vida de la vida*, Cátedra, Madrid, 1983, p. 46; y, antes, p. 43.

que ya no sólo se refiere a genes, individuos, poblaciones y especies, sino a los ciclos en los que se integran; y donde además de la competencia hay también solidaridad, por lo que son eliminados aquellos que no encajan en la trama de la eco-organización. En una palabra, lo que se selecciona es todo cuanto favorece la regulación y reorganización del ecosistema: las relaciones hechas bucles, circuitos, retroacciones... La última consecuencia es que esa dinámica implica una *co-determinación* de la evolución y de la selección, de lo seleccionado (seres y relaciones) y lo seleccionante (condiciones generales), tanto a la luz de las reglas como de las novedades. En síntesis: «Es, pues, por no disponer el ecosistema de ningún programa propio ni de ningún aparato central por lo que la adaptación y la selección son los actores y factores necesarios para su organización espontánea/acéntrica. Pero también es por fundarse su eco-organización en los logros de una larga historia evolutiva por lo que comporta reglas de integración/selección»<sup>25</sup>. El peso de la historia se plasma en ciertas pautas acrisoladas, pero la descentralización y la multidimensionalidad permiten un margen para lo espontáneo e imprevisto. Reciprocidad y mutua dependencia de planos que están *dentro* de un todo en transformación, sin principios inmutables o leyes dictadas desde fuera, de modo que acaso se selecciona aquello que mejor puede evolucionar después, a la par que evolucionan las claves de selección. De nuevo, forma y proceso se dan la mano, pues estructura y devenir son correlativos en todos los respectos, como lo son al cabo naturaleza e historia.

3. Para terminar, el evolucionismo significa la riqueza lógica y real no sólo de distintos planos, niveles y factores, sino de muy diversas relaciones auto-eco-organizadoras, tanto adaptacionales y selectivas como integradoras, en un marco de concurrencias, antagonismos y complementariedades, atravesado a su vez por órdenes y desórdenes fluyentes. Al final puede concebirse un sistema de sistemas regido por la doble jerarquía —según Eldredge— de lo genealógico (genoma que atañe a organismos y especies) y de lo económico-ecológico (flujos de materia y energía que van desde la proteína hasta la biosfera). En síntesis, es oportuno hablar de una «ecología de la evolución», donde «Los sistemas vivientes no son colecciones de «rasgos» o de «características» que soportan pasivamente la dirección que les imponen las diferentes fuerzas ambientales; son entidades autónomas y activas que contribuyen a la creación y modulación de esas mismas fuerzas. La evolución es siempre una «co-evolución», una historia de interacciones entre sistemas (y entre lo que según los casos definimos como sistema y ambiente), y una historia de compatibilidades recíprocas que se desarrollan o que decaen entre dichos sistemas»<sup>26</sup>. Este inmenso potencial retrogenerativo (bucles) constituye, en fin, el núcleo de la alianza evolutiva de eso que puede llamarse con toda propiedad *el continuo naturaleza-historia*.

De la replicación al comportamiento y de ahí al entramado ecosistémico, estos tres planos-ejes expresan diferentes ámbitos de naturalidad e historicidad combinados entre sí, en los cuales también se incluye la vida humana a todos los efectos. Pero a

<sup>25</sup> E. Morin, *La vida de la vida*, ed. cit., p. 77. Y para todo lo anterior, cf. pp. 70, 73 ss.

<sup>26</sup> Bocchi y Ceruti, *op. cit.*, p. 227; y la referencia a Eldredge en pp. 234 s.

los que ésta añade la extraordinaria capacidad creadora (para conservar, destruir y transformar) de su cultura, cifrada en la fuerza meta-biológica de la imaginación que, a su vez, combina memoria e inteligencia en otro nivel: multiplica las posibilidades y contingencias, así como las vías y los riesgos. Hoy deben apreciarse juntas más que nunca la memoria biológica y la narrativa, la información genética y la transmitida por aprendizaje, dentro de la flexible organización en marcha de la biosfera en trato con la *tecnosfera*. La evolución es ejemplo paradigmático de una ineludible visión compleja y multidisciplinar, ya que encarna la viva dinámica que une naturaleza e historia de raíz, o sea, lo que todos los seres somos de forma concreta y palpante.

\* \* \*

Luciano Espinosa  
Departamento de Filosofía  
Edificio FES, Campus Unamuno  
37007 Salamanca