

LA IDENTIDAD DINÁMICA DEL EMBRIÓN Y LOS LÍMITES A LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Urbano Ferrer Santos

*Departamento de Filosofía y Lógica. Universidad de Murcia.
Campus de Espinardo. 30100 Murcia. E-mail: ferrer@um.es*

Resumen

El artículo intenta mostrar el dinamismo constitutivo del viviente desde el estado embrionario a través de las funciones que progresivamente lo manifiestan. La identidad del embrión no preexiste a su actividad biológica, sino que se reconoce en el intercambio con el medio y en su autorrealización. El modelo más idóneo para explicar el comportamiento del ser vivo es el sistémico, poniendo el acento en las notas de independencia y autocontrol. En conexión con ello se investiga el alcance de la finalidad en su aplicación al viviente. Por último, mediante una refundición de las notas sistémicas del viviente se indaga su validez en orden a la caracterización del viviente humano como persona.

Palabras clave: vida, embrión, persona.

Abstract

The aim of the article is to show the constituent dynamism of the living from the embryonic state and the functions where the dynamism progressively appears. The identity of the living don't preexist to its biological activity but she is such as to be recognized through the interchange with the environment and the realization of self. The more appropriate model in order to the explanation of the comportment of the living is the systemic one, underlining here the notes of the control and the independence. In connection with it, the finality in its application to the living is too researched. At least, the translation of the systemic model to the man entails the reconversion of the same notes of the living, so that the peculiarity of the person as a living is grasped.

Key words: life, embryo, person.

Por contraste con los cuerpos inertes, en el organismo su forma estructural no es estática, sino que regula la acción de los materiales a los que informa desde las primeras fases en estado embrionario. Ciertamente, la forma del viviente presenta esta prioridad al precio de la dependencia simultánea de la materia, pero a la vez adjuntándole a ésta una nueva dimensión espaciotemporal, así como el carácter de totalidad funcional, en lo que se reconoce la vitalidad. De este modo, lo que en el móvil físico es una trayectoria espacial independiente, en el viviente se convierte en el horizonte de su interacción con el medio, y lo que en el cuerpo inerte es un marco temporal externo que no le roza internamente, en el ser vivo llega a ser, como edad vital, la señal identificadora de su realidad. Por ello, tampoco el movimiento se relativiza en el viviente según un sistema de coordenadas espaciotemporales convencional, sino que está asociado a la distancia espacial y temporal a las metas que él mismo trata de salvar desde su dinamismo constitutivo. Esta distancia se modaliza en el viviente adulto como espacial en la percepción y como temporal en el deseo.

Mientras en el cuerpo mecánico el movimiento tiene un comienzo y un cese, que remiten a otro movimiento, y así sucesivamente, la motilidad de la vida no es desencadenada por otro cuerpo previo, ni termina fuera de ella. *Vita est in motu*. No hay intervalos entre los movimientos vitales, porque el viviente no se discierne de la motilidad, sino que la pluralidad de movimientos sucesivamente reconocibles en él tiene el alcance de una distribución

interna en relación con el único estar-en-movimiento que lo caracteriza. Es la diferencia entre kinesis (movimiento cinético) y praxis (acción), a saber, entre movimiento discernido del móvil, tendido entre dos términos, y realización vital inseparable de su agente.

En segundo lugar, la efectividad del movimiento depende de una causación que lo ponga en marcha y dé cuenta de su especificidad. Pero tampoco aquí este modelo de causación mecánica es trasladable a los seres vivos. Por un lado, el hacia donde del movimiento vital no es su cese (o sustitución por otro movimiento), antes bien está al comienzo como programa, pero no impuesto desde fuera (al modo de lo que ocurre en la actividad técnica), sino como una orden de ejecución almacenada ya en el embrión y que éste cumple en concurso con el medio. Y, por otro lado, frente a la variable independiente, que asigna valores a la función físicomatemática en los movimientos mecánicos, el cumplimiento de la función vital, por el contrario, revierte sobre el organismo, ya esté en estado embrionario o adulto, al que modifica en sus condiciones iniciales de partida. Se trata, en suma, de una causalidad no lineal, sino reversible, a la que podemos identificar ya con la finalidad interna al viviente, a diferencia de la finalidad como orden externo en el universo.

Pero este dinamismo interno al ser vivo y su correspondiente causación presentan notorias peculiaridades cuando se pasa al organismo humano, no en la línea de una mayor complicación estructural-funcional, sino, al revés, de

una autonomización de las mediaciones por las que establece su relación con lo que le rodea: éstas se emancipan de la realización del programa diseñado en los cromosomas al inicio, convirtiéndose en cauce de invenciones. Así, la inteligencia y las manos, con su carencia de especialización orgánica, son expresión de la conversión del medio en mundo y de la correlativa posición subjetiva del hombre en el mundo. Lo cual lleva a aplicarle de un modo nuevo la noción de sistema abierto. Se abordarán en este estudio escalonadamente los tres apartados.

Por último, se dedicará un epígrafe a algunas consecuencias éticas que se siguen de los anteriores principios en orden a la realización de la investigación científica. Me fijaré en especial en la salvaguarda de la identidad genética del hombre y en los límites en el reemplazo de las condiciones naturales de vida por la intervención técnica.

1. El movimiento en el viviente

La actividad vital más elemental de intercambio con el medio es la nutrición, en la que se especializan una parte de las células constitutivas de la identidad del embrión. En la nutrición operan todavía la continuidad y gradualidad de los movimientos cinéticos transitivos, pero con el signo cambiado en razón de su condición de movimiento viviente. En vez de la plasmación sucesiva hacia fuera de una configuración, como acontece cuando se construye un edificio, el viviente desustancializa el alimento, al incorporarlo a su dinamismo intrínseco; lo descodifica,

transformándolo en energía vital distribuida entre sus distintas funciones. En la nutrición la materia asimilada deja de ser sustancia inerte de partida para pasar a ser organismo-en-actividad en virtud de la acción del organismo sobre ella. De este modo, el paso de la kinesis a la praxis consiste en reemplazar la pasión, que es correlativa de la acción transeúnte, por la apropiación progresiva, merced a la cual se conserva práxicamente el carácter procesual del movimiento cinético.

Como dice Zubiri: «Cuando asimilo un grupo molecular procedente del entorno..., este grupo continúa siendo singular y específicamente lo que era fuera del organismo. Pero el resultado de la asimilación consiste en integrar la estabilidad de estos grupos moleculares a la actividad unitaria del organismo. En la medida en que esto acontece, las sustancias químicas, sin dejar de ser lo que son, quedan convertidas en estructuras de un ser vivo, y las propiedades físico-químicas de aquellas quedan eo ipso convertidas todas ellas en propiedades biológicas; el peso mismo es entonces una propiedad biológica»¹.

Así pues, con el metabolismo tiene lugar la manufacturación de los constituyentes del organismo a partir del alimento². Y para proveerse la planta de la energía que consume en esta transformación, la obtiene de la energía solar mediante la fotosíntesis, y la mayor parte

1 Zubiri, X. *Espacio. Tiempo. Materia*, Alianza Ed., Madrid, 1996, 650.

2 Jacob, F. *La logique du vivant*, Gallimard, Paris, 1970, 260.

de los animales la toman de productos orgánicos por oxidación.

Mientras la nutrición es una actividad determinada de intercambio y reposición, el crecimiento es la operación por la que se afirma constitucionalmente la identidad dinámica del embrión. El crecimiento no es, pues, una actividad que se añade a su identidad –porque el viviente no posee una individualidad previamente delimitada desde el exterior³–, sino que su individualidad consiste en la diferenciación orgánica de su identidad o de su sí mismo, hasta el límite que este sí mismo señala. El crecimiento viviente se efectúa por duplicación celular –excepto en el caso del sistema nervioso– a partir de las proteínas de los cromosomas, las cuales dan la orden para la producción de las enzimas, alojadas en el citoplasma y catalizadoras de las reacciones químicas por las que se lleva a cabo el recambio de las células. Para que del dinamismo del viviente resulte su crecimiento ordenado se requiere la coordinación en el espacio y en el tiempo de los millones de acciones celulares y moleculares en que se desmembra su actividad unitaria.

La nutrición hace posible el crecimiento y le da su medida, pero como a su vez el crecimiento lo es por diferenciación de un sistema dinámico, compuesto de múltiples subsistemas moleculares y atómicos, se puede decir también que la necesidad de renovación de los componentes del sistema –a la que se debe

el crecimiento– es lo que insta al intercambio nutritivo. En este caso no tiene sentido decir que la transformación del input del sistema en output sea entrópica o que consuma energía, porque el aprovechamiento metabólico del input es lo mismo que su conversión energética; a lo que más se parece es a la alimentación del automóvil mediante la gasolina, sobre todo si por un momento imaginamos el imposible de que fuera el mismo automóvil el que provocara la combustión de la gasolina, sin necesidad de mezclarla con los líquidos inflamables que tiene en depósito. Este proceso se inicia con la embriogénesis.

Asimismo, la diferenciación inherente al crecimiento del ser vivo comporta una mayor diferenciación también en el medio externo. Pues es un crecimiento tanto del organismo en su conjunto, que regula y armoniza los movimientos parciales, como de los órganos vitales inmutados desde fuera y desde dentro por determinados estímulos y que se reparten el trabajo del organismo. El individuo diferenciado se manifiesta, por tanto, en la organización de la estructura viviente, y no tanto en la sola información genética, la cual está íntegra por ejemplo en cada célula de la piel o en los dos gemelos unizigóticos⁴.

Pero la fase terminal del crecimiento a este nivel orgánico, iniciado con la vida concebida, está en el sistema nervioso,

3 Cfr. Ferrer, U. «Bases ético-antropológicas de la legislación alemana sobre el embrión», *La Humanidad in vitro*, 87-107.

4 Andorno, R. *Bioética y dignidad de la persona*, Tecnos, Madrid, 1998, p. 95 ss; Suárez, A. «El embrión humano es una persona. Una prueba», *Cuadernos de Bioética*, XIII, 47/48 (2002), 19-38.

cuyas células ya no se replican. Ahora la nueva modalidad de crecimiento es la *potencialización* de las formas: en vez de emplearse inmediatamente la forma viviente en el organismo, convierte al órgano en potencia cognoscitiva y lo hace receptivo a aquellas formas que llega a poseer sin tener que descodificarlas. La potencia contiene, así, un sobrante formal, que se actualiza en las operaciones cognoscitivas sensibles, al ser impresionadas sin mutación por las formas conocidas⁵.

El análisis del funcionamiento de la estructura neurocerebral conduce a la tesis de que el crecimiento en este orden no se efectúa por integración de las partes en el todo, como ocurría a nivel orgánico, sino que consiste, al revés, en la liberación de las partes. En efecto, las sinapsis interneuronales pueden ser excitantes, tales que transmiten los impulsos nerviosos a las otras neuronas a través de las dendritas, o bien inhibitorias, que son las que comunican directamente con el soma de las otras neuronas; y como las dendritas terminan en el cuerpo neuronal, éste llega a ejercer el control sobre las excitaciones que parten de él a su paso por las dendritas⁶. De este modo, el sistema cerebral no busca una mayor totalización, sino que el término de su funcionamiento reside en potenciar las partes, en tanto que alcanzadas por la acción inhibitoria de las otras neuronas sobre ellas.

Si en el crecimiento orgánico se produce un despliegue del conjunto y una mejor

coordinación entre las partes en orden al todo, con la aparición del cerebro el dinamismo funcional adquiere autonomía respecto de la localización orgánica, especializándose en operaciones en unidad de coactualidad con el momento formal objetivo que ellas mismas destacan. La inhibición ejercida en la neurona hace posible atenuar la estimulación eficiente y la afección material del órgano en beneficio de la forma objetiva especificadora de los actos del sentir cognoscitivo ejercidos por el viviente.

Por tanto, a diferencia del vegetal, que se limita a recibir la estimulación, el animal libera el estímulo, que llega a funcionar como un signo de la conexión formalizada total en la que está, y correlativamente la unidad del viviente se patentiza, a este nivel, envuelta en el sentir y en la subsiguiente re-acción. Así se recobra el viviente como totalidad desde los actos orgánicos. Como indica Zubiri: «Sentir es la respuesta biológica a la liberación del estímulo, una expresión de éste; por tanto, una vivencia del organismo animal. En su forma primaria y fundamental, sentir es sentirse en un determinado estado... El acto vital es el viviente expreso en su medio»⁷. También el embrión acusa las señales que se le envían desde la madre a través del trofoblasto y las retiene, reaccionando como un todo orgánico.

Junto a los progresos parciales en Neurología el otro gran avance en las Ciencias de la vida es el que ha experimentado la Biología molecular del desarrollo embrionario, sobre todo desde que

5 Polo, L. *Curso de Teoría del Conocimiento II*, Lección 1ª, EUNSA, 1985.

6 Popper, K.R. Eccles, J.C. *El yo y su cerebro*, Labor Univ., Barcelona, 1980, 263 ss.

7 Zubiri, X. *Espacio. Tiempo. Materia*, 681.

Avery descubrió en 1944 que el ADN era el portador de la información genética, transformando así los supuestos de la Genética mendeliana. En relación con la individualidad del embrión, se hizo patente que no está preformada en el óvulo ni en el espermatozoide, sino que procede de un programa, que contiene las instrucciones al embrión y que solo las desarrolla a través de un proceso epigenético⁸.

La observación de las capas germinales del cigoto en la fase de gástrula –ectodermo, mesodermo y endodermo– dio como resultado que no hay especificidad en cada capa, sino que son la disposición espacial de las células, sometidas a migraciones, y la interacción con las otras células lo que determina los caracteres fenotípicos. Se posibilita, así, que *se puedan inducir tejidos vivientes desde otras células que las originarias*, lo cual quedó confirmado tras las experimentaciones de Speman con el ojo de embrión de la rana. Aquí tiene su base la extracción de las células madre, embrionarias o adultas, para una eventual curación de enfermedades degenerativas. Sin embargo, en su aplicación al hombre, hay que tener en cuenta que no suele poseer un sistema inmunológico suficiente frente al rechazo que provocan las células madre embrionarias que se le transfirieran, así como que la proliferación de estas célu-

las propende a la formación de tumores. Estos inconvenientes no se presentan en las células troncales de adulto, de reciente hallazgo, las cuales, por otra parte, se han revelado indiferenciadas, trasladables, por tanto, al cerebro o al corazón a partir de su procedencia, por ejemplo, en la médula ósea, el cordón umbilical o los tejidos pancreáticos.

Otra noción clave en el embrión y viviente adulto, para que pueda ser operativa la transferencia de células madre, es la memoria orgánica (aludida como retención de señales unas líneas más arriba). En la nutrición como movimiento no es posible la memoria porque cada estadio del movimiento va cancelando los anteriores, y al final se ha perdido el código de lo que ha sido asimilado, al haberlo engullido la vida. Sin embargo, en el resultado del metabolismo sí hay un primer germen de memoria, ya que la transformación de la materia, que está en estado disperso, en energía acumulativa es una realimentación, que aprovecha de ese modo los elementos materiales. Pero es con el crecimiento como aparece la memoria incipiente de las partes ya diferenciadas, que se prolonga en diferenciaciones adicionales montadas sobre las primeras: cada ciclo vital compendia los pasos sucesivos que han desembocado en ellas. Y cuando el crecimiento se paraliza en las potencias, la memoria se concentra de modo potencial en los órganos, a la espera de sus actualizaciones provocadas por los estímulos; estos estímulos son convertidos a su vez por los actos mediados orgánicamente en signos objetivos, que completan la información

8 En relación con este tema, es muy ilustrativa la documentada colaboración de López Moratalla, N. «El embrión humano como individuo: una visión epigenética», en *La humanidad in vitro*, 193-224.

del órgano al darle la correspondiente especificación.

Pero, al pasar al programa genético, la memoria potencial, que sigue estando al inicio, se hace inespecífica, permaneciendo latente en indeterminación total en las células totipotentes, hasta acomodarse sucesivamente a un número creciente de especificaciones en las células pluripotentes, multipotentes y progenitoras o precursoras. Mientras las células pluripotentes, alojadas en la masa celular interna, dan origen a cualquiera de los tipos celulares de la posición que ocupan debido a que están dotadas con el gen Oct-4, las células multipotentes se especializan sólo en algunos tipos y las progenitoras se adscriben a un único tipo, como son las células periféricas del trofoectodermo, que solo aportan células al trofoblasto⁹. Ocurre, así, que, de acumulativa que era en el crecimiento orgánico, la memoria ha llegado a quedar en estado virtual, disponible para las reacciones químicas intercelulares –inclusive a partir de las hipotéticas células transferidas– que hayan de presentarse.

Al reivindicar la Biología molecular para el concepto de gen la estructura, omitida en la explicación mendeliana, lo insertó como segmento en la secuencia cromosómica del ADN; el posterior descubrimiento por J.D. Watson y F.H. Crick en 1953 de su figura de doble hélice, dando lugar a una espiral, ratificaría la validez del modelo estructural. En la

fibra cromosómica se contienen a la vez el mensaje y las órdenes de ejecución, que han de cumplirse rigiéndose por la ley general de la entropía.

Frente a la correspondencia biunívoca que se había supuesto entre los genes discretos y los caracteres biológicos, el llamado efecto-posición estableció que el mismo gen funciona de modo diferente según su posición en el genoma (distintos alelos); de modo inverso, un único gen puede determinar rasgos fenotípicos muy diferentes (pleiotropía). En el mismo sentido, la epistasis, según la cual el cambio en la posición de un gen afecta a los otros genes, era incompatible con el modelo mecanicista de las partículas independientes. Así, la tesis alternativa al mecanicismo que acaba imponiéndose es que la identidad del viviente se deba a una forma dinámica, provista de memoria y en diálogo con el medio interno y externo, por la que se gobierna la transcripción de su comportamiento mediante el ARN o ácido ribonucleico mensajero, encargado de la ejecución mediante las proteínas de las instrucciones acumuladas desgranadamente, a modo de código o matriz, en el ADN.

2. La teleología en la identidad del viviente

El movimiento físico, en tanto que transcurre entre un comienzo y un final, discernidos del moverse, pone en juego distintas causalidades. La causa eficiente extrínseca es la que da inicio desde fuera al movimiento –es su desde donde–, siendo correlativa del término –su hacia

9 Santiago, E. «El potencial terapéutico de las células madre. Suposiciones y realidades», *Nueva Revista*, 84 (Nov-Diciembre 2002), 41-57.

donde-, también extrínseco al movimiento. Y en relación con el estar el móvil en movimiento, se hace necesario introducir la causa material, en concausalidad con la forma que cuantitativa o cualitativamente se desplaza; la causa material es el *prius* que fija al móvil –desde su antecedencia al movimiento– a una inmovilidad supuesta, como es el suelo o la Tierra¹⁰.

Valga esta breve alusión a las causas físicas según el esquema aristotélico, como punto de contraste con las causas del movimiento vital. Pues en el ser vivo el desde donde y el hacia donde no son extrínsecos, sino que ambos coinciden en la causa final, la cual está a la vez en el inicio y en el fin, interpretando, así, el movimiento vivo no como una serie en el sentido del tiempo, sino como un todo que se autoposee en el ejercicio de sus operaciones: con éstas es más él mismo. Así, pues, la unidad del viviente no se re-compone con sus acciones, sino que, siendo ya, éste se re-conoce a sí mismo al término de ellas (según la noción antes expuesta de memoria vital).

Cualquier uso más restringido de la causa final, que no integre en la unidad del viviente sus comportamientos o que ponga a éstos en función de un estado final externo a él, se revela reduccionista. Esto ocurre cuando se proponen modelos físicos para interpretar el sistema teleológico, ya se trate del modelo homeostático (C.G. Hempel, E. Nagel), que ajustaría las

relaciones entre genotipo y fenotipo en función de las variaciones en el medio, al modo de un regulador de la temperatura, ya sea el sistema propositivo o de esquema-torpedo (introducido por N. Wiener), también denominado modelo homeorético, que busca su objetivo corrigiendo mediante el feed-back negativo las desviaciones posibles del torpedo. En ambos casos se desfigura la noción de causa final¹¹, actuante, desde el organismo en dinamismo, en concausalidad con las otras tres causas, al asimilarla a un estado final fijado desde fuera del organismo.

En la actividad técnica está separado, ciertamente, el artefacto del objetivo que lo distingue. Por analogía, la finalidad viviente se haría presente –según quienes adoptan aquella como guía– en la integración de los dispositivos funcionales inmediatos en una funcionalidad más comprensiva: todo el programa finalista está pendiente de encontrar correlaciones entre causas y consecuencias en sustitución de la unilinealidad causa-efecto. Así, los bombardeos del corazón proveen a la circulación sanguínea, pero a su vez ésta restablece la nutrición y reabsorción,

11 Sobre la diferencia entre finalidad viviente y el segundo modelo, Jonas, H. «Cibernética y fin. Una crítica», en *El principio vida. Hacia una biología filosófica*, Trotta, Madrid, 2000, 161-190. Cfr. una crítica a la aplicación de ambos modelos para descifrar la teleología del viviente en Hull, D. *Philosophy of Biological Science*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs/Nueva Jersey, 1974, 104 ss; según Hull, «el organismo subyace al desarrollo embriológico», por lo que la estabilización del sistema no podría dar cuenta del organismo individual en actividad. Sobre las causas finales y la progresiva desteleologización de la naturaleza, Spaemann, R. Löw, R. *Die Frage Wozu?*, Piper, Munich/Zurich, 1985.

10 Cfr. Husserl, E. *La Tierra no se mueve*, Facultad de Filosofía de la Universidad Complutense, Traducción y notas de Agustín Serrano de Haro, 1995.

asignando así una finalidad directriz a la actividad impelente de la bomba cardíaca; en el orden específicamente embrionario, la traslación del programa genético en el proceso del crecimiento, o bien la emisión de las señales adecuadas a las otras células para que se abastezcan de las moléculas necesarias... ponen igualmente de relieve el papel normativo y regulador que ejercerían las categorías teleonómicas en el funcionamiento unitario del organismo.

En esta interpretación la finalidad aparece como un añadido a la explicación causal y, al igual que ésta, verificable en unas constantes empíricas adicionales. La dificultad para su admisión está en que el paso argumentativo desde las generalizaciones empíricas a los items teleológicos (órganos, procesos, mecanismos...) incluye una *petitio principii*, ya que la definición inductiva de estos solo podría resultar a su vez de correlaciones funcionales¹².

Pero si la actividad orgánica está orientada a la realización y el crecimiento del ser vivo, no hay necesidad de inscribirla en una serie de constantes causales para encontrarle una teleología. Como expresión que son del viviente, sus actividades tienen su finalidad tendencial en la realización adecuada a él. A este respecto, Zubiri identifica la vida por la *orientación primaria* en las acciones vitales: «La vida no es una actividad que gobierna externamente al complejo material de la célula, como un maquinista conduce

su locomotora. Dicho en otros términos: la convergencia físico-química no es una mera convergencia externa, sino una positiva orientación interna... En la medida en que las acciones bioquímicas se hallan internamente orientadas, la vida es un principio, una unidad primaria... El viviente ejecuta sus acciones porque es un ser vivo. Y este *es* significa que esas acciones están orientadas de raíz»¹³.

La sola interacción entre los componentes internos del viviente y el medio externo escamotea el *autós* del viviente en el movimiento, pasando por alto que la reacción vital al hábitat externo sólo puede efectuarse en diálogo bioquímico con éste y, por tanto, desde la propia identidad. Los materiales incorporados en el metabolismo no reemplazan por otra la información programada, conformadora de la identidad genética. Se han comparado las distintas fases del desarrollo viviente con los acordes de una sinfonía, cuyo texto idéntico no está en los sonidos ni en los instrumentos de la ejecución, sino en la partitura interpretada por ellos. Cuando se sustituye la actividad orientada constitutiva del ser vivo por una condición previa subyacente a la propia acción vital, parece olvidarse que el distintivo de la vida no está en una provisión de características en depósito, sino en el acto en crecimiento iniciado con la primera célula.

La orientación tendencial de la vida tiene su traducción en que cada célula posee el saber (o memoria) que le viene del organismo del que forma parte, y

12 Cfr. Duchesneau, F. *Philosophie de la Biologie*, P.U.F., Paris, 1997, 80 ss.

13 Zubiri, X. *o.c.*, 663.

lo intercambia con las otras células del mismo organismo a través de las tight junctions y las gap junctions. *Es por lo que las células madre indiferenciadas implantadas desde otro organismo pueden adquirir fácilmente la memoria que sus nuevas cooperadoras les transmiten por medio de las señales de diferenciación*, no obstante su indiferenciación inicial. Por la misma razón, las células de reserva o progenitoras activan su memoria cuando se las incorpora a otro organismo en reposición de las células dañadas.

Pero la finalidad no solo desempeña su papel en cada viviente, sino también en el tránsito de unas a otras formas vivas, en la medida en que las más evolucionadas son las que resuelven por simplificación los problemas que plantea una mayor formalización psicoorgánica sobrevenida a los niveles inferiores. Para que se trate de causas finales, es preciso que la transformación operada no sea simplemente de carácter adaptativo al medio, sino que incida en el propio dinamismo del principio que se realimenta con ella. Veámoslo en las tres formas de vida.

Con el paso de la vida vegetativa a la sensitiva tiene lugar la adscripción de las funciones vitales a los órganos, deteniéndose de este modo el crecimiento y accediendo a un estadio determinado de formalización¹⁴. La formalización en

general mide el alcance de la especialización de la vida, al inscribir los estímulos en conjuntos organizados, en correspondencia con las estructuras del viviente: así, para el perro de caza la ardilla es animal-de-presa, y sólo dentro de esta conexión funcional adquiere relevancia para su comportamiento.

Mientras para el vegetal la posesión de sí reside en la multiplicación celular sin memoria organizadora expresa, en el viviente sensible la realimentación se cumple introduciendo las facultades (o potencias especializadas) como principios próximos de operaciones y posibilitando de ese modo la retención del pasado en la activación del principio. Por ello, la naturaleza realiza sus funciones al nivel sensitivo comparando los fines tendenciales, por los que se orienta, con lo poseído cognoscitivamente como fin y explícitamente retenido. Según dice L. Polo, refiriéndose a la vida sensitiva del animal, «la retención del pasado indica el enmarque de la praxis cognoscitiva en la naturaleza del viviente»¹⁵. En otros términos: las tendencias requieren unas pautas formalizadoras para elongarse hasta el comportamiento, y es la memoria sensitiva la que se las proporciona.

Cuando la formalización va más allá de las respuestas posibles con que salirle al paso (lo que se denomina hiperformalización), el modo de acceder a una

14 Así describe Zubiri la formalización: «La formalización es una estructura de organización funcional del sistema nervioso. Y no es esto algo que se limita a la percepción. En virtud de la formalización, todo el sistema de aprehensiones sensibles, de afecciones tónicas y de respuestas (cuya unidad constituye la función de sentir) van cobrando nue-

vos caracteres... La morfogénesis del animal no es solo una morfogénesis especificativa, sino también una morfogénesis formalizadora» (Zubiri, X., *Sobre el hombre*, Alianza Ed., Madrid, 1986, p. 501).

15 Polo, L. *Curso de teoría del Conocimiento*, IV/1, 309.

ulterior simplificación en el principio operativo es mediante la inteligencia y las manos, en tanto que posibilitadoras, respectivamente, de los hábitos y de la técnica; con el empleo de la una y de las otras se supera el nivel operativo de la naturaleza tendencial, en el que el animal vivía instalado. La simplificación obtenida en los mencionados órdenes consiste, en palabras de L. Polo, en «cada vez más con cada vez menos»¹⁶. Pero, con ello, pasamos a tratar de lo peculiar del sistema viviente humano.

3. El dinamismo viviente como un sistema. El sistema humano

Un sistema es posible en general cuando genera una tendencia de signo opuesto a aquélla que prevalece en el conjunto, restableciéndose así el equilibrio sistémico. Esta reposición por sí mismo otorga al sistema, en su sustantividad, una *suficiencia constitucional* que no poseen sus componentes aisladamente. Por ejemplo, el aumento de entropía se compensa con la aportación de un excedente de energía, o bien la diferenciación progresiva se contrarresta con un mayor control y coordinación. El sistema se puede denominar cerrado cuando sus fuentes de estabilización proceden de su composición interna, como es el caso del conjunto ecológico, en que los materiales que se reponen son los que son. En cambio, son abiertos aquellos sistemas que obtienen su estado óptimo de aportes procedentes del exterior e intercambiables con ellos. En el ser

vivo, dado que su estado óptimo no es el equilibrio estacionario de los sistemas mecánicos, sino que necesita realimentarse y crecer en relación continua con el medio ambiente, se trataría de un caso particular de sistema abierto.

Así, pues, denominaremos con Zubiri suficiencia constitucional a la razón formal de la sustantividad de un sistema de notas. No es una estructuración de las notas, tal que las supusiera ya constituidas, sino la mismidad de la cosa-sistema, en la medida en que, en vez de subyacer a sus notas como un sustrato invariable, es el lazo o el 'de' que las mantiene unidas; por ejemplo, lo que conjunta oxígeno e hidrógeno en la combinación química que es el agua no es un nuevo elemento, ni un sustrato, sino la peculiar composición no aditiva que enlaza a los elementos según una valencia o proporcionalidad determinada. Falta, por tanto, suficiencia constitucional cuando las notas carecen de la unidad coherencial primaria que las integra en el sistema.

En su aplicación a los vivientes, las notas constitutivas son unas orgánicas y otras psíquicas, consistiendo su suficiencia constitucional en que las unas no pueden ser sustantivas en el sistema sin las otras. Pero, a diferencia de la unidad en las cosas físicas, la unidad en el sistema viviente no se articula por continuidad entre las partes, sino en la secuencia temporal entre sus momentos; no es una disposición estática y ya formada de elementos, sino una totalidad en desarrollo, que ha de recomponerse de continuo. Lo psíquico no se añade a lo orgánico porque lo uno y lo otro son *del* sistema unitario.

16 *op.cit.*, 297.

Por tanto, en relación con el hombre, la suficiencia constitucional no llega a ser adquirida en el tiempo por el embrión, sino que es su sustantividad propia, presente ya formalmente en el plasma germinal. Así lo entiende Zubiri: «Pienso que en el germen está ya todo lo que en su desarrollo constituirá lo que suele llamarse hombre, pero sin transformación ninguna, solo por desarrollo. El germen es ya un ser humano. Pero no como creían los medievales (y los medievalizantes que muchas veces ignoran serlo) porque el germen sea germen de hombre, esto es, un germen de donde saldrá un hombre, sino porque el germen es un hombre germinante, y, por tanto, 'es ya' formalmente y no sólo virtualmente hombre. La germinación misma es ya formalmente humana»¹⁷.

Por esto, en el sistema vivo se registran unas diferencias de niveles, que no son entre estratos ya dispuestos y que se limiten entre sí, sino que se refieren a cotas de actividad, que se coimplican desde la actividad germinal del plasma. Hay sistema porque no surgen unos niveles de otros, sino que están los tres –el vegetativo, sensitivo e intelectual, convergentes en el hombre– asociados en una única actividad viviente; pero no se llega desde ellos a la fijación en un estado, en el que se estabilizaran las tendencias de signo opuesto, porque, en tanto que viviente, el sistema humano tiene un centro, que a su vez no es fuera de la actividad en la que se reconoce la vitalidad. A ello se refiere Zubiri: «La unidad de conformación activa

del sistema 'animación-célula germinal', esto es, la unidad de conformación activa del plasma germinal es la vitalidad en el sentido estricto del vocablo. La vitalidad no es un carácter propio de la psique ni de la célula germinal, sino que es un carácter del sistema, del plasma germinal»¹⁸.

Ya en la molécula hay dominancia de la configuración sistémica sobre los materiales atómicos. Pero en la materia viva cada célula se define por un tipo de funcionamiento, que determina la posición de sus moléculas en torno al núcleo, el citoplasma y la membrana. Por tanto, la estabilidad de la célula no proviene de una estructura acabada, como en la molécula, sino que resulta de un dinamismo de recambio en los materiales por otros elaborados en el interior de la célula.

Por su parte, el centro activo del sistema viviente se pone de relieve en sus notas de *independencia* y *control*, formalmente anteriores al intercambio con el medio que también le es constitutivo. Antes de examinar cómo se modalizan ambos caracteres en el viviente humano, fijemos el significado de cada uno de esos caracteres.

La independencia del ser vivo corresponde a su individualidad, pero no como una protección aislante frente al medio, sino como la autoposesión de quien se realiza o ejecuta al estar en movimiento. Y el control está en que el desarrollo de la vida en su automoción no es un añadido que la vida produzca, sino que es tal que

17 Zubiri, X. *Sobre el hombre*, 50.

18 Zubiri, X. *Op.cit.*, 497. En las próximas páginas tengo especialmente en cuenta las observaciones de Zubiri al respecto.

afecta a la princiación de la actividad en que la vitalidad consiste: quien se desarrolla es el mismo viviente desde que empieza a multiplicar exponencialmente su primera célula. No es que el viviente esté ya constituido y luego se mueva a sí mismo, sino que solo es el mismo en el movimiento vital (de aquí la equivocidad del término *automoción*). Ahora bien, con el tránsito al hombre estas características se modulan de acuerdo con su forma peculiar de estar viviendo.

La *independencia* respecto del medio se acusa en el hombre en que la autoposición es la de quien es en propiedad, antes de efectuar la apropiación de lo externo y como condición suya. En tanto que hombre, no solamente me realizo en la automoción, sino que además tengo por míos mis movimientos y acciones, y esto aun antes de expresarlos como vivencias conscientes (la expresión consciente viene a ratificar de modo vivencial el ser en propiedad en que realmente estriba el vivir del hombre). «Lo que hay de automorfismo en el hombre no estriba sin más en la autorregulación, sino en el *autós* que se halla en regulación»¹⁹. Por ello, el hecho de que el embrión no sea un yo consciente no es un argumento para dejar de atribuirle la misma individualidad preconsciente que conviene al organismo humano, si se prueba que el desarrollo del uno al otro ha sido continuo y gradual²⁰.

19 Zubiri, X. *o.c.*, 560.

20 Esta identificación de la individualidad viviente con la vivencia consciente del yo o con la expresión vital en los movimientos espontáneos (que aparecen entre la sexta y la quince semana del

Por lo que hace al *control*, no se limita en el hombre a la programación de su actividad, a modo de un principio que está en crecimiento, como ocurre en los vivientes sensitivos, sino que a la vez *refiere a sí como principio* las acciones propias que él dirige. En otros términos: no solamente es el mismo en el curso de su actividad diferenciada, sino que además centra en él como en un «me» (propio de la voz media del griego) cada uno de sus episodios vitales: *me* ocurrió x (entre otros acontecimientos, el ser gestado tal día, el haber nacido en tal fecha...), *me* di un paseo, *me* dio un vagido –sin que fuera consciente–, *me* caí –antes de sentirme caer...

La inserción en el sistema de las acciones vegetativas, sensitivas e intelectivas significa verlas en conexión, como momentos entrelazados funcionalmente, y no como actividades dependientes de principios distintos, que luego interaccionasen o se pusieran en conexión. Lo que sí cabe es que la actividad unitaria venga accionalmente cualificada por uno u otro de esos tres momentos, de tal manera que los otros dos queden latentes o pasivamente incrustados en la acción desde la actividad viviente de la que también ellos se nutren, como diferenciaciones que son del dinamismo viviente unitario.

En su aplicación al hombre, la unidad del sistema trae consigo que no haya

embarazo) es lo que impide, a veces, admitir una misma individualidad a lo largo de todo el proceso vital: sin embargo, el hecho de que el embrión no sea un yo no quiere decir que no corresponda a la misma realidad que el pronombre de primera persona reactualiza.

superposición de estratos, sino que la función activa dominante en el crecimiento vegetativo permanezca subtendida pasivamente cuando se inicia la formalización de la estimulidad orgánica y que ésta a su vez ofrezca su terreno de despegue a la actividad de la inteligencia, presente ya en el momento formal del «darse cuenta». Lo que la noción de sistema acentúa es que el nivel más alto se enraíza en el que le precede temporal y genéticamente y que, recíprocamente, el nivel inferior, en tanto que de suyo en actividad, deja en franquía al que le sigue, al no tener él asegurado su despliegue sin el nivel superior de actividad.

Así como la formalización significa el tránsito del estímulo vegetativo a la tendencialidad natural, subsiguiente a la organización de los estímulos, la hiperformalización es lo que abre el paso a la liberación de los actos inteligentes, en tanto que ya no se mueven entre los umbrales mínimo y máximo de un órgano. En este orden la liberación de la mano es la mano, y la no funcionalidad adaptativa del acto inteligente es el acto inteligente: ni la mayor evolución en las extremidades superiores, ni el crecimiento en el cerebro podrían terminar –en su propia línea– en los rasgos inespecíficos más distintivos del hombre, que son la mano y el rostro inteligente.

Pasemos ahora a la interacción del viviente con el medio, como aspecto igualmente constitutivo –según se señaló antes– del sistema humano. He aquí la descripción que hace Zubiri de la diferencia entre entorno físico y medio viviente: «Las cosas que rodean a un viviente no

son simplemente un entorno suyo, sino algo completamente distinto: son un medio para él. Es el *medio* del ser viviente. El electrón tiene entorno; lo que no tiene es medio... En este *locus* y en este *situs*, es decir, ocupando un lugar y teniendo en él una situación determinada, un ser viviente no solamente está en el medio, sino que está en el medio como un *centro* suyo... No es lo mismo el electrón como centro de un campo electromagnético que el carácter central que tiene un grillo, para el cual las cosas de su medio están referidas a él, y no simplemente se encuentra como se encuentra un electrón, inmerso en un campo donde ejecuta o sufre las acciones del entorno»²¹.

El medio es lo que da razón de que no haya una correlación término a término entre la secuencia polinucleótida del ADN y los efectos fenotípicos, en la medida en que tanto el organismo como el medio molecular, en el que se habría de producir la hipotética correlación, son imprevisibles y modificarían la relación causal. Del encuentro entre el sistema biológico y su medio resulta la función adaptativa inferior, responsable de que se lleve a cabo una u otra selección comportamental, sin que la composición estructural de los genes sea lo determinante en

21 Zubiri, X. *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza Ed., Madrid, 1989, 168-169. Ya se ve que el carácter central que asume el grillo o cualquier viviente animal en relación con el medio no se confunde con la concentración de la actividad en sí mismo, que es característica del control del viviente específicamente humano.

el desencadenamiento²². Puede darse, en efecto, tanto equivalencia funcional con diversidad estructural, como en los bebés con igual color de ojos y de procedencias genéticas dispares, como diferencias funcionales significativas, que se apoyen en diferencias mínimas en las estructuras físico-químicas subyacentes.

Ya en las moléculas resultantes de la replicación del ADN, sólo una mitad de los átomos que las integran procede de las moléculas originarias, mientras que la otra mitad es suministrada por el medio celular. En cuanto a la composición genética del cigoto, es relativamente simple: a partir de las combinaciones de tres letras (los llamados codones) entre las cuatro bases (adenina, timina, citosina y guanina), pueden formarse $4 \times 4 \times 4 = 64$ secuencias diferentes (ya que se excluyen algunas combinaciones entre las bases); pero de éstas solo necesitan emitirse 20 señales para la producción de proteínas, por ser tal el número de aminoácidos de que las proteínas constan. Por tanto, el resto del resultado fenotípico sólo puede provenir de la colaboración del medio.

Igualmente sintomático es que la única molécula portadora de la información sea el ADN, mientras que las demás funciones biológicas se apoyan en diferentes estructuras y mecanismos físico-químicos. Como consecuencia, las diferencias entre los rasgos fenotípicos apenas se corresponden con una diversidad análoga en los constituyentes químicos heredados,

requiriendo una significativa mediación desde fuera del sistema.

En el viviente humano se produce la falta de ajuste entre las estructuras somáticas y la superabundancia de señales que recibe del medio; carece de respuesta adecuada para cada uno de los fulcros, biológicamente relevantes, que articulan su hábitat. La solución para su supervivencia sólo puede estar, entonces, en la inespecialización orgánica, como se vio arriba. Pero, a su vez, la correlación sistémica se mantiene también a este nuevo nivel: así, el desarrollo del neocórtex hace posible el bipedismo ante la inadecuación al medio, y el bipedismo hace posible el erguimiento del cráneo –con su prolongación hacia atrás– y la expresividad del rostro, sostenidos por una columna vertebral flexible; por contraste, el encorvamiento animal, con su ausencia de frente, las ancas de apoyo y la carencia de rostro, son los rasgos sistémicos de signo opuesto.

4. A modo de conclusión: algunas implicaciones ontológicas y éticas

La vida no es una forma universal separable del compuesto viviente y que éste recibiera una vez constituido materialmente. Tampoco es una fuerza externa que se imponga sobre la materia, según propusieron los neovitalistas en el siglo XIX (como Hans Driesch o J. Berzélius). El motivo de las fermentaciones espontáneas, que llevó a Pasteur a adherirse a la hipótesis vitalista, atribuyéndoselas a microorganismos actuantes en el fermento, perdió fuerza cuando Büchner

22 Rosenberg, A. «From reductionism to Instrumentalism?», en *What the Philosophie of Biology is?*, M. Ruse (ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989, 245-262.

provocó la fermentación de la glucosa en el alcohol a partir de los extractos de células vivas.

La explicación está en que *vita est esse viventibus*, según la conocida sentencia de Aristóteles, y no hay por tanto en los vivientes un sustrato más primario que el vivir. Y cuando se trata del viviente humano, su ser personal no es sustentado por un principio informe que le fuera anterior, sino que expone la independencia y el control característicos de la individualidad del hombre, que se expresa a nivel consciente por medio del «yo». Pero es una individualidad que ya preconscientemente se hace presente en la forma previvencial del «me», de tal modo que nunca hay conciencia de duplicidad, en el principio singular de atribución, entre las formas de vida consciente y las capacidades y actuaciones orgánicas que no traspasan el umbral de la conciencia. De este modo, el dinamismo constitucional del ser vivo se traslada a la persona humana como viviente en acto, caracterizado por un modo propio de ser el mismo y, consiguientemente, de tener por suyo el dinamismo viviente sin el que no puede seguir siendo.

En la persona pueden converger sus actos conscientes y sus zonas inconscientes porque la dinamicidad que tiene en propiedad es el modo como se autoposee, en su vivir singular e intransferible a otro soporte previo. Es este vivir biológico (zvon) el que se expone eventualmente en la vivencia consciente (bios), y no a la inversa, la vivencia la que posibilitara y diera figura al vivir primordial. Solo hay un doble límite al dinamismo constitucio-

nal de la persona como viviente: el que se manifiesta en no haber producido su ser dinámico, que es ya el mismo en el primero de sus actos, y en el hecho de serle igualmente primaria la co-existencia con quienes no son hechos-ser por los actos propios. La radicalidad de estos límites para la persona humana remite a un Ser viviente personal que carezca de ellos y al que deba su vida personal, para así poder asumirlos como suyos sin haberlos puesto ella misma.

Por ello, la persona humana, como sujeto singular en acto, sólo se realiza como humana dentro de los contornos posibilitantes de su especificidad biológica, que, al asignarle unos límites o de-finirla, incoa a la vez su despliegue desde ellos. Y, de modo inverso, el propasamiento incierto de todo límite o medida infringe el principio natural específico del hombre.

Estos principios son especialmente relevantes a propósito de las posibilidades de investigación con los embriones dirigidas a la eugenesia positiva, y particularmente a la clonación. Lo que se conculca con ellas no es sólo el límite ético-natural infranqueable para las realizaciones humanas, al maniobrar con la naturaleza como si fuera un mero material celular indefinidamente maleable, sino también la propia identidad personal del sujeto de esa naturaleza, a quien se amputa el coeficiente de novedad irremplazable y de resistencia consiguiente a toda programación, que contienen sus potencialidades. El llamado «derecho a la ignorancia» se convierte, así, en una de las expresiones más pregnantes del derecho a la intimidad, al que se oponen

tanto la clonación como posibilidad como el diseño en términos generales de lo que habría de ser previsiblemente el futuro de un ser humano determinado.

Los derechos de la persona han de partir del reconocimiento de su identidad, que biológicamente se cifra en la adscripción de un patrimonio genético intransferible y de una filiación concreta. Todas las intervenciones en el genoma guiadas por la lógica de la productividad, cuando el hombre juega a aprendiz de brujo, responden a un utilitarismo ético, que busca legitimar la actividad científica a partir de unos resultados externos en términos medibles. Pero, de este modo, se recae en la circularidad de diluir el destinatario ético singular de los presuntos beneficios; lo cual es especialmente manifiesto cuando ni siquiera se puede establecer inequívocamente la identidad del beneficiario.

Por otro lado, el otro rostro de la beneficencia considerada en términos utilitaristas es el dominio fáustico sobre la Naturaleza, a la que se entiende reductivamente como un conjunto de energías puestas a disposición del hombre y manipulables por él. También este poder acaba por volverse ambiguo: bastaría con mostrar que el disponer de la Naturaleza a voluntad ha engendrado cada vez más dependencias, ya que no se trata de un poder detentado inicialmente y luego administrado, sino que es el poder confundido con su uso o aplicación, y no poseído al margen de él. En definitiva, el dominio ejercido con la cirugía genética se vuelve hacia el estado de carencia que lo provoca, no pudiendo entenderse como dominio fuera de esta dialéctica con su contrario. En cambio, el

poder o dominio genuino que se atribuye al hombre, es el que se reconoce en el crecimiento de sus potencias y disponibilidades iniciales, tal como lo revela su ser biológico y personal en crecimiento.

La traducción ética de la identidad del viviente personal es la dignidad en todos los estadios de su desarrollo vital²³. La presunta utilización del embrión para el avance de la investigación significaría borrar la frontera entre lo que posee dignidad, valor en sí mismo, y lo que es mero medio. Según se ha pretendido mostrar con este trabajo, no hay ninguna razón biológica ni fenomenológica para excluir de la dignidad del ser vivo personal a ciertos seres humanos; pues ello equivaldría a pasar por alto que la vida es el mismo ser de los vivientes y que el ser persona –digna– para el hombre no puede significar una nota añadida a su condición de viviente humano.

Por último, el concepto clásico de dignidad humana, del que aquí se hace uso, no corresponde a algunas otras versiones, que, aunque aplican el concepto de dignidad al embrión, lo acaban reduciendo a un bien jurídicamente protegido, en posible pugna con otros bienes también atendibles. Se ha distinguido, a este respecto, entre la dignidad conferida por el hombre a un ser, al que se dispensa protección tras un sopesamiento responsable,

23 Remito al artículo de Aparisi Miralles, A. «En torno al principio de la dignidad humana. A propósito de la investigación con células troncales embrionarias» en este mismo número. Por mi parte, he estudiado las implicaciones de la dignidad en Ferrer, U. «La dignidad y el sentido de la vida». *Cuadernos de Bioética* VII, 26 (1996/2), 191-201.

y la dignidad inherente, que reside en el ser personal, y sólo de un modo derivado –por la contribución a su formación– en el ser que todavía no es persona, en tanto que no ha alcanzado la actualidad de un desarrollo pleno. El supuesto de la dignidad conferida y de la dignidad inherente derivada reside en que sólo tenga dignidad inherente e intrínseca el ser ya actualizado enteramente como persona.

Tengo que discrepar de este planteamiento, justamente porque entiendo que el componente potencial es ineliminable del ser personal y, según he pretendido mostrar, no hay conciencia de dualidad entre lo que soy en acto y aquellas zonas de mi realidad que me pertenecen sin poder ser actualizadas. La dignidad ontológica, en su sentido más propio de ser fin-en-sí, se acredita ciertamente en unas observaciones biológicas determinadas, pero no se la puede derivar de ellas, como si estuviera en curso, ya que es indivisible: o se posee, o no se posee. Por ello, poner la dignidad en función de otros bienes, con los que se la cotejaría, para ser conferida, no responde a esta noción de dignidad; y tampoco se mide como dignidad inherente por su prestación a una totalidad, que llegaría a ser y que es la que propiamente tendría dignidad. Estas consideraciones sólo derivadas de la dignidad en un viviente humano se oponen a que su dignidad indivisible estribe en su mismo ser viviente.

Bibliografía:

- Andorno, R., *Bioética y dignidad de la persona*, Tecnos, Madrid, 1998.
- Ballesteros, J. (coord.), *La humanidad in vitro*, Comares, Granada, 2002.
- Duchesneau, F., *Philosophie de la Biologie*, P.U.F., París, 1997.
- Hull, D., *Philosophy of Biological Science*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1974.
- Hull, D., Ruse, M., *The Philosophy of Biology*, Oxford University Press, 1998.
- Husserl, E., *La Tierra no se mueve*, Facultad de Filosofía de la Universidad Complutense, Madrid, 1995.
- Jacob, F., *La logique du vivant*, Gallimard, París, 1970.
- Jonas, H., *Philosophical Essays. From Ancient Creed to Technological Man*, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, N.J., 1974.
- Jonas, H., *Pensar sobre Dios y otros ensayos*, Herder, Barcelona, 1998.
- Jonas, H., *El principio vida. Hacia una biología filosófica*, Trotta, Madrid, 2000.
- Mayr, E., *Así es la Biología*, Debate, Madrid, 1998.
- Polo, L., *Curso de Teoría del Conocimiento IV/1*, EUNSA, 1994.
- Popper, K.R., Eccles, J.C., *El yo y su cerebro*, Labor Universitaria, Barcelona, 1980.
- Ruse, M. (ed.), *What the Philosophie of Biology is*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, Londres, 1989.
- Santiago, E., «El potencial terapéutico de las células madre. Suposiciones y realidades», *Nueva Revista*, 84 (Nov-Dic. 2002), pp. 41-57.
- Scola, A., *¿Qué es la vida?*, Encuentro, Madrid, 1998.
- Spaemann, R., Reinhard, L., *Die Frage Wozu?*, Piper, Munich/Zurich, 1985.
- Varios, *Identidad y estatuto del embrión humano*, EIUNSA, Madrid, 2000.
- Zubiri, X., *Sobre el hombre*, Alianza, Madrid, 1986.
- Zubiri, X., *La estructura dinámica de la realidad*, Alianza, Madrid, 1989.
- Zubiri, X., *Espacio. Tiempo. Materia*, Alianza, Madrid, 1996.