

## CAPÍTULO IV

# La ciencia como guía de la actividad productiva. La ciencia evolucionista y la sociedad futura

### **El estado actual de los conocimientos exige elevarse a un nuevo tipo de problemas**

En el capítulo anterior se razona la opinión de que la ciencia experimental (cuyo origen y naturaleza se expuso en el capítulo segundo) padece una notoria crisis. Solicitada por las grandes empresas, hoy hegemónicas, la ciencia ha descendido a un papel de mera servidora de la industria; con lo que la investigación masiva de problemas pragmáticos (sin la contrapartida de la elevación a teoría científica de los resultados obtenidos), junto con la competencia entre los investigadores, la ocultación de los resultados importantes y del modo de obtenerlos, todo ha contribuido a trastornar el curso elevado de la ciencia experimental que ésta mantuvo mientras se concentró en la persecución de conocimientos para forzar el conocimiento. Sin duda, una defectuosa evolución de la sociedad (cuya inadecuada estructura requiere ser co-

rregida) determina una defectuosa evolución de la ciencia y, de hecho, una organización de los conocimientos en teoría comprensible y utilizable muy por debajo del acervo de datos conseguido. La rectificación de la estructura social (su adecuación al estado de las fuerzas productivas y a lo que conviene a la naturaleza humana) ha de resultar de actividad política y repercutirá de modo esencial sobre el desarrollo de la ciencia. Pero éste no es el tema de este librito ni tengo competencia para abordarlo. En cuanto científico, puedo dar una opinión, autorizada por más experiencia, sobre el problema recíproco, a saber, cómo la rectificación de la teoría científica del ejercicio de la investigación y de la docencia de la ciencia pueden contribuir al perfeccionamiento, que pide la época, de la sociedad. Estas dos direcciones de progreso (el perfeccionamiento de la ciencia como consecuencia de progreso de la organización social y el perfeccionamiento de la sociedad como consecuencia de progreso de la ciencia), cuando influyan la una sobre la otra, paso a paso y con relativa facilidad, será señal de que la humanidad está ya situada en una vía de progreso racional, y que éste emprenderá una marcha rápida, brillante, sin grandes sobresaltos. Pero no resultará fácil lograr que el tren del progreso entre en el buen camino. Los impulsores de la rectificación en sentido progresivo de la ciencia tienen que esforzarse en contribuir a ello; pero, obviamente, en este duro objetivo previo (que puede llenar decenios conflictivos de la historia humana), la tarea decisiva corresponde al esfuerzo por corregir racionalmente la estructura social.

Pero volvamos a nuestro tema centrado en la consideración de la ciencia. En el capítulo anterior se detallan causas que radican en el desarrollo interno de la ciencia experimental que (junto con la presión externa señalada) determinan una crisis de crecimiento de ella. En tal capítulo se expone que, por una parte,

la ciencia experimental no ha conseguido someter a teoría todos los tipos de fenómenos naturales, de modo que campos enteros del conocimiento siguen reducidos al empirismo: ni que decir tiene que urge elevar todos estos sectores, todavía sumergidos en mero conocimiento descriptivo de resultados de la acción humana, a ciencia experimental, en que se conozcan progresivamente relaciones racionales entre causas y efectos. En segundo lugar, existe todo un tipo de fenómenos que, por su naturaleza, escapan al nivel de problemática de la ciencia experimental, es decir, que no pueden interpretarse, conocerse, racionalmente dentro del marco de los postulados en que está basada la ciencia experimental. En resumidas cuentas, la ciencia, para salir de su asfixia por la maraña de datos inconexos que ella misma produce, tiene que procurar dos resultados apremiantes: (1) conseguir someter a conocimiento experimental a todos los procesos naturales que objetivamente sean susceptibles de ello; y (2) elevar el conjunto de los conocimientos experimentales a un nuevo tipo de relaciones, de problemas, que ciertamente escapan al horizonte conceptual de la ciencia experimental, pero cuya solución es sólo posible sobre la base brindada, precisamente, por la ciencia experimental misma. Volviendo a una idea ya expuesta en capítulos anteriores, del mismo modo que el empirismo practicado sistemáticamente constituyó la base histórica de que surgió la ciencia experimental y que ésta se ha desarrollado siempre necesariamente mediante prácticas empíricas conducidas por ella (por hipótesis de trabajo cada vez más racionales), del mismo modo, repito, el nuevo nivel de la ciencia, que (por el tipo de sus problemas) llamamos ciencia evolucionista, está surgiendo sobre la base histórica que le ha constituido la ciencia experimental, y habrá de desarrollarse siempre sobre el progreso continuo de la ciencia experimental conducida por el pensamiento evolucionista. De este modo, la ciencia

evolucionista es ciencia experimental elevada a un nuevo orden de relaciones y de problemas, como la ciencia experimental resulta de conocimientos empíricos elevados al nivel de relaciones y problemas propios de la ciencia experimental (medir y someter los fenómenos a relaciones cuantitativas previsibles). En el conocimiento evolucionista está, pues, incorporado (formando la materia misma de su tejido) el conocimiento experimental, y, en éste, análogamente, el conocimiento empírico. Por tanto, es imposible el pensamiento evolucionista, en un campo de conocimientos, sin haber sometido éste a la ciencia experimental, ni pensamiento experimental sobre un campo, sin haber obtenido de él abundante conocimiento empírico, por una sistemática aplicación de acción humana. El proceso de la ciencia se nos ofrece, pues, como la evolución integrada de estos tres grados de conocimiento, y está en la lógica de las cosas que siempre queden campos bordeales de la ciencia evolucionista sometidos a investigación experimental y campos bordeales de la ciencia experimental sólo susceptibles, de momento, de conocimiento empírico. Pero, en mi opinión, la esencial coherencia del universo (ya evidente para la ciencia experimental y ahora elevada, como veremos, a un concepto más riguroso por la ciencia evolucionista) hace que toda la realidad pueda someterse a los tres sucesivos niveles de conocimiento. El hombre en el futuro irá extendiéndolos a todos los fenómenos reales sin encontrar límites infranqueables para el pensamiento científico, pero toda conquista de éste abrirá siempre un nuevo horizonte que explorar.<sup>1</sup>

En el capítulo segundo, al tratar del origen de la ciencia experimental, expusimos que el conocimiento científico se elevó a pensamiento científico precisamente cuando, por la experimentación cada vez más afinada, se consiguió correlacionar entre sí lo homogéneo (por ejemplo, moléculas con moléculas), con lo

que, a semejanza de lo que sucede con las aplicaciones de la acción humana y animal (que estudia la mecánica), los resultados resultan reversibles, cuantificables y, en una palabra, sujetables a pensamiento racional (a teoretización). De esta manera, surgieron tantas ciencias básicas como niveles de integración energético-material consiguieron deslindar claramente los científicos. Donde estos niveles han quedado sin precisar, los conocimientos (el análisis de los resultados de la acción humana) no han podido rebasar aún el nivel empírico. Podemos, pues, decir precisando lo antes expuesto, que una tarea urgente de la ciencia experimental consiste en precisar, en descubrir, los niveles concretos que subyacen en los campos de conocimiento donde aún no están precisados. De este modo, un gran acervo de hechos inconexos se organizarán en ramas, nuevas, esenciales de ciencia experimental.

Hasta ahora, las grandes ciencias experimentales, que se ocupan de sendos niveles energético-materiales, constituyen cuerpos de doctrina cerrados, con gran coherencia interna, pero separados por soluciones de continuidad insalvables unos de otros. Como sabemos, la cuantificación y teoretización experimental es sólo posible dentro de un nivel, de modo que los fenómenos en que intervienen varios niveles resultan, por definición, fuera del alcance de la ciencia experimental. Ciertamente, cada nivel energético-material está profundamente autosustentado y sometido a una viva transformación interna (todo ello, objeto de la correspondiente ciencia experimental); pero también es cierto que todo nivel (por ejemplo, el molecular) está, como un todo, en relación con los demás niveles en presencia (el atómico, que da cuenta de la constitución de las moléculas; el subatómico, que da cuenta de la constitución y reactividad de los átomos, etc.). De hecho, cualquier acontecer concreto depende (por así decirlo, según entornos concéntricos) de toda la

realidad. Más profundamente, lo que en un momento y lugar determinado suceda en un nivel depende del resto del nivel en torno (siguiendo nuestro ejemplo, la marcha que va a seguir una reacción química en un matraz y su estado final de equilibrio dependen fundamentalmente de las moléculas en presencia), pero secundariamente influye todo cuanto modifique el estado de nivel, obviamente coordinado con el resto de la realidad (sobre las moléculas puede influir el calor —el estado dinámico de las moléculas—, un enzima que acelere la reacción, etc.). Ahora bien, esta reacción obvia, constante, entre niveles plantea problemas acuciantes fuera del alcance de la ciencia experimental, por ejemplo, cómo surge y se mantiene, qué es, en resumidas cuentas, cada nivel. La problemática peculiar de la ciencia evolucionista y el concepto de la realidad que nos impone constituyen el tema principal de este último capítulo.

### **La problemática de la ciencia evolucionista**

Hemos llegado, en definitiva, a un punto crucial, el de las limitaciones de la ciencia experimental y el de la necesidad de elevarse a un nuevo tipo de problemas y en qué consistan éstos. El problema es arduo (de hecho, ha ocupado gran parte del esfuerzo de mi vida profesional); no puedo, pues, sino intentar ofrecer aquí algunas nociones puramente intuitivas con el propósito de despertar en algún lector el interés por el tema.

Para formarse una idea del tipo de problemas con que se enfrenta la ciencia evolucionista (y que, por tanto, definen su tipo de conocimiento) hay que comenzar por conseguir una noción clara del tipo (y, por tanto, de las limitaciones) de la ciencia experimental, que, como hemos dicho, constituye el plano inclinado

inexcusable para ascender al nuevo tipo de problemas y que brinda los conocimientos para atacar y resolver estos problemas. La noción más clara de lo que es el conocimiento brindado por la ciencia experimental nos la proporciona lo que se expone en el capítulo segundo respecto al origen de la ciencia moderna. Siguiendo este orden de ideas, un buen ejemplo de conocimiento experimental es el organizado en teoría por la primera ciencia experimental, la mecánica, que se ocupa de las leyes relativas a la aplicación de fuerzas y a sus efectos que son congruentes con las fuerzas y efectos de las acciones humanas y animales y, por tanto, perceptibles por los órganos de los sentidos. Se trata de la relación entre las fuerzas y movimientos (o equilibrios) en masas que se consideran constantes y homogéneas entre sí, de modo que los cambios que se observan son reversibles y cuantificables. Esta noción de la constancia de la masa y de la fuerza es tan básica de la mecánica (tan sostenida por toda la experiencia directa humana) que se elevaron a leyes universales (ley de la conservación de la materia y ley de la conservación de la energía), básicas de toda la ciencia experimental clásica, que la extendió a todas y cada una de sus ramas (la física, la química, las ciencias biológicas). Es cierto que, ya en el siglo XX, se ha demostrado que estos principios son radicalmente erróneos; no se trata sino de leyes aproximadas hasta el límite, precisamente dentro de cada uno de los niveles energético-materiales que son objeto de respectivas ciencias experimentales, si bien, en la realidad sometida a continua y radical transformación, no hay nada permanente y absoluto, y la materia, de algún modo, perpetuamente se está transmutando en energía y recibiendo energía (es energía remansada) y la energía consta siempre de algún nivel de materia y emana de materia y (en circunstancias adecuadas) integra materia de nivel superior. Ahora bien, la ciencia experimental (¡y ése ha sido el eminente servicio que

ha prestado al conocimiento y al dominio de muchos procesos naturales!) ha ido distinguiendo y sometiendo a teoría varios de los sucesivos niveles energético-materiales de la realidad objetiva (partículas subatómicas, átomos, moléculas, células, animales), niveles cada uno de los cuales constituye entidades bien definidas (individualizables), estables y entre las cuales ha estudiado las leyes cuantitativas de sus relaciones recíprocas, en las que (como en la mecánica) se conservan la materia y la energía, esto es, los niveles de individualidad. Hablando de una materia general, las ciencias experimentales estudian lo complejo, a saber los conjuntos de entes supuestos estables, como en su nivel hace la mecánica; de modo que puede decirse que, todas, estudian mecanismos, conjuntos de entes hechos, estables, entre los cuales se dan procesos de distinto tipo (en cada ciencia; los suyos, cualitativamente distintos de los demás) que pueden someterse a sendas teorías, como en su nivel hizo ejemplarmente la mecánica clásica. En resumen, las ciencias experimentales han enseñado al hombre que, dentro de cada uno de los sucesivos niveles de integración individualizadora (en que se ha demostrado que está estructurada la realidad), es posible el conocimiento teórico, esto es, operar dentro del nivel de modo que en su seno se produzcan cambios previsibles y gobernables en beneficio del hombre.

Expuestos estos inmensos logros de la ciencia experimental, estamos en condición de percibir sus limitaciones. Por una parte, cada ciencia experimental está, por decirlo así, confinada a la consideración de un solo nivel, en cuya estabilidad y coherencia interior descansa; por ejemplo, toda la química decimonónica, ciencia cuyo rigor teórico interno resulta admirable y cuyos resultados prácticos están por encima de toda ponderación, se organizó bajo el supuesto falso (en que, paradójicamente, radicó su éxito) de que los átomos son entes inmutables (y radicalmente

distintos los de distinta denominación), postulado falso en términos absolutos, pero verdadero relativamente a las reacciones químicas, cuyo conocimiento experimental se basa en la estabilidad, en la inmutabilidad de los átomos, en el curso de sus interacciones químicas. Esta circunscripción de cada ciencia experimental a un nivel de la realidad nos ha mostrado la coherencia del nivel, pero ha establecido, en cambio, soluciones de continuidad insalvables entre los sistemas teóricos de unas ciencias experimentales y los de las otras.

Pero hay más, el hecho anterior no ha resultado grave, no ha preocupado ni incitado el pensamiento científico, en aquellos niveles de la realidad cuyas entidades constituyentes, así como las inferiores y superiores inmediatas, están perfectamente delimitadas; tal sucede, siguiendo el ejemplo, con la química que se ocupa de moléculas en sus transformaciones mutuas, nivel en el que se dan dos características: por una parte, el nivel inmediato inferior es el atómico perfectamente definido, y, por otra parte, las moléculas constituyen el nivel superior del mundo inorgánico (de toda la Tierra, salvo en el interior de los seres vivos, individualidades obviamente supramoleculares). Pero las cosas cambian cuando se trata de estudiar fenómenos que atañan a niveles que se ofrezcan a nuestra consideración de modo confuso; es decir, a perturbaciones que afecten a más de un nivel, y más cuando las entidades de los sucesivos niveles estén mal definidas, cuando la superposición de niveles se distinga mal. Tal es, ante todo, el caso de los seres vivos en los que distinguimos, tal vez con claridad únicamente, el nivel inorgánico superior (el molecular) y el nivel biológico superior (el animal), pero tan mal los niveles intermedios en los que la pesquisa biológica no ha podido rebasar el nivel empírico.

Por otra parte, los seres vivos (por ejemplo, el nivel animal o el celular) ofrecen una particularidad que

los distingue de los entes que constituyen los niveles inferiores (por ejemplo, las moléculas y los átomos); consiste, en resumidas cuentas, en el hecho de que nosotros mismos somos seres vivos, concretamente animales, y, en consecuencia, pertenecemos al nivel que entre todos ellos forman.<sup>2</sup> El hecho determina una experiencia directa, una familiaridad, con este nivel de individuos (con los animales y, entre ellos, con nosotros mismos, los hombres), que nos permite descubrir en ellos aspectos que se nos escapan en los individuos de otro nivel de integración (por ejemplo, en las moléculas mismas o en los átomos). Es cierto que los animales (como las moléculas) se nos ofrecen como seres definidos por una determinada duración, la de sus vidas, a lo largo de la cual parecen, en cierto modo, permanecer constantes, iguales a sí mismos y sostenidos meramente por una trabazón interna, a modo de mecanismos. Pero junto a esta impresión, descriptiva y en cierto modo trivial, se nos imponen connotaciones mucho más profundas cuya interpretación racional va a plantear la problemática de la ciencia evolucionista. (Aprovechemos la ocasión para señalar, de pasada, que la ciencia evolucionista, a semejanza de la ciencia experimental en su momento, ha surgido del estudio del nivel congruente con la acción y experiencia humana,\* nivel del que, necesariamente, se posee siempre más profundidad de conocimiento que de los demás,\*\* y que el sistema de preguntas y el de conceptos generales adquirido, ayuda, posteriormente, a conquistar para el pensamiento ni-

---

\* Tal vez el surgimiento de la ciencia evolucionista, con su problemática genuina (no el concepto mismo de evolución), pueda remontarse a Hegel y a Marx, que obviamente se ocupan de la evolución del hombre y de la sociedad humana.

\*\* Hay ciencias experimentales que, por lo alejado de su nivel de estudio, exigen un elevado esfuerzo de abstracción teórica para entrar en él. No hay que confundir la dificultad de dominar este aparato con la profundidad del conocimiento real que este aparato brinda.

veles energético-materiales más alejados del que constituimos.)

Evidentemente, lo que la ciencia experimental nos ha enseñado de los animales es el hecho de que su perduración, en tanto viven, se mantiene sobre una perpetua relación (un permanente intercambio) energético-material con el exterior; en el animal ingresa persistentemente energía química, aportada por los alimentos, y continuamente se desprende energía química, y, además, continuamente, en el interior de su cuerpo, se están produciendo reacciones químicas. Esta perpetua transformación interna (en la que, sin duda, se producen transformaciones de unos niveles energético-materiales en otros) los estudia la bioquímica, pero remitiéndolos a su proyección al nivel molecular, bajo la designación de metabolismo. Una primera noción que se ha ido abriendo paso, poco a poco, en las ciencias biológicas ha sido la de que el interior del cuerpo de los seres vivos está penetrado continuamente de un perpetuo y radical dinamismo. (De este dinamismo dio noticia directa, particularmente viva, la aplicación desde la década de los treinta, de los isótopos radiactivos.) He aquí en resumen un problema de nuevo carácter que nos plantean los seres vivos: cómo se compaginan lo estable, lo permanente (la estructura somática), y un dinamismo incesante al que nada escapa y, es más, cómo se explican lo uno por lo otro. ¿Qué es lo que hace a qué? En el surgimiento y mantenimiento de un ser vivo, ¿el dinamismo produce la estructura estable, o inversamente?; pero, en todo caso, ¿cómo, en la realidad, se condicionan recíprocamente los dos aspectos, el perpetuo dinamismo y la conservación permanente de la configuración? Sin entender la relación permanente entre varios niveles de integración energético-material (puedo adelantar que se trata del molecular, del protoplásmico, del celular y del animal) resulta imposible abordar este problema, que así escapa a

toda ciencia experimental particular y corresponde a la ciencia evolucionista.

Pasemos a otro problema notorio que nos plantea la consideración de los seres vivos y, en particular, los de nuestro propio nivel, los animales. Los animales realizan acciones somáticas (mueven unos huesos respecto de otros, por aplicación de fuerzas musculares) que obedecen a las leyes de la mecánica. A este respecto, el cuerpo de un animal se nos ofrece como un conjunto de partes interactuantes, como un mecanismo. Pero percibimos que todo animal (y ante todo nosotros mismos) tiene algo esencial que lo diferencia de un mecanismo. A nuestro modo de ver, todo animal (y el caso podría extenderse a todos los niveles de ser vivo, a toda célula, a todo individuo protoplásmico) radica en algo que (por encima de la complejidad de su cuerpo, que le asemeja a un mecanismo) le constituye en un individuo, en un foco unitario de acción y experiencia. Ese algo, que distingue, de un momento a otro, a un animal de su cadáver, constituye al animal en un agente capaz de actuar sobre su entorno organizándolo en provecho propio para permanecer vivo alimentándose. A este fin, el animal no sólo ha de actuar en todo momento, sino percibir las consecuencias de cada acción para corregir la siguiente. Sin duda, el sustrato de esta unidad, individualidad, de un animal (lo que podríamos denominar su *ánima* y que denominamos su organismo por contraposición a mecanismo, como se contrapone lo uno a lo múltiple) ha de ser un campo físico unitario, coherente, que se aplica como un todo en cada acción como corresponde a una genuina unidad; por otra parte, por la coherencia general de la realidad, este campo físico (al que se remite la individualidad de todo ser vivo) ha de proceder, de algún modo, de su entorno y ha de volver, de algún modo, a él, lo que significa que ha de poseer una de las formas de energía (más precisamente, ha de pertenecer a uno de los

niveles de integración energético-material) que la ciencia experimental ha deslindado en el mundo inorgánico. Claro es que una de las tareas fundamentales de la ciencia evolucionista (y, en concreto, de la biología evolucionista) es entender la naturaleza física de los organismos de los seres vivos de los sucesivos niveles de integración, que, en nuestra opinión, son tres: el individuo protoplásmico, la célula y el animal. La solución de este problema es, según lo dicho, imposible sin la posesión de datos brindados por la ciencia experimental (por ejemplo, el conocimiento de las formas físicas de energía y sus transformaciones); pero, considerando que se refiere al sostenimiento permanente de unos niveles en otros, también es obvio que escapa al marco conceptual y de problemática de la ciencia experimental clásica.

Ahondemos un punto en esa serie de problemas que, a la mente informada por la ciencia experimental, le es planteada por la consideración de los seres vivos, y, especialmente, la de los animales y, dentro de ellos, la de los hombres. El modo de entender los organismos (esos campos físicos en que radica la individualidad de los seres vivos y que son, de hecho, puro dinamismo) ha de ser por su proceso de origen. (En verdad, el único modo de comprender algo, y, en particular, pues, de abordar la interpretación científica de algo, es remitirlo a lo que sabemos del resto de la realidad; es decir, entender cómo surge, cómo se origina del resto.) ¿Qué nos dicen por su origen los seres vivos y en particular los animales? Ante todo, evidentemente (a diferencia de las moléculas o los átomos —que, éstos, parecían dados desde siempre—), los vemos surgir, originarse, sabemos que tienen un proceso ontogénico. Pero el proceso ontogénico de un animal (después de establecido el nivel celular, en el siglo pasado, principalmente por Virchow) tiene unas leyes que nos parecen claras; indudablemente un animal surge de la evolución conjunta de seres vivos

de nivel inmediato inferior. Como antecedentes inmediatos tenemos primero una célula (un cigoto) y luego, por la reproducción de ésta, un conjunto cada vez más numeroso de células; obviamente, en un comienzo, estas células no pasan de ser células asociadas que, entre todas, no constituyen un animal; pero, pronto (cuando la asociación se eleva a una complejidad del mismo orden de la que ofrece un animal muy primitivo), las células se han diferenciado y algunas se han especializado en constituir sobre ellas esa unidad superior, esto es en determinar, por sus acciones debidamente coordinadas, esa individualidad supracelular capaz de un tipo de acción y de la correspondiente experiencia que es de distinta naturaleza y escapa a cada una de ellas. Pues bien, entender esto, cómo lo superior surge sobre lo inferior, es un problema genuinamente evolucionista que correlaciona estrechamente dos niveles de integración energético-material (en este caso, el celular y el animal). Digamos, de pasada, que este problema está planteado a los biólogos de antiguo —el problema de la ontogénesis— pero que sólo será resoluble, es ya potencialmente resoluble, bajo un prisma y un sistema de conceptos superior al de los correctos pero limitados de la ciencia experimental.

No hay margen posible en un breve capítulo para señalar los recursos de la ciencia evolucionista y, además, nos desvía de nuestro tema estricto, la función de la ciencia en la sociedad. Pero no resisto la tentación de apuntar alguna idea que, además, pueda ayudarnos a comprender la función social de la ciencia evolucionista. Por ejemplo, el proceso de evolución concreta de un conjunto de células que descienden de una célula embrionaria, es decir la ontogénesis de un animal dado —por ejemplo, de un perro o de un niño—, que va a desembocar en la constitución del individuo animal considerado, tiene un paradigma, un antecedente señero, en el origen del primer ani-

mal. Hubo un remoto pasado en la historia de la biosfera terrestre en que no había animales sino sólo células y asociaciones de células que constituían el nivel superior de la Tierra. Un hecho notable (del que sin duda dio el primer indicio el progreso de la acción y experiencia humana) fue el de que las células y sus asociaciones no han permanecido, a lo largo de las eras, invariables, sino que también progresaban; la realidad del progreso biológico ha sido confirmada por observación, por así decirlo descriptivamente, por el examen de fósiles y también por las relaciones taxonómicas ramificadas de las formas vivas actuales. Pues bien, un problema evolucionista acuciante es entender en qué consistió, cómo se produjo, la evolución de ciertas asociaciones de células para que una de ellas alcanzara la realización señera de que, sobre ella, se constituyera y mantuviera la primera individualidad animal. Pero resulta obvio que resolver este problema nos obliga a comprender antes qué es una célula, entendida, no descriptivamente, sino en su radical individualidad; esto es comprender la naturaleza de su organismo, que preside y que permite su modo peculiar de acción y experiencia. De este modo, la ciencia evolucionista ha de entender a la vez la filogénesis del primer animal sobre la evolución conjunta de todas las células preanimales y la ontogénesis de cada uno de los animales de las distintas especies sobre la evolución del conjunto de células derivadas de su célula embrionaria, de su cigoto. Y ello obliga a entender, como condición previa, qué es esencialmente toda célula, esto es, comprenderla como unidad de acción y de experiencia capaz de seguir con vida aprovechando energía y materia de su entorno.

Si bien se mira, la comprensión del animal se remite a la de su nivel inferior, pero, además de éste, actuando conjuntamente; y también, se remite a la comprensión en términos de la relación del ani-

mal con el entorno que le rodea. Comprender el animal por su acción y experiencia obliga a entender cómo está organizada la realidad en torno a él de modo que ofrezca regularidades (estímulos) que puedan orientarle en la consecución permanente de las fuentes de energía que necesita para sostener dinámicamente su individualidad, es decir, en la consecución de alimento. Como el alimento es el objetivo fundamental de la acción y como el medio está constituido por las rutas hacia el alimento, entender un animal lleva a entender su alimento y su medio y viceversa. Pero los medios y alimentos de los animales se tejen y diversifican en un proceso continuo. Así, entender profundamente un animal obliga a entender todos los animales en sus interacciones gobernadas por las respectivas modalidades de acción y experiencia; y, por otra parte, la comprensión de estas complejas interacciones actuales obliga a entender la historia del progreso de la acción y experiencia animal y de sus repercusiones sobre los somas. En fin, el estudio culmina en el surgimiento del primer animal que, a su vez, desemboca en la evolución conjunta de células y asociaciones de células que, en su caso, obliga igualmente a entender los medios celulares, sus interacciones, y la evolución de ellos, así como, ni que decir tiene, conocer la célula por su organismo y por su modo peculiar de acción y experiencia. *Mutatis mutandis*, este estudio remite al origen de cada célula y al origen de la primera célula.

Sin proseguir este estudio más hacia lo elemental y hacia los orígenes (de hecho, origen y evolución del nivel protoplásmico sobre una evolución conjunta previa de moléculas endergónicas en el mar primitivo), parece posible ya, en base a lo expuesto, sacar unas primeras conclusiones generales acerca de los postulados principales que la ciencia a su nivel evolucionista induce de los hechos experimentales elevados a una consideración nueva y superior.

*Primera.* La ciencia evolucionista enfoca el estudio de los seres vivos (sin duda una proyección ulterior de la ciencia evolucionista será hacia seres indudablemente unitarios de niveles inferiores al biológico) con una interpretación profundamente dinámica. El dinamismo que penetra continuamente los procesos del soma de todo ser culmina en un campo remansado que se define y se reduce a acción y experiencia, cuyas modalidades —que se reflejan en el medio— definen el ser vivo en cuestión.

*Segunda.* La ciencia evolucionista enfoca los seres vivos de una manera integrada. Una unidad que se resuelve continuamente en acción y que, por tanto, ha de ser continuamente reconstituida exige una coordinación del entorno (cauces regulares de acción y experiencia) que hay que entender. Comprender un ser vivo (la unidad esencial en que culminan los procesos somáticos con los que interactúa coordinadamente con el medio) obliga a entender el todo que mantiene estas unidades y es a su vez constituido por el proceso conjunto de todas.

*Tercera.* La ciencia evolucionista enfoca los seres vivos con su criterio histórico. El todo en cada momento es función del estado de él mismo en el momento anterior. Todo cuanto sabemos demuestra que el universo está sometido a un proceso conjunto de evolución coherente del cual, aquí en la Tierra, tenemos los datos (patentes, sobre todo, en el dinamismo interno actual de los seres vivos, estratificados en sus niveles) de la evolución biológica, inmenso proceso cuya culminación es el hombre.

Hemos indicado algo acerca de la problemática de

la ciencia evolucionista, que se reduce a entender los seres unitarios por el incesante proceso ordenado de la realidad entorno, e, inversamente, entender los procesos energéticos orientados que percibimos en la realidad en términos de los seres individuales de donde surgen y en donde terminan. Este esfuerzo por entender la unidad, constituye obviamente la meta a que apuntan las ciencias experimentales clásicas cada una de las cuales se basa (y demuestra) la coherencia de un nivel de la realidad objetiva.

Pero, evidentemente, la ciencia evolucionista asciende a métodos nuevos y tiene criterios de rigor, exigencias de verosimilitud, que no son ya los de las ciencias experimentales pero que los comprenden y elevan a una categoría superior. No voy a entrar en este tema que exigiría conocimientos concretos para poder ser comprendido. Simplemente deseo decir que la ciencia evolucionista continúa, enlaza y recaba para sí la tradición de la ciencia experimental clásica. Por tanto, primero, ha de estar construida con las teorías de las ciencias experimentales elevadas en lo posible a teoría superior, general; y, en sentido inverso, ha de forzar el progreso de estas teorías particulares por el contraste con la teoría general; y, como, a su vez, este contraste se verifica por experimentación, la ciencia evolucionista avanza por experimentación, pero por una experimentación apoyada en el pensamiento teórico a su nivel más integrador posible y contrastándolo críticamente. Por ejemplo, para el pensamiento evolucionista el animal es un ser unitario (un campo físico de un determinado nivel de integración energético-material) establecido por la actividad cooperante de células, concretamente de neuronas. Pues bien, el pensamiento evolucionista relativo al animal exige armonizar todos los conocimientos evolucionistas de la célula (ya que el animal surge de la cooperación de acciones celulares) y luego dar cuenta, 1) de la filogénesis del origen del primer ani-

mal, 2) de la ontogénesis de cada uno de los animales (es decir, de cómo esa naturaleza esencial del animal organiza la configuración corporal de cada animal en el curso de su proceso embrionario), 3) del mantenimiento instante a instante del animal (es decir de la culminación o sentido y orden general de su fisiología), y 4) de la evolución de los animales en función del conjunto formado por todos ellos y sus medios. Se entiende que una interpretación teórica que cumpla la exigencia de satisfacer simultáneamente todos estos campos de conocimiento ofrece una gran seguridad conceptual, de otro grado que las teorías de la ciencia experimental.

### **La repercusión y sentido social de la ciencia evolucionista**

Los primeros indicios de la ciencia evolucionista (el origen de lo nuevo sobre la evolución conjunta de lo previo, la naturaleza de algo explicable por su proceso de origen) se inician (como la ciencia experimental lo hizo) desde la consideración por el hombre (en este caso, por personas ya modeladas por la ciencia experimental) de su propio nivel, esto es, de la evolución del nivel humano (del hombre en función de la sociedad y viceversa). Luego, sobre la obra de los científicos experimentales culminantes (por ejemplo de Darwin, Virchow y Pavlov) se comienza a aplicar a la biología donde, ante nuestros ojos, como he dicho, se plantea el origen y naturaleza de los seres vivos, el surgimiento de ellos sobre el proceso conjunto de toda la realidad. Sin duda, la ciencia evolucionista, armada de todos los conceptos y de sus métodos de trabajo, debe ya (apremiada por la necesidad urgente de hacerlo) atender, como tema apremiante, a la evolución del medio humano, de la sociedad, para conducirla científicamente.

Con la ciencia evolucionista comienza a desvelarse el todo espacio-temporal que constituye el medio humano. Se comienza a percibir que cada hombre es función de la sociedad, pero, a la vez, cómo ésta se explica en función de los seres humanos. Así, pues, el capital de una sociedad se confunde con el nivel de capacidad creadora de los individuos que, por otra parte, es función obvia de la organización social del trabajo que, inversamente, se impulsa por dicha capacitación de las personas. Conforme a esto, el objetivo correcto de la Universidad (el objetivo que perseguirá en el futuro y hacia el que hemos de procurar que se oriente) no puede ser más que esforzarse en conseguir que todas las personas conecten (se poseen o, al menos, perciban su marcha y su sentido) con el pensamiento superior, y se pongan en condiciones de desarrollar su iniciativa creadora en el grado que necesite cada individuo, en beneficio simultáneo del trabajo y del desarrollo de la ciencia que lo conduce. La investigación universitaria, deberá, en ese futuro que es apremiante acercar, forzarse en hacer asequible a todos ese pensamiento general, desarrollándolo.

Por lo demás, no se trata sólo de un interés social, colectivo, de aprovechar al máximo cada individuo. Se trata igualmente de un derecho de cada persona a realizarse al máximo en el pensamiento humano más general y verdadero, recibéndolo y contribuyendo a él. Es, pues, injusta la sociedad que no se propone elevar a todos sus miembros al conocimiento de la verdad que, penosamente, se va tejiendo entre todos y que, obra continua de todos, nadie tiene derecho a impartir selectivamente.

Parece, por lo demás, obvia la causa de la selectividad ejercida en casi todo el mundo para permitir el acceso al pensamiento alto y que nos divide en dos tipos de trabajadores, intelectuales y manuales. Es resultado del aherrojamiento del pensamiento científico

(de hecho su bastardeamiento) al servicio del *statu quo* actual de la actividad productiva, que se resiste a ser conducido racionalmente. Se trata del conflicto entre intereses privados y la organización general del trabajo bajo la dirección del pensamiento general, verdadero. Cuando se rompa esta contradicción, meta inmediata de la acción política en todo el mundo, en la actividad productiva conducida racionalmente, se confundirán al fin la organización del trabajo y el desarrollo de la ciencia, y cada hombre, en cada puesto, testigo y actor del progreso, vivirá un avance para nosotros impensable de libertad individual.<sup>3</sup>

## Notas al Capítulo IV

1. El desarrollo del conocimiento humano parece ilimitado por dos razones: 1) Dada la naturaleza de la evolución cósmica (que, en la Tierra, culmina en el hombre), el conocimiento científico integral habría de abarcar la historia de todo el Universo (lo que parece inabarcable en lo esencial por el hombre). (Esta perspectiva contrasta con la idea de Bacon que perseguía la reconquista —mediante el *Novum Organon*— de un conocimiento perdido natural, limitado.) Y 2) por su naturaleza, de autótrofo esencial, es al hombre mismo a quien compete realizar en su entorno la historia evolutiva: elevar los procesos naturales a acción y experiencia humana mediante la que conquiste una creciente libertad.

2. Como se ha expuesto en el primer capítulo, los hombres constituyen, dentro del nivel animal (del nivel supracelular), un conjunto cerrado en evolución que se solapa sobre el conjunto que forman todos los animales y que cada vez condiciona más profunda y extensamente la evolución de este conjunto y el de las plantas, en beneficio propio. Ahora bien, aunque el hombre sea un animal hegemónico (yo lo defino como el animal autótrofo, frente a los demás,

heterótrofos) no deja de ser un animal genuino (una individualidad integrada directamente sobre células) y para él vale todo cuanto se dice en el texto respecto a los animales en general.

3. Es de esperar que, en la sociedad socialista, esto es en una sociedad en la que las decisiones de la actividad productiva no estén a merced de la iniciativa particular y al servicio de intereses privados particulares sino que se elaboren socialmente, confluirán (se confundirán) el desarrollo del trabajo y el del pensamiento científico. El pensamiento científico conducirá hasta su nivel superior a la actividad productiva y, en consecuencia, inversamente, la actividad productiva (así guiada por la máxima experiencia social) planteará problemas genuinamente científicos, esto es capaces de forzar el progreso de la teoría científica a su nivel más alto.

Superado el despegamiento inicial entre la experiencia científica ganada en los laboratorios, por una parte, y la experiencia empírica ganada en la actividad productiva, por la otra, y vencido el sometimiento actual de la ciencia a los objetivos de empresas particulares, la humanidad se enfrentará con sus dificultades aplicando, por primera vez, una actividad conjunta guiada por una experiencia conjunta. Según lo anterior, está en la lógica de las cosas que el socialismo, así entendido, no será plenamente posible sino en el marco de toda la humanidad.

Por otra parte, a la Universidad que corresponde a esa sociedad le compete generar claramente e impartir el pensamiento teórico a su nivel máximo de cada momento, y hacerlo en vinculación constante con la problemática con que tropiece la actividad productiva, también a su nivel de integración máximo. Ya que la teoría de la ciencia responderá entonces a la praxis general en el trabajo. Se evitarán entonces los conflictos actuales, a veces catastróficos (como son las guerras, el sometimiento tiránico de pueblos con grandes holocaustos de vidas, el deterioro irreversible de la naturaleza) que no son sino efecto de desarmonías entre acciones injustas o mal concebidas que, por el vicioso *statu quo* actual, no pueden resolverse racionalmente, científicamente.



# Apéndice



## En el milenario de Avicena\*

A mi regreso de Bujara, la patria de Avicena, deseo hacer unas someras reflexiones sobre su significación para el progreso del pensamiento desde mi punto de vista de hombre de ciencia. El punto de arranque real de este progreso no puede ser sino el momento en el que el homínido de que procedemos, al adquirir la facultad de hablar, se emancipó del medio animal y constituyó su medio privativo, la sociedad, en el que comenzó a integrar su modo característico de experiencia (la social realizada en el pensamiento), en cuyo desarrollo parecen tejerse varias líneas de progreso que se influyen mutuamente: el dominio práctico de los procesos naturales, la sistematización de los conocimientos así adquiridos y la organización misma de las relaciones humanas. Al avanzar el tiempo histórico, tanto la absorción de progreso foráneo como la irradiación del progreso propio tienden a hacerse más rápidos y amplios; es decir, el progreso

---

\* Artículo publicado en *El País*, 26 de diciembre de 1980.

tiende a comunicarse a más hombres y a basarse en la actividad de un número creciente de ellos.

Es, por lo demás, obvio que, en el curso de la evolución humana, la personificación del progreso de la humanidad se ha ido desplazando, de modo que al seguir la historia de la cultura, y en particular la de la ciencia, hay que saltar de unos ámbitos culturales a otros. Pasado el período prehistórico, que abarca unas decenas de miles de años, de la lenta y penosa acumulación primera de experiencia humana (cuyos contenido, dinamismo interior, ámbitos culturales, localización geográfica, etcétera, parecen casi imposibles de precisar), y sobre la base de la inestimable acumulación de experiencia práctica en él conseguida, se logran establecer las grandes culturas fluviales (nilótica, mesopotámica, índica, china) en las que el nivel de progreso y la progresividad se elevan de grado; evidentemente, estas culturas fluviales ocupan durante unos miles de años la cima del progreso. Luego, sobre el propio fondo cultural y bajo la influencia directa de dos de las culturas fluviales (la nilótica y la mesopotámica), se produce la deslumbrante eclosión de la cultura greco-latina, a la que parece corresponder, durante unos 1.500 años, la conducción del progreso humano. Pues bien, desde mi perspectiva, según la cual el desarrollo de las grandes ciencias experimentales y de las grandes síntesis filosóficas hace que nuestra cultura occidental personifique la línea principal del progreso humano desde el Renacimiento hasta hoy (en que estamos en un momento de probable inflexión cultural), parece indudable que a focos culturales del Islam les corresponde la conducción de la cultura humana a lo largo de unos cientos de años intermedios entre la decadencia de la cultura clásica y el surgimiento de la nuestra moderna. Nadie en mayor grado, y tal vez ni en grado comparable, ha contribuido al alumbramiento de la ciencia moderna (de la actitud ante la naturaleza que ella significa y de la

concepción de la naturaleza misma) que la de los dos grandes médicos y filósofos Avicena, de Bujara, y Averroes, de Córdoba.

Por otra parte, el proceso del pensamiento en el que se realiza la cultura no es un camino de rosas. Ante todo, cada pensamiento superior necesariamente nace negando pensamiento constituido que, aunque sólo sea por inercia, se resiste a desaparecer. Claro que este proceso (la lucha contra el prejuicio) se ha dado ya en la mente del pensador progresivo, de modo que en sí la impugnación del pensamiento superado supondría un obstáculo menor en el progreso del pensamiento. Lo grave es el hecho de que las distintas líneas del progreso humano se impulsan y frenan mutuamente. Hay coyunturas históricas en las que el pensamiento retrógrado es impuesto *manu militari* por un poder político que teme el avance del pensamiento; no obstante, los avances en el camino de la verdad son tan atractivos (tan consustanciales con nuestra naturaleza) que todo brote de verdad nueva ahogado en su lugar de origen fácilmente prende donde encuentre condiciones sociales progresivas.

Compete a los historiadores explicar con claridad las fuerzas sociales retrógradas que frenaron y, en fin, detuvieron en el mundo clásico el progreso —progreso al que, en líneas generales, hay que definir como la paulatina conquista de la naturaleza al servicio de una creciente libertad humana—. Sin duda, esta detención del progreso en el mundo clásico, y luego en sus herederos directos (el mundo cristiano latinizado y el Imperio bizantino); se debe a que se impuso con intransigencia un pensamiento inmovilista al servicio de estructuras sociales también yertas. Al hablar de pensamiento griego conviene referirse concretamente a Aristóteles (384-322 antes de Cristo), en el que vemos, *in statu nascendi*, la ciencia experimental moderna, cuyo desarrollo queda detenido durante 2.000

años antes de rebrotar con el poderoso ímpetu de los cuatro últimos siglos. La madurez que había alcanzado el pensamiento griego en el siglo IV antes de Cristo para la exploración científica de la naturaleza se manifiesta con especial claridad en cuatro aspectos de la obra aristotélica: en su orientación cada vez más decidida hacia la pesquisa de los hechos concretos naturales, en su esfuerzo por organizar el conocimiento en método para conocer y dominar lo nuevo conocido con rigor, en su concepción de la ciencia como proceso histórico y en su labor científica misma, que hace de él uno de los hombres con mayor aportación personal a la ciencia, y muy en especial a la biología. Que una semilla tan plena y prometedora no lograra prender en el suelo cultural que le dio origen no puede deberse a algo fortuito, sino a lo adversas para el progreso del pensamiento que habían llegado a ser las condiciones sociales en el mundo clásico. Como lo siguieron siendo en el ámbito cristiano, al que se trasplanta un Aristóteles totalmente desvirtuado; a saber, negando su aspecto principal y genuino de eslabón básico, pero transitorio, en el progreso del conocimiento y convertido en dogma, en apoyo yerto de un pensamiento teológico inmovilista.

Muy distinto parece ser el espíritu con que los principales pensadores del mundo islámico acogieron la herencia aristotélica. Nada tiene de extraño que el mundo islámico, asentado en pueblos de gran tradición cultural y caracterizado en el período de su florecimiento (siglos IX al XIII) por una gran actividad mercantil, tanto interna como con el exterior (que necesita productos refinados y que está abierto al comercio intelectual con otras culturas), ofreciera las condiciones de libertad y necesidad de pensamiento convenientes para que el pensamiento aristotélico se implantara como pensamiento vivo, orientado a investigar progresivamente la naturaleza, y, es más, para que se produjeran algunos brotes de ciencia ex-

perimental (de hecho, una de las grandes ciencias experimentales, la química, nace de los alquimistas árabes, cuya obra trasciende al mundo cristiano con Geber, a comienzos del siglo XIV) y los notables desarrollos de la matemática, de las ciencias médicas, de la antropología y de la historia, etcétera.

Pero en estos breves párrafos hemos de limitarnos a destacar cómo Avicena (980-1037) y luego Averroes (1126-1198) no sólo recogen el espíritu científico que se fue fraguando en el pensamiento de Aristóteles, sino que por hacerlo así, necesariamente, lo hacen progresar. El monismo al que tiende Aristóteles (buscar en la naturaleza la explicación de la naturaleza) se refuerza en los dos grandes filósofos islámicos según los cuales la forma (que en Aristóteles configura a la materia como algo externo a ella) pasa a ser considerado el modo de ser inmanente de la materia, de modo que todo está en permanente proceso de desarrollo. Esta interpretación tiene el gran mérito de pretenderse monista (es decir, de creer y tender hacia la libertad humana, hacia la creciente capacidad del hombre de comprender y dominar la naturaleza) y me parece que supuso tal progreso que, ahogada en el mundo islámico por el fanatismo teocrático que se impone en el mundo árabe, retoña en el Occidente cristiano, donde por encontrar ahora condiciones sociales favorables, terminaría imponiéndose al pensamiento teológico (con su pseudoaristotelismo incorporado) y dando origen a la moderna ciencia experimental.

### **Fecundidad y actualidad**

Puntualizando más, me inclino a pensar que el monismo cada vez más explícito de los aristotélicos de izquierda (del último Aristóteles y de quienes,

como Avicena y Averroes, desarrollan su línea de pensamiento) no sólo constituye la base y, a la vez, el objetivo de la ciencia moderna, sino que la interpretación de la realidad propia de estos aristotélicos sigue informando el monismo de la ciencia experimental vigente. Ha tenido, pues, enorme fecundidad y conserva plena actualidad.

Ahora bien, deseo terminar señalando que el genuino monismo científico constituye una actitud mental ante la naturaleza que ha de mantenerse siempre despierta, en estado de permanente desarrollo. Por así decirlo, el dualismo (que en biología se confunde con el creacionismo) persiste enmascarado en toda concepción científica monista, y el monismo militante del hombre de ciencia consiste en saberlo para rechazar ese dualismo larvado —en general, en forma de leyes inmanentes de la materia— hacia fronteras cada vez más remotas del conocimiento. El dualismo subyacente en el monismo vigente de la biología actual es tan general que se extiende a ramas tan separadas en el tiempo y la temática como son el lamarckismo de principios del siglo XIX, la citología de mediados del mismo siglo y la genética del nuestro. Todas estas teorías tienen en común el remitir la explicación de la filogénesis y de la ontogénesis a la intimidad del ser vivo de donde surge mágicamente el ser vivo y su innovación. Sin duda, se impone elevar el monismo científico a una formulación más rigurosa y amplia, a la que apuntan biólogos como Darwin y Pavlov, y en la que los individuos se expliquen en términos del proceso de toda la realidad.

# Reflexiones desde el pensamiento evolucionista sobre el estado de la ciencia actual\*

## 1

Para la concepción evolucionista y monista del universo, todos los seres y fenómenos se han producido y siguen produciéndose dentro de un único, inmenso, proceso de evolución coherente. Según este modo de ver (que a mí me parece que es el corolario de toda la ciencia), para entender algo —cualquiera que sea su naturaleza— hay que comenzar por enfocarlo desde sus debidas coordenadas dentro del proceso universal; hay, pues, ante todo, que relacionarlo con sus antecedentes inmediatos que le dieron origen y con el entorno directo que lo sostiene, lo modifica en alguna dirección persistente, lo destruye, etcétera, según el caso; pero resolver bien el problema anterior

---

\* Artículos publicados en *El País*, 3 y 4 de abril de 1981.

lleva, a su vez, a inquirir la naturaleza de tales antecedentes y entorno, lo que plantea el nuevo problema del origen y entorno de ellos, y así sucesivamente.

En definitiva, para comprender algo hay que situarse en la perspectiva que permita vincularlo con el todo, en estratos de relaciones subordinadas (estratos que dependen unos de otros de un modo que hay que dilucidar) hasta llegar a uno, que podemos llamar básico, cuyo acontecer sostiene el proceso de nuestro objeto de conocimiento, pero ya no interviene en él. Por ejemplo, en mi opinión, el proceso geológico de formación de la corteza sólida y de la atmósfera terrestres es básico de la vida en todas sus formas, es decir, es condición de la vida en la Tierra, pero no interviene en la intimidad de ella; ahora bien, el proceso de transformación interna de la corteza (la evolución de las interacciones entre el suelo, el aire y el agua) está influyendo sobre los procesos biológicos actuales —se da de algún modo en la intimidad de ellos— y, por consiguiente, comprender los seres vivos exige relacionarlos con los procesos de la biosfera inorgánica de la que surgen y con la que interactúan y, a mayor abundamiento, obliga a comprender las relaciones de unos con otros, dentro del conjunto profundamente integrado que todos ellos forman y que va cambiando progresivamente en el marco de la evolución geológica y universal. Ni que decir tiene que, a la inversa, cuanto vayamos conociendo de los seres y procesos particulares debe ayudarnos a comprender el todo en evolución; es más, pienso que el aprecio de la verdad relativa del conocimiento concreto que vayamos ganando de algo es su valor para ir entendiendo la coherencia general de la realidad, en su entorno.

Dicho lo anterior, pasemos a señalar que el campo de estudio de la biología, a saber, el proceso que va desde el origen de los primeros seres vivos a partir de lo inorgánico hasta el surgimiento del hombre como

resultado culminante de la evolución conjunta de todos los seres vivos, ocupa, obviamente, una posición clave, intermedia entre dos procesos que son, respectivamente, el objeto de dos grandes campos de conocimiento: por una parte, la evolución humana, a cuyo estudio se aplica —de modo notorio en los grandes sistemas filosóficos— un pensamiento cada vez más integrador y evolucionista, pero cuyo esfuerzo para entender esencialmente (por su origen) al hombre tropieza con la barrera que le opone la débil comprensión de los seres vivos; y, por otra parte, los procesos de lo inorgánico, a cuyo estudio se ha aplicado la ciencia experimental, que, si bien a comienzos del siglo XIX había definido ya con claridad dos genuinos niveles de integración, el molecular y el atómico (los dos superiores de la evolución inorgánica a los que el hombre desde que surgió de la animalidad ha ido sometiendo a su acción y experiencia), en cambio dirige su atención casi exclusivamente a particularidades, sin esforzarse tras una concepción genuinamente integradora y evolucionista.

Me parece obvio que a la biología, entendida como teoría de la evolución, le compete llenar la discontinuidad entre, por un lado, los sistemas de conocimientos más integradores y evolucionistas (filosóficos, sociales, históricos, etcétera) ganados en la observación de la acción y experiencia humanas y, por el otro, el gran tesoro de conocimientos particulares que, sobre lo inorgánico, las diversas ciencias experimentales van ganando y elevando a leyes y teorías cada vez más comprensivas, pero gravemente inconexas y, a veces, contradictorias.

Pienso que la fusión entre estos dos grandes polos de conocimiento no sólo es posible, sino inevitable y próxima, ya que (por el uno y por el otro) sabemos con claridad que los dos procesos, el humano y el inorgánico, son, como hemos señalado, parte y resultado de un mismo universo coherente. Me atrevo a

decir que cada uno está huérfano del otro y que lo necesita para adquirir pleno sentido de sí. El sistema de conceptos sobre el proceso de la acción y experiencia humana organizado por los máximos filósofos, sociólogos e historiadores ha alcanzado un grado de perfección que difícilmente podrá superarse mucho sin romper el aislamiento con que hoy se considera este proceso con respecto al de la vida en general, del que aquél no es sino un episodio más, precisamente el último y culminante; en pocas palabras, plantearse en profundidad la evolución del hombre obliga a conocer antes su naturaleza en términos de su origen, lo que remite al estudio de la evolución biológica y, en particular, al de la naturaleza del animal por su origen y, finalmente, al de la evolución conjunta de los animales.

Por su parte, me parece que, desde el otro extremo, la ciencia experimental tropieza con una laguna de conocimiento análoga, pero situada, por así decirlo, en la dirección opuesta: la evolución inorgánica tropieza con este vacío no frente a sus antecedentes, sino frente a sus resultados; en efecto, en la biosfera terrestre, la evolución del nivel molecular culminó dando origen —en la realidad coherente— a la evolución biológica, de modo que el esclarecimiento de este origen ha de tener importancia no sólo para entender al ser vivo por su origen, sino para percibir la naturaleza y dirección que hubo de tomar, en el mar primitivo, un gran proceso de evolución conjunta de moléculas endergónicas en el seno del agua para que de él se alumbraran los seres vivos primigenios. Es decir, el paulatino conocimiento de la evolución biológica habrá de ayudar a comprender el proceso de la evolución inorgánica desde la perspectiva que mira hacia nosotros: hacia la evolución biológica que culmina en el hombre.

## Ciencias experimentales y del hombre

De este modo, no estoy lejos de pensar que las ciencias humanas y las ciencias experimentales —a pesar de su divorcio absoluto— se encuentran en un mismo grado de progreso, dificultado de proseguir en ambas con la salud e intensidad que sería de desear, precisamente por la sima que hoy separa a las unas de las otras. Por lo demás, me parece que esa grave discontinuidad de conocimiento evolutivo, que objetivamente ha de ser colmada por la biología, contribuye a explicar el distinto carácter que los sistemas teóricos y los problemas ofrecen hoy en cada uno de los dos grandes campos de conocimiento y en la biología misma, igualmente afectada por la discontinuidad. Ante todo, parece casi obvio que el distinto carácter que hoy ofrecen las ciencias del hombre y las de lo inorgánico (carácter, en unas y otras, de una parcialidad complementaria) se debe al hecho de que, por la discontinuidad evolutiva señalada, cada uno de estos dos grandes campos de conocimiento nos presentan, por la propia posición que nos corresponde en la evolución universal, dos caras distintas de tal proceso conjunto, coherente, de la realidad.

Para concretar algo más este orden de ideas hay que tener presente: que el proceso conjunto ha ido originando individuos con un nivel de integración escalonadamente creciente (energía radiante, partículas subatómicas, átomos, moléculas, individuos protoplásmicos, células y animales); que la evolución de cada uno de estos niveles se produce por la conformación y sostenimiento recíprocos del todo a su correspondiente nivel y de las unidades que lo constituyen; y que, en fin, cada uno de estos niveles surge (en el ámbito que ocupe) como culminación de la evolución conjunta del nivel anterior y que mantiene este nivel como condición *sine qua non* de existencia.

Tras lo dicho en el anterior artículo parece imponérsenos la razón de que el hombre haya percibido el carácter histórico e integrador de la realidad por primera vez en su propio proceso evolutivo (el de nuestras individualidades en términos del todo coherente del que ellas resultan y que entre todas constituyen, la sociedad, y viceversa), ya que, evidentemente, por una parte, desde que surgió el hombre, los individuos humanos nos hemos realizado necesariamente en términos de este proceso (que podemos cifrar en la producción de experiencia comunicable —de pensamiento— y en el establecimiento de relaciones sociales), de modo que hemos tenido siempre noticia de sus resultados y sólo de ellos, y —dado que este proceso es cada vez más comprensivo y más rápido— está en la lógica de las cosas que haya terminado imponiéndose a las mentes más preparadas este carácter suyo histórico e integrador: la evolución del pensamiento y de la sociedad, y la pesquisa de sus leyes. En cambio, el conocimiento de las unidades contrapuestas a este proceso, las conciencias humanas, me parece que se ha producido en el orden inverso; desde un principio, cada hombre ha tenido experiencia humana de sí, y la percepción de la propia individualidad y del proceso de ésta —extrapolable a admitir la de los demás— ha sido un dato primario, evidente, de nuestra experiencia; a pesar de ello, el hombre no posee aún un conocimiento riguroso de la naturaleza física —de la naturaleza en términos del resto de la realidad—, de esa conciencia suya en que radica su individualidad; y ese conocimiento sólo puede adquirirse por la comprensión de su origen a partir de la conciencia animal, que obliga, a su vez, a comprender por su origen la naturaleza de esta conciencia, y así sucesivamente; comprensión que resulta aún imposible por esa discontinuidad entre la evolución humana y la inorgánica que

ha de salvar la comprensión de la evolución biológica. En resumen, me parece que el conocimiento filosófico y sociológico reunido sobre el hombre ha conseguido algún sistema teórico rico y riguroso acerca del proceso conjunto, pero sin rebasar la altura de conocimiento que puede fundarse sobre una noción meramente subjetiva (si se prefiere, empírica) de las unidades que evolucionan, los individuos humanos.

Pasemos al gran campo de conocimientos humanos que se encuentra al otro lado de la gran discontinuidad evolutiva de la ciencia que estamos considerando: el de las ciencias experimentales sobre lo inorgánico. Me parece que, por motivos correspondientes a los que impiden a la filosofía elevarse a ciencia plena, las ciencias experimentales adolecen de una grave desarmonía de desarrollo, de un carácter antitético del de nuestro conocimiento del hombre, por el hecho de que estamos separados de su objeto de conocimiento (a saber, el proceso conjunto de los distintos niveles inorgánicos) por la sima de desconocimiento, evolucionista de los seres vivos.<sup>1</sup> Sobre el campo de conocimiento de lo inorgánico, el hombre, desde su origen mismo, ha ido ejerciendo acciones (por las que se diferencia de los demás animales) de las que ha ido adquiriendo conocimientos parciales, inconexos, primero, empíricamente, y modernamente, reuniéndolos en leyes y teorías que permiten prever resultados, obra del ingente esfuerzo de integración de lo particular que es la gloria de la ciencia experimental y la explicación de su eficacia. Conforme con lo anterior, apresurémonos a aseverar que las ciencias experimentales se han concentrado en el estudio de las unidades

---

1. Otra causa de extravío de la ciencia experimental es la viciosa relación entre la investigación científica y la actividad productiva. No es pertinente a nuestro tema entrar en el análisis que, en cuanto social, puede remitirse al estancamiento del pensamiento filosófico a un nivel precientífico por las razones señaladas en el párrafo anterior.

de los niveles inorgánicos: pero, como contrapartida, apenas ahora se comienza a reunir unas primeras ideas descriptivas acerca del proceso conjunto de estos niveles.

Por consiguiente, en contraste con lo que sucedió con la toma de noticia de la individualidad humana y de su proceso (presente en cada uno de nuestros actos), ha constituido una hazaña del pensamiento distinguir y manejar las unidades inorgánicas, cuyos tamaño, naturaleza y grado de integración difieren tanto de los de la nuestra, y, para lograrlo, el investigador experimental ha tenido que intercalar, con fuerza creciente, su propia acción entre las unidades en estudio y el proceso natural que las origina y mantiene, lo que, sin duda, oculta este proceso de su horizonte mental. En segundo lugar, el proceso evolutivo de los niveles inorgánicos se percibe con gran dificultad por su lentitud y por la inmensa extensión que abarca, en comparación con el tiempo y alcance de la evolución de la acción y experiencia humana.<sup>2</sup> Y, por último, los datos de la etapa final por que ha pasado en la Tierra la evolución del nivel superior de lo inorgánico no pueden ser proporcionados sino por el conocimiento de su resultado —la etapa inicial de la evolución biológica—, evolución cuyo esclarecimiento es lo que, precisamente, echamos de menos para que llene la discontinuidad entre el pensamiento más integrador y evolucionista sobre el hombre y los cuerpos de doctrina de las ciencias experimentales. Así, en resumen, se explica que las ciencias experimentales se ocupen del estudio de las particularidades y se olvi-

---

2. De hecho, sólo el gran alcance de los telescopios modernos ha podido, con el apoyo de la física, dar datos de la evolución de los niveles inferiores de la realidad y desmentir la noción del universo inmutable. Por lo demás, téngase en cuenta que, *a fortiori*, la acción y experiencia del hombre (como la de los demás seres vivos) exige para existir que en su entorno los procesos inorgánicos se mantengan en un estado de gran estabilidad.

den del proceso conjunto que las origina y mantiene, y justifica la tendencia de estas ciencias a polarizarse en buscar la clave de las unidades en el interior de ellas, en subunidades, y a dejar fuera de su preocupación la dependencia en que necesariamente están las unidades de cada nivel respecto al todo en evolución. Polarización, pues, antitética de la que aqueja a la filosofía.

### **La biología, entre las ciencias experimentales y las del hombre**

Las ciencias del hombre dirigen su atención al todo en su evolución que les corresponde, y también a las unidades (los focos humanos de conciencia), pero siempre en función de tal todo. En cambio, las ciencias experimentales (por lo demás, también muy fragmentadas en cuerpos de conocimiento gravemente desconectados) dirigen su atención a las unidades objeto de su estudio, pero no para entenderlas en función del todo que naturalmente las origina y mantiene, sino para inquirir, por medios artificiales, su composición interna. Por así decirlo, las primeras padecen un desequilibrio por un predominio de la síntesis, y las segundas, por el del análisis. Sin duda, las unas y las otras exigen y desarrollan en quienes las cultivan facultades distintas y entrañan el riesgo de deformaciones específicas en las que no es lugar entrar. Sus respectivas conquistas son igualmente importantes, y creo que para la Humanidad y su futuro constituirían pérdidas igualmente graves la de los grandes sistemas filosóficos (que han ido desarrollándose como sistemas unitarios) y la de las ciencias experimentales (que crecen mucho más fragmentariamente). Por otra parte, la confinación antinatural (contraria a la coherencia general) de los dos campos

de conocimiento les induce a extrapolaciones teratológicas, particularmente notorias en el de los sistemas filosóficos (por su mismo espíritu integrador y evolucionista), desde lo que se descubre en el proceso humano hacia el resto del proceso universal, o a partes de él; estas generalizaciones formales desacreditan a la filosofía desde las ciencias experimentales. Pero, por otra parte, desde las ciencias experimentales se realizan continuamente salidas a los campos contiguos de la biología (que, a veces, alcanzan a lo humano —por ejemplo, a la interpretación del funcionamiento del cerebro—), que son igualmente subjetivas y que resultan aún más torpes por lo fragmentario y ahistoricista del pensamiento experimental contemporáneo;<sup>3</sup> esta tendencia es particularmente flagrante en los campos de la biología limítrofes del nivel molecular en los que salta a la vista una interpretación química aleada con una interpretación antropomórfica incongruente. Es obvio que estos intentos de los dos grandes campos de conocimiento de romper sus confinamientos vienen impuestos por algo tan objetivo como es la coherencia general de la realidad; ahora bien, no pueden producirse de modo correcto y eficaz (científico), sino plegándose, desde los respectivos puntos de partida, al proceso objetivo que los enlaza: al proceso de la evolución biológica, surgido de lo inorgánico y culminante en lo humano.

Por otra parte, la naturaleza del objeto de conocimiento de la biología —los seres vivos y su evolución— hace que este campo de conocimiento com-

---

3. Por el hecho de ocuparse del campo coherente con el hombre, el filósofo gana, sin dificultad técnica grave, un conocimiento más profundo de él que el de las ciencias experimentales en sus campos. El científico experimental ha de aplicar un extraordinario esfuerzo de abstracción y gran ingenio para obtener resultados en sí más superficiales e inseguros. Creo que la dificultad de las técnicas y métodos a que obligan los niveles alejados de nuestros sentidos implica el acceso a lo recóndito desde lo familiar, pero siempre acumulando una ganga de inseguridad creciente.

parta dificultades con cada uno de los otros dos campos a las que suma sus propios problemas, y que, así, aparezca dislacerado entre ellos. La biología ha de esforzarse en avanzar en la comprensión de los seres vivos desde los otros dos campos de conocimiento, de los cuales uno (el de lo inorgánico) le ha de enseñar la base de partida de la evolución biológica, y el otro, el resultado final de esta evolución; pero, a la vez, es evidente que no puede progresar sino por el estudio objetivo, independiente, de su propio campo, que le ofrece un acervo de fenómenos peculiares y que le plantea su propio tipo de problemas;<sup>4</sup> por lo demás, desentrañando así el proceso efectivo de la evolución de los seres vivos desde su origen al hombre, la biología contribuiría a llenar con conocimiento objetivo la discontinuidad entre nuestro conocimiento del hombre y el de lo inorgánico y a acercar el pensamiento a una interpretación de toda la realidad científicamente coherente.

¿En qué medida la biología está madura para esta tarea suya que parece pedir el estado de la ciencia? El caudal de conocimientos biológicos concretos de todo tipo es inmenso, y lo que falta es organizarlo debidamente. Para que la ordenación de pensamiento biológico vaya conduciendo hacia una verdad progresiva parece indispensable armonizar varias fuentes de información; por ejemplo, las leyes que, en los otros dos campos del conocimiento y en la biología actual

---

4. Por ejemplo, corresponde a la biología estudiar la naturaleza física de los focos unitarios de acción y experiencia que son, en su unidad íntima, los seres vivos de cada nivel (protoplásmico, celular, animal) y descubrir cómo surgen, unos de otros, en la filogénesis, en la ontogénesis, e instante a instante. Este problema universal de la interacción entre unidades de distinto nivel, por una parte, no corresponde al nivel humano (cuyo foco de acción y experiencia es animal) y, por otra, si bien está igualmente planteado en lo inorgánico, en este campo ofrece mucha mayor dificultad objetiva, para vencer la cual habrá de ayudar lo que se logre en lo biológico.

misma tengan, racionalmente, valor universal;<sup>5</sup> los datos de lo inorgánico proporcionados por las ciencias experimentales que puedan esclarecer el origen de la primera vida; los datos de la evolución animal que puedan ayudar a entender el origen de la conciencia humana; rectificar críticamente todas las extrapolaciones viciosas desde los campos extrabiológicos sobre la biología; procurar intensamente ordenar los datos concretos y las teorías parciales de la biología en un pensamiento general guiados por la convicción de que, por la coherencia general de la realidad, cuanto mejor se vaya comprendiendo el todo (el proceso biológico general), tanto mejor podremos entender los hechos particulares, y viceversa.

---

5. Por ejemplo, a las ciencias de lo inorgánico se debe la noción de los niveles de integración; a la biología, el establecimiento del nivel animal y celular y una gran masa de conocimientos sobre el gobierno del nivel molecular por el protoplásmico; y al filosófico, la noción de la coherencia general de la realidad que, de alguna manera, ha de dar cuenta y recibirla de la evolución biológica y, en particular, de la de sus niveles debidamente estratificados. No hay sistemas generales; hay un solo gran proceso de evolución coherente del que han de tomar sentido los procesos particulares, etc.

# El desplazamiento del dualismo con el avance del conocimiento \*

El trabajo científico persigue ir alcanzando una interpretación monista de la realidad lo más completa posible; es decir, procura explicar cualquier tipo de ser o fenómeno en términos del resto de la realidad desentrañando las relaciones entre las cosas, y procurando expresarlas en leyes cada vez más integradoras; todo bajo el convencimiento, que parece tanto el principio como el corolario de la ciencia, de que el universo es un todo coherente cuyo proceso puede irse descubriendo paulatinamente.

Así entendida, parece imposible una interpretación rigurosamente monista de no importa qué (digamos, por ejemplo, de un ser vivo), ya que enten-

---

\* Nota al capítulo IV del volumen 2 de *La alimentación, base de la biología evolucionista*, escrita en diciembre de 1981. N.º del E.: Esta Nota se incluye por deseo del Editor, expresado al autor y con su aprobación, al tener noticia del avanzado estado de preparación de su obra *Origen, naturaleza y evolución de la célula* (volumen 2 de *La alimentación, base de la biología evolucionista*), y dado su gran interés como apéndice del presente libro.

derlo plenamente obligaría a conocerlo todo; lo que, con toda verosimilitud, estará fuera del alcance del hombre, en todo el transcurso de su existencia, finita a escala cósmica. En consecuencia, el monismo —el modo racionalmente progresivo de entender la naturaleza— no tiene sentido sino realizándose en la investigación científica, en la que es esencial un planteamiento claro de los problemas, de los límites del conocimiento.

Así planteada, la pesquisa científica de la naturaleza es un proceso ilimitado del pensamiento que, para procurar no extraviarse, conviene organizar complementariamente en dos sistemas de conocimientos: el sistema de lo que conocemos o creemos conocer con diversos grados de certidumbre y el sistema de lo que ignoramos con la correspondiente profundidad relativa de nuestros desconocimientos. Me parece que esforzarse en sistematizar la ciencia hecha sin el contraste reflexivo de la ignorancia correspondiente, entraña un grave riesgo de incurrir en interpretaciones idealistas en que se agazapan dos extravíos anticientíficos muy esterilizadores: el dualismo larvado y el aferramiento a concepciones hechas —el dogmatismo—. En este sentido, es correcto decir que el científico y, en general, el hombre racional, es un profesional de la ignorancia, como condición de irla desplazando.

Conforme con lo expuesto parece importante que nos pongamos muy en claro cuál es la propiedad más general de la realidad, ya no referible a ninguna otra, que pueda deducirse de nuestros conocimientos, y considerarla como lo que indudablemente es: por una parte, la base actual más firme y general del desarrollo de futuros conocimientos que desarrollen nuestra interpretación de la naturaleza conforme a la teoría más general y verdadera hasta hoy lograda, perfeccionándola, corrigiéndola y depurándola; y, por otra parte, la descripción del límite actual de nuestra in-

interpretación monista de la naturaleza que, con seguridad, a partir de un momento y hasta no ser rebasada, en lugar de servir de apoyo, pasará a oponerse al ulterior desarrollo de la ciencia. En consecuencia, enunciarnos con claridad ese problema básico tiene dos grandes ventajas: una, orientar desde él los problemas concretos en la perspectiva debida para organizar los conocimientos y problemas nuevos tendiendo al sistema teórico unitario más conforme con la coherencia general de la realidad; y, la otra, que este problema básico no se borre de nuestro horizonte e impedir así que, incorporado como dogma, se diluya en la ciencia admitida, viciando así de dualismo dogmático nuestra interpretación de la realidad.

Para definirnos con claridad esa ignorancia nuestra básica, parece conveniente rastrear su origen desde la anterior, de la que naturalmente deriva y a la que de algún modo satisface. Analicemos, pues, el límite al conocimiento que, disfrazado de base epistemológica absoluta, ha venido condicionando el desarrollo de las ciencias experimentales; se trata de la concepción aristotélica de la materia que, en nuestra opinión, sigue vigente en gran parte de la ciencia y, en particular, de la biología. Y ello con el propósito de que nuestra interpretación evolucionista no caiga en dogma; esto es, que la conclusión última de nuestro pensamiento aparezca como lo que realmente es, un problema de nuevo tipo cuya resolución ha de permitir una expansión ulterior de la ciencia.

### **La base (y límite) epistemológica de la ciencia experimental**

Aristóteles enuncia el monismo y prepara el instrumento lógico para irlo realizando; con ejemplar consecuencia fue reaccionando al dualismo platónico y se esforzó en entender la realidad observándola y

analizándola directamente, por lo cual nadie a más justo título puede ser considerado el padre de la ciencia y, en particular, de la biología científica. La memorable hazaña de Aristóteles no pudo —como nada humano— rebasar del nivel de pensamiento y del estado de conocimientos de su época; le fue objetivamente imposible desprenderse del idealismo platónico y su mérito inmarcesible fue someterlo, ponerlo al servicio del materialismo científico; si para Platón las ideas poseen una vida primaria sobrenatural y los seres materiales no son sino un reflejo imperfecto de ellas, simulacros de la verdadera existencia, en la interpretación aristotélica, las ideas platónicas se refugian en las formas que subyacen en la intimidad de la materia como algo inmanente a ésta y que —en acusado contraste con la concepción platónica— no se realizan plenamente sino en la materia, como entelequia.

En resumidas cuentas, Aristóteles realiza una memorable inflexión del pensamiento (y da los primeros pasos vigorosos en la dirección marcada)<sup>1</sup> que, por motivos históricos, no emprende su pleno desarrollo sino veinte siglos después con el nacimiento de la moderna ciencia experimental. Esta inflexión aristotélica, a mi modo científico de ver, puede caracterizarse así: entronizar el monismo científico, esto es, considerar que la naturaleza es explicable progresivamente por ella misma; y, también, buscar la clave de los seres en la intimidad de ellos mismos, en su estructura interna. El primero de estos dos conceptos para mí sigue cada vez más profundamente verdadero. En cuanto al segundo posee, asimismo, una enorme base de verdad patente en las ingentes

---

1. Competentes filósofos e historiadores de la ciencia consideran que nadie ha hecho una aportación a la ciencia tan grande como Aristóteles. Por otra parte, Darwin confesó que con ningún biólogo del pasado tenía una deuda personal tan grande como con «el viejo Aristóteles».

conquistas en dirección analítica o anatómica de la ciencia experimental; es, en efecto, de conocimiento general que los materiales más diversos, de origen inorgánico y biológico, constan de moléculas, que las moléculas constan de átomos, los átomos de partículas subatómicas, y que éstas se resuelven en energía radiante; en biología, asimismo, se han observado las más variadas regularidades de organización interna en los animales, en las plantas y en los seres unicelulares que han inducido a buscar la clave de la estructura en el interior.<sup>2</sup> La forma aristotélica inmanente en la materia ha ido revelándose en entidades cada vez mejor diferenciadas y entendidas. Pero, a la vez, la ciencia experimental misma, ha ido descubriendo el proceso de lo general (la energía gravitatoria, la energía térmica, los campos electromagnéticos, la energía radiante, la transformación de materia en energía, etc.) y otro tipo de fenómenos como son la subordinación de caracteres en el árbol filogénico (esto es, la relación entre las estructuras de los distintos seres vivos) y, en fin, el hecho de la evolución biológica. Todo esto indica que la base aristotélica de la ciencia experimental, que remite al interior la clave del ser, constituye hoy una base epistemológica que hay que superar y que, de no hacerlo, puede constituirse en dogma inmovilizador de la ciencia.

A mi modo de ver, el monismo de Aristóteles (su vuelta de atención hacia la naturaleza supuesta cognoscible por su análisis, aplicando un instrumento lógico adecuado) logra una inflexión progresiva memo-

---

2. Es evidente que alguna de estas regularidades biológicas de organización interna son tan generales que no pueden ser sino significativas de algo muy profundo. Por ejemplo, todos los animales y plantas constan de células, en el interior de todas las células se produce actividad enzimática vinculada a proteínas, todas las proteínas constan de  $\alpha$ -aminoácidos de una misma constitución estérica, en la reproducción celular desempeña un papel general el material cromosómico del núcleo, etc.

rable con el descubrimiento de unidades genuinas que, elementos las unas de las de orden superior, estratifican la realidad en determinados niveles de integración. Fue precisamente el descubrimiento de alguno de estos niveles (animales, células, moléculas, átomos, partículas subatómicas, energía radiante) lo que dio origen a las diversas ciencias experimentales modernas.<sup>3</sup> Cada una de estas ciencias se concentra en el estudio de uno de estos niveles de la realidad (por ejemplo, la química en el de las moléculas) describiendo las propiedades de las unidades de los diversos tipos que se dan en él, examinando su composición y estructura interna de cada una en unidades del nivel inmediato inferior, las transformaciones —dentro del nivel— de unas unidades en otras, etc. A nuestro modo de ver, lo verdaderamente notable de las ciencias experimentales para la interpretación del universo es el hecho de que cada una de ellas, no sólo percibe regularidades (que se pueden describir y clasificar y así enriquecer la actividad humana, del mismo modo que las regularidades de la naturaleza ayudan a la acción y experiencia de los seres vivos), sino que estas regularidades comienzan a explicarse, conforme a leyes y teorías de alcance creciente, no sólo por la composición de las unidades de cada nivel por conjuntos de unidades del nivel inmediato inferior, sino porque tal composición depende de interacciones reversibles con unidades del mismo nivel del entorno. Con ello se va imponiendo paulatinamente a la ciencia la noción de que comprender las unidades de un nivel (energía radiante, partículas subatómicas, átomos, moléculas..., células, animales) obliga tanto a

---

3. En *La función de la ciencia en la sociedad* intento entender cómo se verificó la transformación de los conocimientos empíricos, cada vez más rigurosos y precisos, en la moderna ciencia experimental susceptible de teoretización, y el significado de la ciencia experimental moderna en el progreso del pensamiento.

analizar el interior de ellas, como a estudiar sus interacciones con el conjunto de unidades del nivel, y, aún más, a correlacionar teóricamente los dos tipos de datos, en concreto, el dinamismo interno de las unidades de un nivel con el dinamismo conjunto del nivel que transforma unas unidades en otras.<sup>4</sup> Esta inflexión crucial del progreso de la ciencia experimental —en la que el monismo aristotélico polarizado a buscar la explicación de las unidades en su interior, descubre que el proceso interior encuentra a su vez la clave en el proceso conjunto del nivel— ofrece, a su vez, para el biólogo un interés complementario: entender las regularidades de la biosfera que hacen posible la acción y experiencia de los seres vivos por el proceso conjunto de los niveles.

### **La base (y límite) epistemológica actual de la ciencia evolucionista**

Así, pues, la evolución conjunta de la realidad parece un corolario de la ciencia experimental en el que ésta conserva superándola su base aristotélica. Según la evolución, todo fenómeno natural ha de remitirse a las unidades del nivel que corresponda y éstas se explican (y explican el fenómeno) en términos perfectamente coherentes con el resto de la naturaleza (tanto de los

---

4. En mi opinión, la única garantía de que se va conquistando conocimiento objetivo de niveles de la realidad cuya observación directa escapa a nuestros sentidos es precisamente el pensamiento teórico cada vez más unificador, más previsor de resultados antes de verificarlos, y, en general, construido en pugna constante con el prejuicio.

Está en la lógica de las cosas que la relación entre la unidad de no importa qué tipo y el conjunto de su nivel la percibiera el hombre ante todo en la relación entre su propia individualidad (los contenidos de su conciencia) y su medio peculiar coherente, la sociedad.

niveles inferiores, como del propio —a su vez, determinado de algún modo por el proceso de los superiores—). Mi propósito es, de acuerdo con esta concepción, intentar una explicación, en lo posible coherente, de un sector espacio-temporal de la evolución del universo, a saber, la evolución biológica en la Tierra.

¿Cómo entendemos que se produce la evolución biológica? Podemos deducir de los datos experimentales del interior de los individuos de cada nivel que éstos constan de un soma constituido por un conjunto de individuos del nivel inmediato inferior cooperantes en una serie de acciones unitarias, y de un organismo que es un campo físico unitario en que se realiza la experiencia de cada una de aquellas acciones, campo físico que, a su vez, resulta de un efecto integrado producido de consuno por organismos íntimamente cooperantes de seres vivos pertenecientes al soma del ser vivo que nos ocupa. Este campo físico de todo organismo es circunscrito espacio-temporalmente y recibe el estímulo aferente de la acción anterior y responde a ella aplicando un cuánto de conciencia y de libertad. Pues bien, me parece que al alcance de la biología está precisar —en términos de la evolución biológica— las cualidades internas (resultar de un soma) y las condiciones externas (enfrentarse, por mediación de los organismos del nivel inmediato inferior, con el todo en evolución) que ha de poseer un campo físico circunscrito para constituirse en foco de experiencia, para adquirir esa notable capacidad de conciencia y libertad (de la que tenemos noticia directa por la propia de cada uno de nosotros, como seres vivos que somos) así como determinar el alcance de la experiencia de cada ser vivo.

En conclusión, la acción y experiencia de las unidades de un nivel (con el cuánto de conciencia y libertad que su ejercicio impone) exige la acción y experiencia (con la consiguiente conciencia y libertad) del nivel inmediato inferior, ésta la del inmediato infe-

rior, y así sucesivamente. Parece imponerse, pues, la conclusión de que al originarse en la realidad (para lo que, *a*) han de resultar de sendas asociaciones de individuos de nivel inmediato inferior surgidas de la evolución conjunta de este nivel, y *b*) han de quedar enfrentados, mediante estas asociaciones, con un nivel ambiental trófico, hasta entonces imposible de explotar, gobernando el correspondiente tipo de medio nuevo), los organismos de un nuevo nivel, esto es, campos físicos circunscritos espacio-temporalmente,<sup>5</sup> aparecen dotados con la capacidad de experiencia, es decir *de conciencia y libertad*, que les permite *percibir* los efectos sobre el nuevo medio de la actividad cooperante de los individuos de nivel inferior que integran las respectivas asociaciones, y *tantear* una reacción propia que indique a estos individuos la modificación conveniente de la sucesiva acción cooperante (para lo que, a su vez, estos individuos subordinados han de aplicar su conciencia a percibir las indicaciones del organismo superior, y su libertad a obedecerlas por útiles).

Podemos, pues, descriptivamente afirmar que la conciencia —y consiguiente libertad— es una propiedad general de la realidad que se da, con su correspondiente modalidad, en todos los niveles de integración. Al surgir, sobre la evolución del nivel inferior, campos circunscritos espacio-temporalmente, éstos actualizan una facultad que, de algún modo, ha de estar latente, desempeñando otra función, en el campo físico general de la misma naturaleza, y, a mayor abundamiento, en el primordio de todo organismo. Cuál sea esta propiedad universal de los campos físicos generales y cómo se actualice en conciencia en las unidades de todos los niveles de integración (contrapuestas en cuanto tales al todo en evolución) es un

---

5. Necesariamente de la misma naturaleza física que un campo físico general, inorgánico.

problema que parece fuera del horizonte teórico de la biología evolucionista, al menos lo está del mío propio, y que esta ciencia plantea a la física; problema cuya resolución puede contribuir a una interpretación más unificadora del universo (en la que la conciencia resulte de otra propiedad general) y, de añadidura, permitir un futuro avance cualitativo en la comprensión del ser vivo.

Así, pues, deseo puntualizar que esta inducción de que la conciencia y libertad constituye una propiedad general de la realidad, definidora de los individuos de cada uno de los sucesivos niveles, agentes de la evolución no sólo biológica sino cósmica, debe ser considerada un corolario básico de la biología que deducimos de su desarrollo científico pero que no podemos aún incluir en éste. Es decir, podemos referir la facultad de experiencia de los organismos de un nivel a la de los de otro nivel, pero no dar cuenta de ella por una propiedad de todo campo circunscrito en sí, necesariamente referible a una propiedad general de la realidad y, ante todo, de su propio primordio. Me parece que éste es un límite infranqueable para mí, y tal vez para la ciencia en el grado actual de su desarrollo; pero que no debe serlo para su progreso futuro que debe procurar conscientemente rebasarlo, para impedir que en el corolario se vaya instalando, más o menos solapadamente, una nueva encarnación del dualismo (la inercia opuesta por lo que se cree saber, sin saberlo) que esterilice un tiempo el avance del pensamiento, como hoy lo hace el pensamiento aristotélico, que tan fecundo y verdadero fue en su momento.

## Somera reflexión sobre la crítica científica\*

La preocupación constante del hombre de ciencia es avanzar tanteando por tierra desconocida, percibir en la realidad nuevos procesos y buscarles una explicación conforme con todo lo pertinente que creemos saber. El científico verdadero parece estar siempre desgarrado por dos tendencias contrarias: por una parte, su pasión por conocer le imprime audacia intelectual; pero, por otra, esta audacia con frecuencia le aísla, y la misma pasión por la verdad que le impulsó arriesgadamente a avanzar le llena entonces de una temerosa perplejidad íntima, hasta organizar una base segura de pensamiento bien confirmado que permita osar un nuevo avance. De este modo, el proceso de un hombre de ciencia —e integradamente el de la ciencia misma— está conducido por esos dos latidos alternos de creación y de crítica, de los cuales voy a ocuparme del segundo.

Me parece que el hombre de ciencia puede percibir

---

\* Artículo publicado en *Tiempo*, núm. 18, 13 de septiembre, 1982.

con más o menos claridad cuándo la investigación ajena o propia está orientada realmente hacia la verdad. El criterio más seguro de verosimilitud (nunca de certeza) consiste en que el esfuerzo por dominar un campo concreto plantee nuevos problemas que se perciban resolubles y, a la vez, corrija el pensamiento establecido y contribuya a hacerlo más general y coherente. Pero, dada la inseguridad y limitación forzosas de toda la etapa del pensamiento humano, cuando pensemos estar ante un avance científico efectivo, siempre ha de planteárenos una nueva sana duda, a saber: ¿qué es lo que en él apunta a la verdad y qué lo erróneo capaz de dificultar el ulterior progreso? Escrúpulo muy fundado, dado que un avance profundo se suele recurrir a hipótesis que, luego, la necesidad humana de apoyarse en conocimiento estable termine considerando hechos confirmados, y la consiguiente proliferación de prejuicios puede detener o desorientar el progreso inicial efectivo. El investigador, pues, al estudiar lo ajeno y, sobre todo, lo propio debe esforzarse en distinguir objetivamente la zona de luz, para apoyarla y desarrollarla fielmente con su razón, de la de penumbra (de mera luz refleja) que puede extraviarle, y en concretar el límite entre las dos zonas, lo que, a su vez, determina un avance de la luz tanto mayor cuanto más profunda sea la crítica.

Hay que procurar que este ejercicio crítico, en lucha con el propio prejuicio, no embote en el investigador la audacia creadora ni le proporcione una confianza excesiva. El ejercicio de la crítica debe precisarnos el valor de nuestra verdad actual ganada en el proceso multitudinario de la ciencia —el valor relativo de dos aseveraciones científicas se mide por la extensión relativa de los campos de fenómenos a los que cada uno satisface— y, a la vez, darnos conciencia clara de lo limitado de nuestro conocimiento. Podemos apenas imaginar la sorpresa deslumbrada de sabios auténticos —por ejemplo, de Einstein y de Bohr empeñados

en su famosa polémica— si milagrosamente hubiesen tenido acceso a la verdad absoluta, en la que se resuelve no sólo su pensamiento contradictorio, sino toda contradicción. ¿A qué minúscula parcela de la verdad habrían quedado reducidos, ante ellos, los cabos de verdad relativa defendidos por uno y otro?

Resulta, pues, claro que, en el duro debatirse con el pensamiento científico en marcha que es la genuina crítica científica, no cabe el recurso a la verdad absoluta (consustancial con el proceso del universo que modela todas las particularidades) ni, menos, a verdades absolutas, sino a verdades relativas, cuyo valor y sentido sólo pueden apreciarse en el contexto de la cultura humana de la que han ido surgiendo. Quizá ningún tipo de trabajo imponga la solidaridad, básica de toda actividad humana, como el científico, en sus dos vertientes, creadora y crítica. Percibe agudamente que labora con hebras del pasado y que las propias útiles, si las ha hilado, sólo adquirirán anónimamente realce colectivo en la pesquisa tras la verdad de las futuras generaciones (hoy tan peligrosamente amenazadas en su misma existencia), generaciones cuya realización, en una Humanidad cada vez más obligada a resolver sus conflictos en cooperación, es lo que da su sentido trascendente a la ciencia.

---

Anthropos Editorial del Hombre desea manifestar su agradecimiento a *El País*, Ediciones Alfaguara y a la revista *Tiempo*, quienes han facilitado la publicación de estos apéndices.



# Índice

Breve introducción .....	7
<b>CAPÍTULO PRIMERO. LA ACCIÓN Y EXPERIENCIA HUMANAS (EL TRABAJO Y EL PENSAMIENTO). EL DESARROLLO PRE- CIENTÍFICO DE LA ACCIÓN Y EXPERIENCIA HUMANA: EL CO- NOCIMIENTO EMPÍRICO</b>	
La acción y la experiencia humana: el trabajo y el pensamiento .....	11
Las leyes generales de la evolución humana .	23
Notas al Capítulo primero .....	34
<b>CAPÍTULO II. EL SURGIMIENTO DE LA CIENCIA COMO ACTIVI- DAD SOCIAL DIFERENCIADA. LA CIENCIA EXPERIMENTAL Y LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL</b>	
El origen de la ciencia como actividad diferen- ciada .....	41
Los condicionamientos históricos de la ciencia moderna .....	44

Desde los conocimientos empíricos a la ciencia experimental .....	51
De la clasificación empírica a la propia de la ciencia experimental .....	64
Influencia sobre la sociedad de la ciencia experimental .....	71
Notas al Capítulo II .....	76
<b>CAPÍTULO III. ETAPA DE SOMETIMIENTO DE LA CIENCIA A LA INICIATIVA EMPRESARIAL. RECAÍDA DE LA INVESTIGACIÓN EN EL EMPIRISMO</b>	
La etapa inicial de desarrollo de la ciencia experimental .....	91
La causa interna de la crisis actual de la ciencia experimental .....	98
La causa externa de la crisis de la ciencia experimental .....	102
Consecuencias de la sumisión de la ciencia a los objetivos de la actividad productiva .....	107
Notas al Capítulo III .....	118
<b>CAPÍTULO IV. LA CIENCIA COMO GUÍA DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA. LA CIENCIA EVOLUCIONISTA Y LA SOCIEDAD FUTURA</b>	
El estado actual de los conocimientos exige elevarse a un nuevo tipo de problemas .....	121
La problemática de la ciencia evolucionista ..	126
La repercusión y sentido social de la ciencia evolucionista .....	139
Notas al Capítulo IV .....	142

## APÉNDICES

En el milenario de Avicena .....	147
Reflexiones desde el pensamiento evolucionista sobre el estado de la ciencia actual ..	153
El desplazamiento del dualismo con el avance del conocimiento .....	165
Somera reflexión sobre la crítica científica ..	175





