

formulación descriptiva de esta ley por Hegel hace más de un siglo (la transformación de la cantidad en cualidad y la síntesis de contrarios) constituye uno de los más memorables hitos de la historia del pensamiento. En último análisis, esta ley significa, no sólo que toda la realidad es continuo proceso, sino, además, que es un único proceso continuo coherente (este hecho es lo que ha obligado a troquelar el término evolución), en virtud del cual los seres de una complejidad mayor surgen como culminación de la interacción conjunta de los seres de complejidad inmediata inferior. Pues bien, como los seres y procesos de un nivel están constituidos por seres y procesos del nivel inferior, éstos (formados en una etapa evolutiva anterior esencialmente distinta) aparecen a los ojos de quien examina los seres y procesos del nivel alto como algo inmutable. La primera necesidad del pensamiento para guiarse cada vez mejor y para gobernar en provecho del hombre este complejo y maravilloso proceso coherente (y por ello inteligible) del que el mismo pensamiento es hijo, es diferenciar los niveles unos de otros. De hecho, las ciencias dignas de este nombre han acotado un nivel (esto es, el conjunto de seres de la misma complejidad que actúan unos sobre otros y se constituyen, pues, todos en medio de cada uno) y se concentran en su estudio sabiendo no salirse de él. Sin embargo, aunque ello sea ya un gran paso, lo ideal no es hacer caso omiso de los restantes niveles, sino ser consciente de que estos niveles están todos siempre presentes —enlazados por el proceso conjunto de la realidad— en el nivel concreto que constituya el objeto genuino de la determinada ciencia particular, y que, por tanto, interesa profundizar en las leyes a que obedecen los saltos de nivel. No obstante, repetimos, es posible conocimiento coherente que permita previsión de resultados inéditos y enumeración de leyes generales, en cuanto el hombre deslinda claramente un nivel y aprende a no salirse de él. Aclarémoslo con un ejemplo.

La química se constituyó en una genuina ciencia (sobre el amasijo informe de conocimientos empíricos y de pensamiento confuso y desordenado que era la alquimia) cuando se estableció claramente el nivel objetivo de las moléculas y se precisó el modo de interacción molecular: el hecho de que las moléculas constituyan el ámbito rever-

sible de las moléculas (que es, en fin de cuentas, lo que significa la ley de acción de masas). La química del siglo XIX constituye una auténtica ciencia sobre un postulado que para la química sigue siendo esencialmente verdadero: el de la inmutabilidad del átomo. Hoy sabemos que el átomo no es inmutable en sentido absoluto, pero que puede considerarse inmutable para la química, ya que la existencia de moléculas y su interacción exige como condición *sine qua non* que se mantenga inalterado el nivel atómico.

En biología, a este respecto de las relaciones entre niveles, tropezamos con unas circunstancias muy particulares. En primer lugar, los seres vivos son muy complejos; es evidente que no son simplemente seres de un nivel más de complejidad que las moléculas (que es el nivel más alto a que alcanza nuestro ámbito inorgánico), sino seres en que están superpuestos varios niveles que poco a poco se van diferenciando entre sí: el protoplasma, la célula, el agregado elemental de células, etc.: los seres vivos actuales más sencillos son resultado de una compleja historia evolutiva en que se han producido varios saltos de nivel. Pues bien, en segundo lugar hay que decir que frente a este complejo objeto de estudio (que realmente exige varias ciencias bien deslindadas y complementarias) la biología —a pesar del brillantísimo antecedente de Darwin— no procura conscientemente deslindar los distintos niveles y realmente carece de instrumento dialéctico para hacerlo. El biólogo, pues, al asomarse al interior de los organismos vivos, ve confundido, dado simultáneamente, lo que tiene distinta complejidad, distinto medio directo en el organismo, por haber surgido en eras distintas de la evolución biológica. En consecuencia, procesos que probablemente se entenderán pronto con claridad, hoy, por enfocarse con un instrumento cognoscitivo, imperfecto e inadecuado, resultan inextricables.

Este desconocimiento de las más altas enseñanzas de la filosofía de la ciencia por la biología (ciencia que más que ninguna otra las necesita) explica la constante caída de los biólogos actuales en el particularismo. Esto es, faltos de las grandes coordenadas que permiten al pensamiento encuadrar los hechos en su verdadera conexión

con las direcciones generales de los procesos de la realidad, ante todo conflicto entre un hecho particular y el sistema general del conocimiento, tienden, obedeciendo pasivamente a la pendiente fácil, a acotar una parcela de la realidad y a descender al análisis del nivel inferior. Esta, en sí, es una operación correcta, necesaria para el progreso del conocimiento, pero a condición de hacerla conscientes de que:

1.º Se desciende a un nivel de problemática distinto donde cabe una sistemática confirmación de verdades que, sin embargo, son verdades parciales para el nivel superior abandonado.

2.º Lo descubierto no debe quedar inoperante, estéril, para el nivel alto. Como éste surge de la evolución conjunta de lo inferior, la vuelta con el conocimiento nuevo adquirido al nivel alto exige una enérgica reelaboración de todo el conocimiento antes acumulado en este nivel. Si esto no se hace, nos olvidamos del campo superior de partida, somos más impotentes que quienes antes, con menos armas, habían ascendido a él.

3.º Este abandono de un nivel de la realidad por otro más bajo, no nos engañemos, significa un descenso del nivel de la problemática. (Quiero destacarlo mucho en estas palabras últimas. Nosotros mismos, nuestra propia actividad humana conducida por el pensamiento, constituimos la culminación de la evolución de la tierra; de nuestro propio nivel (de la interacción humana guiada por el pensamiento, de la actividad del hombre como tal) poseemos un enorme caudal de conocimiento directo, vivo. A medida que descendemos de este nivel más alto, el nuestro, a niveles paulatinamente inferiores, tenemos que hacer un esfuerzo creciente de abstracción; hay que aplicar unos recursos técnicos y de pensamiento paulatinamente más difíciles para acarrear conocimiento, que hay que traducir en términos de la experiencia humana, viva y concreta. Ciencias como la física atómica nos admiran por la enorme suma

de ingenio y de actividad humana (el complejo aparato matemático y las complejas técnicas) que aplican a lograr un conocimiento de muy poco valor epistemológico general. No hay que confundir el lujo de medios exigidos por una ciencia, ni el resultado práctico, con el valor epistemológico que sus conclusiones tengan para otras ciencias. Nuestra orientación filosófica general para entender la naturaleza ha de buscarse, pues, de preferencia en el estudio de los niveles altos, de los que sabemos más, aunque sólo sea porque ellos son los que nos han hecho, los que han moldeado nuestros sentidos animales y nuestra conciencia humana.

Pero hay todavía otro hecho, y es que en los niveles altos de la realidad (en el hombre, por ejemplo, respecto a todos los seres vivos) se manifiestan, atrevámonos a decirlo, leyes más generales. Como cada nivel surge y compendia la historia conjunta del anterior, la realidad como integración coherente de un único proceso llega a resultados más profundos, más significativos del proceso general, al ir saltando a seres de más en más complejos.

Si, para terminar, armados de estas consideraciones generales, volvemos la atención a la biología actual, comprendemos que le urgen tres cosas: 1.^a Que rompa su servidumbre respecto a las ciencias que se ocupan de niveles de la realidad que son inferiores a los que constituyen su objeto de estudio: el ser vivo. Para lo cual ha de librarse del fetichismo de los medios, ha de distinguir los medios para conocer la realidad, de la realidad misma. 2.^a En segundo lugar, ha de esforzarse en establecer las grandes líneas de la evolución de lo viviente. Ha de mirar su objeto de estudio con el conocimiento de las grandes leyes que alcanzan a toda la realidad, descubiertas por la filosofía de la ciencia. 3.^a Y en tercer lugar (y esto quizá equivalga a lo anterior) tiene que esforzarse en ganar esa doble mirada sin la cual el pensamiento se desvincula, no se eleva a ciencia: la visión binocular que se logra cuando se mira doblemente y sin confundirlos, el proceso de la realidad y el proceso del pensamiento humano sobre la realidad. El conocimiento humano es

una corriente ininterrumpida que progresa conforme a ciertas leyes generales; sólo merece el nombre de ciencia desde que se hizo consciente de las leyes que gobiernan su propio progreso y así fuerza esa corriente ininterrumpida.

Por eso me parece que el ahistoricismo, las faltas contra el pensamiento histórico, las faltas contra la dialéctica del propio progreso de la biología, son faltas contra la ciencia, *son errores científicos*. Procurar señalarlos, incitarles a su estudio considerando críticamente la ciencia hecha, ha sido el objeto de mi conferencia.

(Conferencia en el Colegio de Farmacéuticos de Las Palmas de Gran Canaria el 8 de febrero de 1962.)

LAS TRES ETAPAS DEL DESARROLLO
DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO, EMPI-
RICA, EXPERIMENTAL Y EVOLUCIONISTA

INTRODUCCION

Me parece que, de modo esquemático, en el desarrollo de la ciencia y en particular de la biología, pueden distinguirse tres tipos de conocimiento: el conocimiento empírico, el experimental y el evolucionista.

Podría pensarse que estos tres tipos de conocimiento corresponden a tres modos radicalmente distintos de entender la realidad, de los cuales habría que discutir cuál es verdadero y cuál falso. Podría también opinarse que cada uno de estos tipos de conocimiento descubre un aspecto parcial de la verdad, por lo que haya que esforzarse en integrarlos en un tipo de conocimiento superior y más completo. A mi modo de ver, ninguna de estas dos opiniones es verdadera y la relación entre los tres tipos de conocimiento es, más bien, la siguiente:

Creo firmemente que el conocimiento empírico, el conocimiento experimental y el conocimiento evolucionista constituyen tres grados sucesivos de profundidad creciente de la problemática científica.

Afirmar que los tres tipos de conocimiento poseen una profundidad creciente significa, en primer lugar, que un problema resuelto desde un punto de vista experimental lo está necesariamente también desde el punto de vista empírico; y que un problema resuelto desde un punto de vista evolucionista lo está, a mayor abundamiento, desde los puntos de vista experimental y empírico. En cambio, naturalmente, el conocimiento empírico no abarca al conocimiento experimental ni éste al conocimiento evolucionista. Por otra parte, en todas las ramas de la ciencia son

objetivamente posibles los tres tipos de conocimiento y, por tanto, todas deben tender a elevarse a la forma más alta de conocimiento. La urgencia y la posibilidad de esta elevación varía de unas ramas científicas a otras. Por razones que luego indicaré, ascender al conocimiento evolucionista es una tarea actual (posible e inexcusable) de la biología y por tanto de la patología. Para ayudar a este ascenso conviene tener presente algunos puntos, que de un modo u otro iremos desarrollando en la conferencia.

Creo que en ésta se ganará con claridad la impresión de que los tres grados dichos de perfeccionamiento creciente del instrumento cognoscitivo que la ciencia aplica en su exploración de la realidad, no constituyen tres escalas del progreso en un camino entre otros varios viables; sino que las tres escalas tienen raíces tan objetivas que no hay otro modo posible de conocer que tejer incesantemente conocimiento empírico conforme a las leyes de éste, conocimiento experimental sobre las bases del conocimiento empírico previo y, por último, conocimiento evolucionista sobre la base experimental adquirida.

Ahora bien, el provecho práctico, el rendimiento, en los distintos grados de conocimiento, resulta de una eficacia incalculablemente mayor, cuando el trabajo que en ellos se cumple va conducido por problemática planteada por conocimiento de un grado más de profundidad. Me parece que este modo de trabajar, persiguiendo *datos* de un nivel de conocimiento pero para esclarecer *preguntas* de un nivel más alto, es lo que caracteriza al trabajo científico frente al trabajo artesanal. El hombre de ciencia no persigue el dato en sí, sino la significación del dato para el progreso del pensamiento. No persigue meramente conocimiento, ni siquiera conocimiento nuevo, sino conocimiento capaz de impulsar el conocimiento.

No cabe duda de que el conocimiento de un grado más de profundidad (el experimental respecto al empírico, el evolucionista respecto al experimental) plantea y resuelve los problemas dentro de un sistema esencialmente superior de experiencia humana integrada en el que la trascendencia de los descubrimientos resulta mucho mayor.

El científico, pues, debe esforzarse en conducir su investigación por el nivel superior del conocimiento; en mi

opinión, por el pensamiento evolucionista más desarrollado.

Pero hay una razón más profunda y que alcanza no sólo al hombre de ciencia, sino a todos los hombres en general. Podemos decir que, evidentemente, el hombre no es para la ciencia, sino la ciencia para el hombre. Y la ciencia no es para el hombre en el mero sentido pragmático de ayudarle a dominar en provecho propio los procesos naturales; podemos decir que el hombre se realiza en los hombres; que el medio de todo hombre (no sólo la sociedad humana, sino toda la naturaleza) está estructurado para él, por decirlo así, en medio humano, de modo que el hombre no logra interiorizar (hacer suya), sino experiencia humana. Por enorme que sea la iniciativa individual del hombre con respecto a la de los animales más evolucionados, la experiencia que cada hombre asimila es en mínima parte propia y en su inmensa mayor parte recibida de los otros hombres. Esta aptitud de acoger experiencia humana y de contribuir a ella es realmente lo que define al hombre como ser radicalmente distinto de los restantes seres; y, por tanto, el hombre vive tanto más cuanto más directa y conscientemente se debate con la corriente más elevada del pensamiento; dicho de otro modo, cuanto más y más activamente se posea la ciencia en su nivel más elevado, desde el cual, por percibirse mejor el sentido del proceso científico, resulta posible poseer la ciencia hecha y a la vez la capacidad de reaccionar certeramente frente a ella con apoyo de la experiencia individual.

Creo, pues, que todo hombre, por convenir con las tendencias íntimas de su propia naturaleza, debe gobernar en lo posible su actividad con la ayuda de la forma de conocimiento más alta. Es decir, debe entender la realidad y gobernar sus acciones de acuerdo con la forma de conocimiento evolucionista. A mayor abundamiento debe esforzarse en ello todo hombre de ciencia, aunque sólo sea para vincular con visión clara el proceso de la propia disciplina con el proceso general de la ciencia. Pero, en mi profunda convicción, donde es inexcusable elevarse al pensamiento evolucionista es en el cultivo de la biología en todas sus ramas (y entre ellas la patología), y ello por estas dos razones:

1. Por la índole particular del objeto de conocimiento de la biología, ya que los seres vivos resultan de un complejo proceso evolutivo, lo que determina una extraordinaria complejidad estructural en la que es imposible orientarse sin aplicar un sólido pensamiento evolucionista.

2. Pero, recíprocamente, por el hecho de que, por razones que señalaré después, los seres vivos y sus procesos constituyen un material excepcionalmente apropiado para establecer las leyes generales de la realidad.

El carácter superior del pensamiento evolucionista se revela en que, una vez que ordena los hechos experimentales de un campo de la realidad, el conocimiento así ganado ayuda a coordinar en otro campo de la realidad hechos hasta entonces inconexos para el pensamiento experimental. De este modo, a medida que progresa el conocimiento evolucionista de un aspecto particular de la realidad, avanza paralelamente el perfeccionamiento del instrumento cognoscitivo general. Este instrumento (la dialéctica), lejos de estar dado de una vez para todas como una cualidad intrínseca de la mente humana, se va moldeando por el progreso del conocer. Esta coincidencia entre método y objeto, que en el antiguo racionalismo estaba limitada a la matemática, el evolucionista (guiado conscientemente por la coherencia evolutiva de toda la realidad) la extiende a todo el campo del conocimiento. Solamente que las reglas de trascender conocimiento son otras que en la matemática (encierran a las de ésta como caso particular), ya que para pasar de la interpretación de unos seres naturales a los de otra índole (separados por ingentes procesos evolutivos que desembocan en saltos cualitativos) se requiere siempre un análisis objetivo que rebasa los datos previos de nuestra mente, que ha de ser insruída por la realidad objetiva —y de nuevo con transcendencia epistemológica general—. Pues bien, para aguzar al instrumento cognoscitivo en esta tarea de trascender conocimiento de un nivel a otro de la realidad, no existe otra posible escuela sino el estudio de los seres vivos. De este modo la biología, al recabar su rango de ciencia con

aparato especulativo propio, con él se inviste de su carácter de maestra de otras ciencias, de educadora de la actividad pensante que antes se confiaba principalmente a la matemática.

EL PENSAMIENTO Y LA CIENCIA

Lo peculiar del hombre, lo que en su modo de actuar le distingue de los animales —esto es, de los seres más semejantes a él—, es trascender *pensamiento* de su relación con el medio verificada por mediación de su soma animal (concretamente de su sistema neuromuscular y de sus órganos de los sentidos) y gobernar su actividad (ejercida también a través de su soma animal) por el pensamiento ganado.

El pensamiento, aunque sea una forma de experiencia que del modo dicho surge de experiencia animal (corporal), es indudable que es cualitativamente distinto, superior, a ésta. El hecho de que el pensamiento sea una forma de experiencia nueva, cualitativamente distinta de la animal, se manifiesta de dos modos: *primero*, en que es intercambiable entre los hombres, y sólo entre ellos, de modo reversible y tal que va tejiendo experiencia comunicable —pensamiento— cada vez más complejo y superior; en *segundo lugar*, en que, si bien la experiencia animal (las vivencias del propio soma) constituye el sustrato básico común con el que todo hombre se eleva y engarza en la experiencia humana, entre ambas formas de experiencia no hay relaciones de reversibilidad. Una prueba notable de esta verdad (que el grado de abstracción logrado ya por el pensamiento nos dificulta ver) nos la ofrece el hecho de que mediante el pensamiento no podamos comunicar a otro hombre que no la comparta, experiencia primaria animal, recibida como dotación con nuestro cuerpo: que no podamos, por ejemplo, comunicar la experiencia de la luz a un ciego de nacimiento, dar idea del sonido a un sordomudo, ni de la atracción sexual a un niño, etc.

Así, pues, el pensamiento (la experiencia transmisible e integrable como tal) como forma de actividad definidora del hombre (común a todos los hombres y privativa de ellos en la tierra) es la única forma de actividad que el hombre ejerce en los dos tipos de relaciones que le son concebibles: en sus relaciones *reversibles* con otros hombres (al recibir, transmitir, contrastar, integrar pensamiento del comercio con otros hombres) y en sus relaciones *irreversibles* con el resto de la realidad, en las que cada hombre dirige su actividad con el apoyo de la experiencia integrada de otros hombres, y en las que, en sentido contrario, la experiencia personal que el hombre va ganando de la reacción de la naturaleza a su actividad se transmuta continuamente, por la reflexión, en experiencia transmisible, comunicable a otros hombres. De este modo, cada hombre se realiza continuamente en la influencia que su determinado medio humano ejerce sobre él y en la reacción que él devuelve sobre ese medio, exclusivamente suyo, de actividad guiada por el pensamiento. (Así avanzan paralelamente la complejidad de cada hombre y la complejidad de las relaciones humanas). Asimismo, este medio humano común ensancha el dominio del hombre sobre la naturaleza, y él, recíprocamente, se dilata (escapa al estancamiento) en virtud del descubrimiento de aspectos inéditos de la naturaleza por hombres determinados que los integran en la experiencia colectiva enriqueciéndola. En una palabra, la naturaleza toda para el hombre se da en términos de medio humano, se estructura hasta el nivel humano.

En definitiva, desde el origen mismo del hombre, su modo peculiar de actividad (el pensamiento) ha progresado en dos sentidos complementarios:

1. Formando sistemas de conocimientos cada vez más ricos, más fidedignos, más coherentes, como integradores de la experiencia de núcleos humanos cada vez más numerosos, y

2. Gobernando en provecho humano procesos de la realidad cada vez más extensos y complejos mediante la actividad coordinada y en beneficio de un número creciente de hombres.

Dentro de este proceso ininterrumpido del pensamiento podemos llamar ciencia de cada momento a la suma, más o menos inconexa, del pensamiento humano en su forma más integrada y más eficaz. Pero vamos a referirnos concretamente a la ciencia moderna, corriente tan integrada que en pocos siglos ha llegado a constituir el pensamiento rector de toda la humanidad y ha determinado que ésta, como un todo, se vea sometida a una interacción cada vez más energética y viva.

La ciencia moderna ha recorrido varias etapas que, a mi modo de ver, dependen de lo que en cada una se entiende por conocimiento científico; es decir, de la profundidad exigida al conocimiento científico.

A su vez, esta profundidad depende del grado de conciencia con que el hombre va percibiendo la esencia y la evolución de su actividad y complementariamente de la profundidad con que entiende las leyes generales de la realidad objetiva.

Por lo demás, la conciencia que el hombre adquiere del ejercicio científico ha ido profundizándose con el desarrollo de la ciencia. Cada salto a un nivel de comprensión mayor ha impulsado bruscamente el desarrollo de la ciencia. No obstante, aún hoy, en distintas ramas del conocimiento, los científicos entienden el conocimiento, la interacción del pensamiento y de la realidad, según distintos modos que corresponden a épocas distintas y a distintos niveles del conocimiento.

Tarea esencial de la ciencia, de los científicos de cada rama, es esforzarse por elevar la índole de la problemática propia a la altura a que la han llevado las disciplinas más conscientes del juego dinámico entre el pensamiento y la realidad.

A nuestro modo de ver, esto es perfectamente posible dada la esencial coherencia de la realidad objetiva, que precisamente se deduce del desarrollo de la ciencia. El provecho realmente importante que puede conseguirse de estudiar la problemática de disciplinas distintas a la que cultivamos, es favorecer el intento de elevar la problemática de la nuestra al nivel máximo alcanzado por la ciencia.

Para contribuir a ello me propongo examinar sucesiva-

mente los tres grados de profundidad de problemática que se pueden observar en la evolución de la ciencia contemporánea: el conocimiento científico empírico, el conocimiento científico experimental y el conocimiento científico evolucionista; las relaciones entre ellos a fin de incitar a saltar siempre al más alto; y, por último, el papel que parece corresponder a la biología en la conquista por toda la ciencia del nivel más elevado de conocimiento científico: el conocimiento científico evolucionista.

1. EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO EMPIRICO

Como hemos dicho, la acumulación e integración de experiencia peculiar del hombre (el pensamiento) ha permitido una interacción humana cada vez más rica y un mayor dominio de la naturaleza. Cuando esta interacción y este dominio llegaron a un grado tal que obligaron a sistematizar los conocimientos con valor empírico y a que esta labor constituyera una profesión especializada, surgió la ciencia empírica.

La ciencia empírica, la forma inferior del conocimiento científico, se limita a recoger y ordenar de modo crítico y sistemático las observaciones que ofrece a la atención humana la repetición espontánea o provocada artificialmente de fenómenos, entre ellos una gran parte resultantes de la actividad humana.

Examinemos ahora cómo entiende el conocimiento la ciencia empírica. El científico empírico, al hacer y confirmar una observación, percibe este acto suyo, esto es, percibe la unidad de paso que cumple en su propia mente el proceso del pensamiento humano: percibe la unidad de paso, pero no es todavía consciente de este proceso, de modo que en lugar de remitir a él su propio acto intelectual, lo atribuye a una cualidad inexplicada en términos de la realidad, a una cualidad mágica de su mente.

Análogamente y mirando ahora el aspecto objetivo del conocimiento, cada una de las observaciones de un científico empírico no pueden dejar de vincular un determinado ser a un determinado proceso, esto es, no pueden

dejar de referirse a un acto determinado del proceso de la realidad (1). Pero el científico empírico veía estas vinculaciones aisladas entre sí (en lugar de verlas, como nosotros, entramadas dentro de un proceso general); de este modo, en lugar de remitir la relación observada al resto de la realidad, la atribuye a cualidades propias, sustantivas, de cada ser. Como parece inevitable, a la falta de percepción por la ciencia empírica del proceso del pensamiento corresponde, pues, una falta de percepción del proceso de la realidad objetiva.

Ahora bien, el ejercicio profesional de la ciencia empírica (la existencia de personas activamente ocupadas en recoger y transmitir este nivel de conocimiento) constituye una rampa inicial de rápido progreso del pensamiento. El ejercicio de la ciencia empírica, al aumentar el número de hechos recogidos y la densidad de sus cultivadores, se va perfeccionando lentamente. Aumenta el rigor exigido en las observaciones; la existencia de opiniones contradictorias obliga a contrastar la tradición escrita con la naturaleza de modo cada vez más riguroso; y este hecho, a su vez, va acercando a los científicos empíricos a hacerse conscientes del proceso del pensamiento. Por otra parte, la creciente riqueza de observaciones obliga a la clasificación de seres y procesos, y los criterios eficaces de clasificación tienen un fundamento objetivo que insensiblemente aproxima al descubrimiento del proceso de la realidad objetiva.

En definitiva, el cultivo de la ciencia empírica (la recogida y transmisión cada vez más sistemática y rigurosa de datos empíricos) va preparando el descubrimiento, por una parte, del *proceso del pensamiento* y, por otra, del *proceso de la realidad objetiva*. Me parece extraordinariamente sugerente que este esencial descubrimiento haya sido simultáneo, mejor dicho, recíproco. Elevó el conocimiento a un nuevo nivel de problemática científica: a la ciencia experimental.

(1) El lenguaje mismo —exponente diferencial de la actividad humana respecto de la actividad animal—, moldeado por la realidad, no hace sino conexionar continuamente sujetos y predicados verbales.

2. EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EXPERIMENTAL

Veamos cómo se produjo el salto a esta nueva forma de conocimiento. Es evidente que la mayor parte de las observaciones recogidas por la ciencia empírica se referían a la actividad humana; por otra parte, el aumento de conocimientos enriquecía y diversificaba esta actividad. El descubrimiento (así autoacelerado) de un gran número de consecuencias prácticas previsibles (cada vez más complejas y diversas) determinadas por el hombre, es lo que termina revelando que la realidad objetiva consiste en una compleja interacción de innumerables procesos, en la que las mismas causas producen los mismos efectos. Este esencial descubrimiento facilitó, a su vez, un método general de extender el conocimiento (lo que equivale a descubrir e impulsar conscientemente el proceso del pensamiento). Este método es el método experimental.

Como es sabido, este método permite *analizar* aspectos parciales del proceso integrado de la realidad por la aplicación de la actividad humana, a inmovilizar, en lo posible, todos los factores de la realidad que influyen sobre un proceso excepto uno que se correlaciona con el curso del proceso.

No cabe duda de que la ciencia experimental tiene un concepto mucho más profundo que el de la ciencia empírica, tanto del pensamiento como de la realidad. En primer lugar, es consciente del proceso del pensamiento; no pretende coleccionar conocimientos aislados, sino integrar datos aislados en leyes, y leyes sencillas en leyes más complejas que permitan predecir lo nunca observado. Y, en segundo lugar, es consciente del proceso de la realidad; el esfuerzo consciente del pensamiento para interpretar de un modo cada vez más comprensivo la realidad va de la mano con el descubrimiento de que la realidad no es una suma inconexa de seres portadores de cualidades intrínsecas, sino que seres y procesos son explicables en términos del resto de la realidad, son en función del complejo proceso de su ámbito.

Procuraremos explicar ahora la limitación de la ciencia experimental. Comprender bien esta limitación es esencial para poder superarla y poder ascender desde el conocimiento experimental a la ciencia evolucionista. Como hemos dicho, al científico experimental la realidad se le ofrece ya como un proceso determinado causalmente, cuyas direcciones parciales puede predecir con ayuda del método general descubierto (del método experimental). Pero, a la vez, la realidad se le ofrece como un proceso complicadísimo en el que intervienen infinitas variables que se influyen entre ellas en los más diversos sentidos. Un científico experimental ha conseguido la firme idea rectora de que si se dieran todos los términos de la realidad en un momento dado podría predecirse teóricamente todos los términos de la realidad en un instante posterior. Pero ¿cómo fijar a la vez estos innumerables términos, que continuamente se modifican, se componen y descomponen entre ellos de mil modos distintos, para poder ir entendiendo, con profundidad y generalidad creciente, las leyes de su coordinación? ¿Dónde afinar para poderse orientar en este mundo infinito y cambiante?

El punto de apoyo que ha encontrado la ciencia experimental está bien manifiesto en su propio método de investigación. Lo constituye la actividad humana, la intervención artificial con que se inmovilizan unas variables y se modifican mensurablemente otras en el estudio de los procesos. La fecundidad inagotable de la ciencia experimental demuestra la solidez, el fundamento real de este punto de apoyo, que, en resumidas cuentas, radica en que el pensamiento resulta de actividad humana y, por ello, es capaz de coordinar nueva actividad humana. Con plena razón, por consiguiente, la ciencia experimental considera hoy como su mayor tesoro la conquista de técnicas (de medios artificiales para influir sobre los procesos naturales) y que la formación científica exige fundamentalmente lo siguiente: *primero*, el dominio del método general de experimentación (aprender a experimentar con rigor); en *segundo* lugar, el dominio de una o varias técnicas, con todas las implicaciones que ello exija (por ejemplo, interpretación matemática de los resultados, etcétera), y, por *último*, el dominio del conocimiento conse-

guido en el propio campo para extender ordenada y sistemáticamente este conocimiento.

Estamos ya en condiciones de ver la limitación de la ciencia experimental o, lo que es lo mismo, en condiciones de esbozar un nuevo tipo de problemas propio de una ciencia más evolucionada.

El científico experimental descansa tan seguramente en su propia actividad (en su técnica) que no la siente como un problema que hay que explicar también en términos del resto de la realidad. De este modo, unas técnicas no se estructuran por su raíz objetiva con otras técnicas. Una grave consecuencia es el fraccionamiento del conocimiento, la especialización. Científicos de distintas ramas coinciden con mucha frecuencia, con propósitos pragmáticos, sobre un mismo objeto real al que abordan, con sus respectivas técnicas, desde distintos puntos de vista, y así consiguen una imagen polifacética del objeto. Terminado este estudio, distintos especialistas abordarán un nuevo objeto real y, después de conquistar sus resultados parciales, pasarán a un nuevo objeto, y así sucesivamente. De cada uno de estos trabajos sucesivos, cada especialista retira su botín parcial que va a enriquecer el acervo de su propia disciplina y se apresta para emprender el siguiente con una mayor destreza y suma de conocimientos pero sin elevar la altura de la problemática. De esta manera, la extensión del conocimiento se parece a una metódica ocupación de tierra de nadie, más que a una conquista de objetivos cada vez más elevados (de creciente valor estratégico para el progreso general del pensamiento) tras los que se esfuerzan disciplinas distintas para elevar, todas, el nivel de su problemática. La consecuencia está patente en el estado de muchas disciplinas científicas que apenas han rebasado el estadio de la ciencia experimental entre las que cuentan la mayor parte de las biológicas (la bioquímica, la biofísica, la fisiología, la farmacología, la inmunología, la endocrinología, la patología, la genética, etc.). Todas estas ciencias exigen instrumentos complicados, gran entrenamiento y aplicar mucho ingenio. Pero, realmente, en general, persiguen a ciegas resultados pragmáticos (2) y siempre al estudiarlas

(2) A veces persiguen a ciegas la aplicación pragmática de un resultado.

nos abruman con la inmensa riqueza caótica, sin jerarquía, de sus resultados, de sus datos.

A mi modo de ver, precisamente esta inundación caótica (esta crisis de crecimiento) en que naufraga la ciencia experimental nos impone de modo agudo su limitación inicial. No podemos menos de preguntarnos cómo la realidad, tan rica de contenido, tan caótica aparentemente, tan llena de infinitos procesos, es, sin embargo, susceptible de experiencia, cómo se nos ofrece en todo momento con coherencia. De otro modo, ¿cuál es el fundamento objetivo de nuestro conocimiento de cualquier ser o proceso? Este tipo superior de problemas es el de la ciencia evolucionista

3. CONOCIMIENTO CIENTIFICO EVOLUCIONISTA

Veamos, pues, esquemáticamente cómo surge la ciencia evolucionista de la ciencia experimental. Esta entiende la realidad esencialmente como proceso y ha enseñado a aplicar la actividad humana a desentrañar analíticamente los procesos que subyacen en todo ser. Pero el acopio de resultados ha sido tan enorme, el proceso de la realidad se ha manifestado tan increíblemente vario, complejo y rico, que se le ha impuesto a la ciencia un orden de problemas en cierto sentido inverso al anterior: a saber, ¿cómo en el cosmos, en incesante transformación, resulta posible la continua y ordenada aparición de seres (esto es, de remansos estables de procesos) con características y en circunstancias tan definidas que hacen posible la experiencia? Dicho de otro modo, ¿cómo continuamente el proceso se hace ser, cómo dar cuenta de los seres por su origen, cómo prosigue el proceso de origen en tanto el ser persista?

He aquí la problemática propia de la ciencia evolucionista. Este estadio de la ciencia no se conforma con el conocimiento analítico que persigue la ciencia experimental, sino que, partiendo de él, intenta conquistar un conocimiento sintético.

Antes de pasar adelante, conviene señalar que la ciencia

experimental, al desarrollarse, no sólo plantea la necesidad de un conocimiento superior para no naufragar en el cúmulo de conocimientos por ella conseguidos, sino que (como siempre sucede), a la vez, ella misma ha conquistado las bases de partida para la nueva forma superior de conocimiento, que, así, surge necesariamente de la ciencia experimental, que crea la necesidad y brinda la solución.

En su momento señalamos cómo la acumulación de conocimientos empíricos (principalmente de los referentes a la actividad humana) condujo al descubrimiento de la realidad como proceso, y cómo este descubrimiento sentó las bases del método experimental. Pues bien, me parece que, análogamente, la ciencia experimental (antes de precisarse, con la significación que hoy le damos, el concepto de evolución) encontró, sin pretenderlo, verdaderas etapas de la evolución. Las encontró en en todos los casos en que —persiguiendo la concatenación causal de los fenómenos— se abrió acceso a un tipo de entes caracterizados por una forma determinada de actividad, entre los cuales, pues, existe reversibilidad de acción y que el experimentador estudia por sus acciones mutuas. El conocimiento experimental entonces acota decididamente un sector (diremos mejor un nivel de complejidad) de la realidad que se le impone como algo cualitativamente distinto del resto y se aplica a estudiarlo internamente. Por ejemplo, a fines del siglo XVIII aprendió a diferenciar de toda otra forma de actividad las acciones reversibles entre átomos para constituir moléculas y se precisaron de este modo los conceptos de átomo y de molécula: así nació la química, que, por haber acotado con clarividencia los niveles estructurales de átomo y de molécula, ha demostrado ser una disciplina con una enorme coherencia interna. En la mente de todos está la riqueza de su aparato especulativo y la fecundidad de sus resultados conseguidos con gran independencia de otras ciencias: esto es, procurando hacer abstracción de otros niveles de la realidad; baste recordar que toda la química clásica se ha edificado sobre el supuesto de la inmutabilidad del átomo; ¿a qué se debe que sobre la base de este postulado erróneo se haya edificado un cuerpo de doctrina tan coherente y rico, tan esencialmente verdadero? Sin duda, a que los químicos entienden, se ocupan de un modo de actividad (el de los átomos entre sí para formar moléculas) cualitativamente distinto del modo de actividad que juega en las interacciones entre partículas elementales para formar átomos; en resumidas cuentas, a que los químicos han descubierto y manejan seres que constituyen un nivel de la realidad, mantenidos conjuntamente y surgidos en una etapa dada de la evolución de una zona del cosmos.

Las ciencias experimentales, como la química, cuyo objeto de estudio presenta unidad interna de actividad y difiere, a este respecto, del resto de la realidad, nos ofrecen hoy los grandes hitos evolutivos de la realidad. Pero está en la lógica de las cosas que por la gran coherencia interior de estas ciencias, que brinda una fácil apertura a la extensión, sin

esfuerzo, del conocimiento, precisamente los cultivadores de estas disciplinas estén hoy en general vueltos de espaldas a la problemática, métodos y pensamientos evolucionistas (3).

Me parece que la inflexión genuinamente evolutiva, por la que se alumbró algo totalmente nuevo (y más complejo) como culminación de un largo proceso de transformación lenta de lo ya existente (y más simple), se observó por primera vez en el proceso del pensamiento humano. El curso integrador del pensamiento ofrece constantes ejemplos de la existencia de dos interpretaciones contradictorias que parecen excluirse la una a la otra de tal modo, que entre ellas se divide la opinión pública en dos fracciones irreconciliables: sin embargo, ambas teorías, portadoras de verdad parcial tenazmente defendida, van madurando lentamente la una frente a la otra hasta que, súbitamente, una noción o un hecho nuevo da cuenta de la una por la otra y viceversa, y las eleva a una concepción esencialmente nueva que explica sus fondos de verdad y sus limitaciones y, a la vez que las integra, descubre una inesperada perspectiva de nuevos conocimientos. Puede servir de ejemplo, cómo el pensamiento de Darwin integró en una concepción nueva superior los pensamientos antitéticos, pero ambos defensores tenaces de un cabo de verdad, de Lamarck y de Cuvier. Darwin no tomó partido por el evolucionista a ultranza Lamarck, ni por el creacionista Cuvier, sino que, sobre todos los hechos y conceptos de uno y otro, elevó la biología a un plano superior (4).

Dejando ya la cuestión de su origen, volvamos al conocimiento científico evolucionista. Veamos cómo éste (armado de algunas leyes descriptivas encontradas en la evolución del pensamiento) se encara ahora decididamente con toda la realidad objetiva y pretende entender la estructura general de ésta para orientarse en el cúmulo de descubrimientos, muchas veces inconexos, de la ciencia experimental, y dirigir la investigación con arreglo a la interpretación lograda. En resumidas cuentas, el conocimiento científico evolucionista necesita aciarar ante todo qué cualidad posee la realidad objetiva para que, estando sometida a continuo proceso, sea en ella posible la experiencia y, es más, la predicción por el hombre de hechos nunca observados, inducidos de una ley.

Para el pensamiento científico evolucionista este hecho se debe a que la realidad objetiva (la realidad en todos

(3) Véase el cuarto de los trabajos reunidos en este Cuaderno.

(4) Véase F. Cerdón: «Generalización de los principios teóricos del darwinismo», *Cuadernos del Departamento de Investigación del I. B. Y S.*, 1961, 1, 20-32 (agotado).

sus aspectos, momentos y lugares) no solamente consiste en procesos (como postula acertadamente la ciencia experimental), sino que, además, está sometida a evolución. Con esta palabra se expresa una noción nueva, completamente desconocida e inoperante para la ciencia experimental clásica; y es que la definición de un ser, cualquiera que éste sea, no se encuentra en procesos de su medio (de la zona de la realidad que lo alberga), sino en la historia conjunta de esta zona de la realidad. Esto significa que el cosmos, la realidad objetiva en su conjunto, se modifica coherentemente, y que esta modificación coherente establece direcciones constantes en los procesos; esta constancia de las direcciones de los procesos determina, por último, remansos más o menos estables de ellos: los seres. El carácter dirigido de los procesos y el mantenimiento de sus remansos (de los seres) es lo que hace posible la experiencia en un mundo sometido a incesante cambio, es lo que hace inteligible a la realidad objetiva.

Insistamos en esta diferencia fundamental entre la problemática del conocimiento evolucionista con respecto a la problemática del conocimiento experimental. La ciencia experimental correlaciona, como hemos visto, procesos de la realidad con procesos internos de un ser; analiza cómo éste responde a estímulos de su medio. Esta respuesta, en igualdad de condiciones, es constante, es regular. De ello la ciencia experimental ha hecho la extrapolación (aparentemente obvia, pero, como lo han probado los hechos, errónea) de que podríamos entender y definir un ser en términos de todos los procesos que en un momento dado inciden sobre él. Ahora bien, procediendo así acumulamos una maraña inextricable de datos analíticos que no se ensamblan en un cuadro inteligible y que ciertamente nos permiten influir de distintas formas predeterminadas e inteligibles sobre el ser complejo, pero no entenderlo unitariamente, definirlo en su conjunto.

¿Cómo aborda esta dificultad el científico evolucionista? Naturalmente acepta la enseñanza básica de la ciencia experimental, que busca el conocimiento de un ser en términos de procesos de su medio, pero llevándola a sus últimas consecuencias. Si todo proceso interno de un ser

procede, de un modo u otro, del ámbito y termina rever-
tiendo al ámbito (si el ámbito y el ser están en equilibrio
dinámico), y si, por otra parte, todos los procesos que
simultáneamente se producen en el interior de un ser se
condicionan de un modo complejo los unos a los otros,
hay que sacar la consecuencia de que, a la complejidad
de procesos de un ser, de un modo u otro, ha de corres-
ponder una análoga complejidad de su ámbito, y a la
coordinación de los procesos internos de un ser, una coor-
dinación de los procesos ambientales capaz de dar cuenta
de aquélla. De este modo, el pensamiento evolucionista,
sin más que extender de modo consecuente el pensamien-
to rector de la ciencia experimental, considera que un
ser tiene la misma edad evolutiva que su ámbito y busca
la definición de un ser (la comprensión de su modo de
actividad integrada, conjunta, que le es peculiar) en la
evolución conjunta de todo su ámbito, hasta su mismo
grado de complejidad.

Voy a señalarles ahora, del modo más sencillo que me
sea posible, un segundo principio rector del conocimiento
científico evolucionista. Este segundo principio que, en
cierto modo, precisa cómo se verifica la evolución cohe-
rente de toda la realidad, tiene dos fuentes manifiestas
(que ya consideramos anteriormente). Una es la trans-
formación de cantidad en cualidad descubierta en el pro-
ceso del pensamiento (esto es, el origen brusco de pen-
samiento superior y cualitativamente distinto tras la ma-
duración conjunta y lenta de pensamiento inferior contra-
dictorio); la otra es el hallazgo por la ciencia experimen-
tal de entes caracterizados por una actividad de tipo *sui
generis*, tal que exclusivamente por ella se forman a partir
de los de un grado de complejidad inferior y por ella se
transforman entre ellos, y únicamente entre ellos, de modo
reversible (dimos como ejemplo de este tipo de seres los
átomos o las moléculas).

Pues bien, esta segunda cualidad que el conocimiento
científico evolucionista atribuye a la realidad es que su
evolución conjunta se produce por saltos bruscos, en los
que toda la realidad en un sector dado del cosmos se
integra coherentemente hasta constituir sobre los elemen-
tos más complejos anteriores seres de un grado más de

complejidad. De este modo la realidad evoluciona estratificándose simultánea, coherentemente, en niveles de complejidad estructural. Esta noble concepción de toda la naturaleza, en que parecen confluír todas las conquistas y toda la problemática de la ciencia experimental, facilita la clave para explicar, escalonadamente, la cualidad esencial que comparten los seres de un nivel de complejidad (el tipo de actividad que los caracteriza) por la diversidad de los seres del nivel inferior (la diferenciación de su correspondiente tipo de actividad); y para explicar inversamente cómo se produce, por la interacción de sus individuos, la diversificación de un nivel originariamente homogéneo.

En resumen, interesa subrayar estas ideas que pueden considerarse rectoras del método para conquistar conocimiento científico evolucionista. Todo ser (todo remanso, más o menos estable de procesos) está definido por la historia evolutiva de todo su ámbito. Más precisamente, el *origen* de los seres de un nivel de complejidad dado (la aparición en la realidad de un modo de actividad radicalmente nuevo) no se puede entender sino como resultado integrado de la evolución conjunta de todo el nivel inferior, esto es de toda la realidad estructurada hasta este nivel. El *mantenimiento* de un ser (y, es más, el proceso evolutivo que lo está moldeando y diferenciando de otros seres de su mismo nivel) está dado por la evolución conjunta de su ámbito estructurado hasta el mismo nivel de complejidad (medio y ser tienen la misma edad evolutiva; dicho de otro modo, el medio estricto de un ser lo constituyen los seres de su mismo nivel de complejidad, únicos que comparten reversiblemente un mismo modo de actividad).

No podemos, naturalmente, examinar las respuestas concretas (aunque algunas revelan o confirman leyes generales de la evolución) que el pensamiento científico evolucionista va deduciendo del estudio de cada salto de nivel estructural, en particular. He de señalar que ofrece especial interés lo que va sabiéndose respecto a cómo los niveles superiores —que siempre son los rectores de la evolución— condicionan el destino evolutivo de los inferiores y viceversa. Mucho valor a este respecto tiene

la noción de evolución en homeostasis de los niveles inferiores.

Hemos procurado dar una primera idea de cómo entiende la realidad objetiva el conocimiento científico evolucionista. A esta idea de la realidad cualitativamente distinta de la idea de la realidad para el conocimiento científico experimental, corresponde una idea del conocer mismo que diferencian, también, cualitativamente entre sí a la ciencia evolucionista y a la ciencia experimental. Tocaremos este importante punto sucintamente.

Vimos que la ciencia experimental remite todo conocimiento a la actividad humana y sitúa el último fundamento del conocimiento en la respuesta vivida que esta actividad encuentra en la realidad objetiva. Basado exclusivamente en la actividad humana, sin entender qué sea esta actividad, el conocimiento adolece del fraccionamiento que inevitablemente ocasionan los distintos modos de ejercer la actividad (los distintos procesos parciales con que la actividad humana se enfrenta). Hay muchas verdades relativas, la verdad absoluta parece la integración imposible de innumerables verdades relativas obtenidas a la vez desde distintos puntos de mira. El científico experimental piensa que no puede asir a la vez todos los cabos de verdad de la realidad.

El científico evolucionista no cree en esta imposibilidad del pensamiento. La considera una falsa impresión debida al inadecuado enfoque de la realidad por la ciencia experimental. Hay un pensamiento verdadero susceptible de ser entendido, al que la ciencia —el pensamiento humano integrado— se acerca progresivamente.

El científico evolucionista entiende el proceso del pensamiento humano en términos de la evolución de toda la realidad. Considera, de acuerdo con el científico experimental, que la actividad humana guiada por el pensamiento es el fundamento inmediato del conocimiento (5);

(5) La esencia del pensamiento es, pues, evolucionar sobre la actividad humana (conducida por pensamiento e inspiradora de él) por el contraste con otro pensamiento. Por ello, el pensamiento, modo de acción definidora del nivel humano (de la acción humana), no es sin comunicabilidad, sin palabras: surge al hacerse comunicable, brota de la realidad haciéndose comunicable.

pero no considera al pensamiento y su proceso como algo dado en sí, sino —como lo que realmente es— como un nivel evolutivo de la realidad, culminación de la evolución de toda la biosfera terrestre. Esta afirmación es evidente para el científico evolucionista, ya que se trata de un tipo de acciones *sui generis* (el pensamiento humano sólo opera reversiblemente sobre el pensamiento humano) y, además, ha surgido de toda la evolución animal y, por último, él mismo está actualmente en plena evolución. También está claro que el pensamiento opera sobre la realidad tomando como mediador necesario nuestro soma animal, y luego, dentro ya de la realidad objetiva, actuando escalonadamente de nivel a nivel; y que, inversamente, surge continuamente de procesos de la realidad que inciden, por cauces escalonados por la evolución, de nivel a nivel. Pues bien, el hecho de que el conocimiento sólo sea posible porque la realidad objetiva está sujeta a una evolución coherente, da también cuenta inversamente de la evolución del pensamiento como nivel de acciones surgidas de la evolución de la realidad (6) y explica su esencial coherencia con la realidad en cuanto culminación de la evolución de ésta.

RELACION ACTUAL ENTRE LOS TRES NIVELES DE CONOCIMIENTO

Deseo destacar claramente que los tres tipos de conocimiento considerados no son tres formas divergentes, sino escalonadas. En todas las ciencias hay que procurar simultáneamente conocimiento empírico, conocimiento experimental y conocimiento evolucionista. La conquista eficaz de conocimiento empírico exige unos métodos y un entrenamiento de que ningún científico puede prescindir; por ejemplo, exige saber observar, describir con precisión y, también, tener una clara conciencia de las necesidades humanas. De todos es sabido lo que exige la investigación experimental: el dominio del método experimental, el entrenamiento en el dominio de unas técnicas y, también,

(6) Véase nota al pie de la página anterior.

saber que el conocimiento es hijo de la actividad y que los hombres están unidos en la actividad. Lo mismo puede decirse del conocimiento evolucionista, cuyas normas de trabajo (por ser hoy el nivel más alto de conocimiento) se confunden con las conclusiones generales de la filosofía de la ciencia (como en el siglo xvi se confundieron con las correspondientes conclusiones de la época, las normas nacies del método experimental).

La ciencia tiene que operar continuamente con las tres formas de conocimiento porque el conocimiento experimental se consigue sobre conocimiento empírico reunido sobre el tema de que se trate y, análogamente, el conocimiento evolucionista se logra sobre el conocimiento experimental (sobre todo el conocimiento experimental) pertinente. No hay, pues, conocimiento experimental sin el previo empírico, ni conocimiento evolucionista sin el previo experimental. Cada nivel de conocimiento suministra materia para el nivel inmediato superior.

Ahora bien, para que el desarrollo científico se produzca del modo más favorable hay que tender, siempre que sea posible, a que la problemática del nivel alto sea la que conduzca la investigación en general. Esto es, a que los problemas que se plantea el pensamiento evolucionista seleccionen los problemas experimentales de valor estratégico para el progreso del pensamiento y en escala descendente a que la experimentación así planteada reúna y complete el conocimiento empírico necesario.

Indudablemente, elevar la problemática desde un nivel de conocimiento al inmediato superior exige un gran esfuerzo, una dura elaboración mental. Llevar la problemática de una ciencia al nivel de conocimiento evolucionista significa ascender a la corriente de pensamiento científico más general, más integradora. Ahora bien, esta corriente ha de ser el norte del verdadero hombre de ciencia que no merece este nombre si no aplica a su campo la experiencia y los recursos de toda la humanidad. Esto es, si se mantiene en un empirismo torpe cuando puede allegar rápidamente conocimiento por una experimentación bien planteada; y, análogamente, si persiste en una experimentación reiterativa y desorientada, cuando sea posible, sobre el conocimiento experimental acumulado, descubrir las grandes líneas rectoras evolutivas.

Que la *evolución*, podemos decir el proceso de los procesos (que da cuenta del mantenimiento mutuo de las cualidades de los seres), permite entender los procesos del mismo modo que el proceso da cuenta de los entes. Y así puede decirse que la eficacia práctica del conocimiento evolucionista es a la eficacia práctica de la experimentación como la de ésta respecto al empirismo.

Y, en líneas generales, la investigación científica (y en esto se distingue de cualquier otra forma de actividad humana) ha de hacer interferir la actividad con el pensamiento humano más alto (y nunca rebajar el pensamiento a la actividad). Conviene hacerlo así porque no hay nada más práctico, más realista, más eficaz, que conducir la propia actividad por el pensamiento integrado de toda la humanidad.

PAPEL DE LA BIOLOGIA ACTUAL COMO CIENCIA BASICA

Después de largo exordio anterior, que ha consumido todo el tiempo que prudentemente puede dedicarse a una conferencia, espero dar una idea clara, en los pocos minutos últimos, de cuál es el problema que tiene planteado la biología actual, de valor general para toda la ciencia.

Desde el punto de vista de la *evolución*, no de los procesos, la biología tiene un objeto de estudio que distingue a esta disciplina de las otras disciplinas científicas. La biología estudia una evolución integrada, coherente —producida por saltos sincrónicos— como toda evolución, pero que (aunque dada en términos de la evolución de toda la realidad) se produce dentro de unos límites muy estrechos, dentro de una zona muy circunscrita de la realidad. La materia viva de la tierra, más concretamente de la biosfera, cuya unidad de origen y de evolución es cada día más evidente, es insignificante respecto a la materia no viva de su ámbito. Esto, probablemente, ha condicionado un *tempo* evolutivo rapidísimo; y ha sido enorme (respecto al *tempo* de la evolución cósmica general) la velocidad con que se han sucedido, unos sobre otros, modos de actividad cualitativamente distintos de los precedentes.

En consecuencia, el objeto de estudio de la biología, los seres vivos, incluso los más sencillos, ofrecen una enorme complejidad estructural (una serie de niveles estructurales superpuestos) que los distingue radicalmente de los seres y procesos no vivos que, por lo demás, naturalmente, subyacen como niveles básicos en lo viviente.

La enorme complejidad estructural de los seres vivos, la coexistencia constante en su interior de muy diversos modos de actividad —ajenos, pues, los unos a los otros, aunque se condicionen entre sí de modo indispensable— es lo que da la impresión al pensamiento meramente experimental de que el ser vivo está constituido por una maraña inextricable de procesos.

La tarea, pues, actual de la biología, en que más o menos conscientemente está empeñada, es jerarquizar evolutivamente los seres vivos; establecer la secuencia de etapas evolutivas de las que ha surgido cada uno de los niveles de complejidad que, de hecho, significan un modo de vida inferior que subyace en el organismo complejo. Así, en nuestra naturaleza humana subyacen (y subyacen gobernando estratificadamente los niveles superiores a los inferiores) el nivel molecular, el protoplásmico, el celular, el de la asociación primaria de células, el animal y, por último, el humano. Pues bien, una tarea esencial (una tarea apasionante) de la biología es definir bien cada uno de estos sucesivos niveles que realmente representan modos de vida que sucesivamente han sido los superiores y vectores de la evolución en la tierra.

Naturalmente el definirlos equivale a entender cómo (de qué forma concreta en cada caso) de la maduración conjunta del nivel inferior (en virtud del cual se diversificó y complicó sus modos de interacción dentro de él) surgió bruscamente el nuevo modo de actividad, que exige como condición *sine qua non* la persistencia del modo anterior del que surge, pero al que arrebató, por ofrecer mayor ventaja selectiva, la conducción en lo sucesivo de la evolución de lo viviente.

Esta exigencia de lo viviente, de ser entendido evolutivamente, va aparejada, oportunamente, con el hecho de que lo viviente ofrece condiciones únicas para entender la evolución y sus leyes. Ante todo, por el hecho de que nuestra propia naturaleza, que corona la evolución bioló-

gica y hoy —como nivel más alto de ella— de hecho la gobierna, nos facilita unos medios directos de observación, nos hace congruentes con el objeto de estudio, que podemos percibir sin esfuerzo de abstracción. (Por ello, es comprensible que la evolución se haya descubierto primero en el nivel propiamente humano, el del pensamiento, y de aquí se haya saltado al estudio de la evolución de las especies: ambas perceptibles, por decirlo así, a simple vista.) Pero, además, la evolución biológica ofrece otra ventaja esencial para estudiar la evolución y es el hecho de que el hombre domina todo el ámbito de lo que evoluciona (tiene acceso a toda la biosfera) y así, en lo viviente, y sólo en lo viviente, puede entender con toda precisión cómo se han producido unos sucesivos saltos concretos de nivel de complejidad.

Esto es lo que constituye en ciencia de vanguardia a la biología para estudiar la evolución conjunta de la realidad; es lo que actualmente (y así lo he procurado señalar a ustedes, en parte importante no biólogos) hace que la biología esté llamada a constituirse en disciplina básica, cuyo estudio atento en las nuevas direcciones de pensamiento que emprende puede ayudar a las restantes ciencias a elevarse, con ella, a un nivel más alto de conocimiento, donde la verdad de cada una esté sostenida críticamente por el pensamiento general conquistado hasta el momento por todas.

*(Conferencia en el Colegio Mayor
San Pablo de Madrid, el 9 de marzo
de 1962.)*

**FUNDAMENTO, VALOR Y RIESGO
DE LA CIENCIA EXPERIMENTAL**

Entre los conocimientos adquiridos por observación de hechos naturales y los conseguidos por experimentación, existe una unidad esencial: se integran en un sistema científico único; lo aprendido por experimentación permite prever y explica acontecimientos naturales y, a la inversa, las observaciones de hechos en que no interviene el hombre sugieren experimentación. Esta esencial concordancia entre los procesos independientes y los dependientes del hombre prueba inequívocamente dos aseveraciones que, en último término, se remiten a la naturaleza unitaria, coherente, de la evolución de toda la realidad, incluyendo en ella los procesos de la actividad y del pensamiento humanos.

La primera de estas dos aseveraciones es que las acciones del experimentador sobre un objeto, cualquiera que sea, obedecen necesariamente a las leyes que gobiernan a este objeto; es decir, las acciones humanas no pueden operar sino por el cauce de la evolución natural. La segunda aseveración es que el proceso mismo de la actividad y del pensamiento humano (proceso evolutivamente inteligible) está condicionado determinadamente por el proceso del resto de la realidad; de modo que toda acción humana no es sino un vector, de un determinado nivel evolutivo, cuyo origen (no sólo su efecto) toma razón de la evolución general. Así, pues, el hombre carece de la fuerza mágica de conculcar leyes naturales y ha de operar sobre la naturaleza dirigido por ésta, es decir, por la vía del conocimiento; por ello, a la inversa, el desarrollo de este conocimiento repercute determinadamente en aumento de la influencia humana sobre los procesos naturales. La libertad creciente que el hombre va ganando en su evolución

no es sino el aumento de la influencia del proceso evolutivo humano sobre procesos evolutivos de otros niveles de complejidad, pero todo ello coordinadamente dentro del marco de la evolución general.

La observación pura se debe a la interferencia espontánea (por una coincidencia natural de tempo evolutivo) entre un proceso de la realidad y el ser que conoce. Con el avance del proceso del conocimiento humano, no sólo se desplaza su superficie de interferencia con otros procesos de la realidad, sino que, de un modo correspondiente, crece su capacidad de influir sobre los procesos naturales, ya que el conocimiento de la realidad es inseparable e indistinguible de la influencia sobre la realidad. De este modo, insensiblemente, con el proceso del conocimiento, la observación se ha ido aleando con una cantidad creciente de experimentación. Pienso que la incorporación de quilates crecientes de experimentación a la observación se inicia con el proceso del conocimiento humano. La facultad de observación pura (de observar por nuestros sentidos, al nivel de complejidad de organismo pluricelular animal, y de prever acontecimientos en una situación (ada) es una facultad que el hombre comparte con los animales; en cambio, es genuinamente humana la facultad de experimentación, esto es, la de aprovechar los conocimientos adquiridos, no sólo para actuar sobre el medio conforme a ellos, sino para forzar nueva observación y, de este modo, un conocimiento más completo y complejo de la realidad.

Pero, a pesar de ser la experimentación el rasgo distintivo del modo humano de adquirir experiencia frente al modo animal, el hombre no llegó a hacerse plenamente consciente de la experimentación hasta el comienzo de la edad moderna. Las conquistas logradas a lo largo de la edad media por experimentación, el avance de la técnica durante este período, termina planteando a los filósofos, como problema candente de la época, descubrir las reglas a que debe someterse la experimentación para que resulte fructífera y verídica. El descubrimiento de estas leyes marca una inflexión trascendente dentro del proceso del desarrollo del conocimiento; de él toma origen la ciencia moderna. La enorme eficacia de la ciencia moderna es, pues, perfectamente explicable; habiendo descubierto el

hombre las leyes objetivas que gobiernan el modo de tomar conocimiento de la realidad que es consustancial con la naturaleza humana, el recurso a estas leyes (su aplicación sistemática y consciente) acelera enormemente el acúmulo de conocimientos.

Para el nacimiento y consolidación del pensamiento evolucionista fue esencial este rápido desarrollo del conocimiento. Por una parte, al cumplirse ante el hombre a una velocidad perceptible, le ofreció la primera visión de un proceso evolutivo: la del proceso del conocimiento humano y, junto a él, la del proceso recíproco del aumento del poder del hombre sobre la naturaleza con las consiguientes implicaciones sobre el proceso de la organización social humana. Por otra parte, la base objetiva de la experimentación no puede ser sino la coherencia evolutiva de todos los procesos reales; el desarrollo del conocimiento científico familiariza al hombre con la aptitud de sus conocimientos de integrarse en teorías cada vez más generales, que con frecuencia prevén hechos nunca observados antes y que la experimentación confirma; parece incuestionable que esta aptitud del pensamiento humano, patente en su proceso, exige, como condición necesaria y suficiente, que todos los entes y procesos de la realidad —incluyendo, pues, naturalmente, la evolución misma del pensamiento— estén inmersos y tomen razón de un proceso integrado de evolución cósmica.

En definitiva, podemos decir que el hecho de hacerse consciente el hombre de la experimentación (es decir, de su modo distintivo, cualitativamente superior, de tomar nota de la realidad) le llevó a descubrir el carácter de proceso evolutivo que tiene su propio pensamiento y, seguidamente, el carácter evolutivo del conjunto de la realidad. Ahora bien, la familiaridad con la experimentación tiene el peligro (que recuerda al de la banalización religiosa que amenaza a una familiaridad de sacristán con los santos) de hacernos olvidar su incuestionable fundamento evolutivo. Los científicos que incurren en este olvido, aunque conquisten hechos experimentales con sistema y rigor, e incluso apliquen a ello mucha inventiva e ingenio, están en grave riesgo de que el resultado de esta labor aproveche poco o nada para el progreso del conocimiento. En efecto, la adquisición de datos experimenta-

les no es sino una parte de la labor científica; una segunda parte de esta labor, tan importante como la primera y complementaria de ella, consiste en contrastar los resultados obtenidos con el sistema integrado de conocimientos que es la ciencia. Cuando se descuida esta segunda parte, cuando el cuerpo de científicos de una rama no se esfuerza apasionadamente en todo momento en elevar a ley los conocimientos allegados, es casi imposible no incurrir en dos faltas igualmente graves para el rendimiento del ejercicio científico; una es aplicarse rutinariamente a descubrir hechos experimentales que responden a preguntas menos profundas de lo que permite el estado de la ciencia; otra es que escape la trascendencia teórica de un hecho casualmente descubierto. Es obvio, pues, que una experimentación así llevada, sin conducción ni contraste teórico, frena gravemente, por intensa que sea, el progreso de una ciencia. Importa mucho destacarlo porque hay graves síntomas de que amplios campos biológicos se cultivan mediante una labor experimental rutinaria y sin perspectivas. Analícese, por ejemplo, lo efectuado en los últimos decenios sobre bioquímica del cáncer; contrasta la enorme labor experimental con la pobreza de pensamiento y de problemática; salta a la vista la desproporción entre la suma de esfuerzo humano aplicado y la miseria de los resultados.

Para que el científico supere este estado de cosas es importante que entienda de qué modo el ejercicio de la experimentación tiende paradójicamente a hacerle perder de vista la raíz evolutiva de la experimentación misma. Sólo así podrá hacer frente a este riesgo. El modo clásico de efectuar una experimentación es situar un ente o un proceso en condiciones predeterminadas por el investigador, que procura inmovilizarlas todas excepto una cuya variación correlaciona con las alteraciones que observa en dicho ser o proceso. Este método es sumamente apropiado para mostrarnos el ser o el proceso que se estudia en su dependencia de acciones del medio (da cuenta del ser por su ámbito y recíprocamente, única forma de conocer para un evolucionista); pero tiene el peligro de que el experimentador se desentienda fácilmente de este ámbito, deje de verlo, precisamente por haberlo creado él —por no serle problema aparentemente, por sentirlo obvio—;

ahora bien, las acciones artificiales (las acciones naturales influidas, conducidas por el hombre) toman razón (se hacen inteligibles) únicamente conociendo la evolución coordinada del ámbito en que se producen. Sólo así, cuando el investigador procura hacerse consciente de las acciones que maneja (dicho de otro modo, cuando intenta entender evolutivamente la técnica que aplica) consigue ir integrando los resultados de su experimentación en el sistema general de conocimientos que procura ser la ciencia, y su labor se eleva a la categoría de ciencia desde la de mero tecnicismo.

Una primera condición para interpretar evolutivamente los resultados de la experimentación, y así elevarlos a conocimiento científico, es, pues, entender evolutivamente la intervención humana, y en ello me he esforzado en los párrafos anteriores, cuyas conclusiones pueden resumirse así. Primero, la ideación de experimentos está condicionada determinadamente por la evolución de pensamiento humano (por la evolución de los conocimientos ganados por la humanidad sobre los procesos de la realidad objetiva); segundo, esta evolución del conocimiento está conducida —por vía de la observación directa o de la experimentación— por la realidad misma, a cuyas leyes el hombre está sometido como la parte al todo; tercero, reciprocamente, las acciones que aplica el hombre no pueden dejar de proceder evolutivamente de la realidad (el hecho mismo de que el hombre las haya encontrado y pueda reproducirlas las vincula a cauces evolutivos mantenidos por la coherencia de los procesos de la realidad) y para que el experimento tenga sentido han de actuar por un cauce evolutivo natural (han de tener un objeto también mantenido por la coherencia de los procesos de la realidad).

La segunda condición para interpretar evolutivamente los resultados de la experimentación es ahondar en el conocimiento de las leyes generales de la evolución para correlacionar en cada caso debidamente las acciones que se aplican y los efectos apreciables para la observación.

A la mejor comprensión de estas dos condiciones puede ayudar en grado eminente la consideración epistemológica del darwinismo; es oportuno aducir este ejemplo porque el cúmulo de publicaciones con motivo del centenario de

la aparición del *Origen de las especies* prueba la vigencia actual de su pensamiento. La trascendencia científica general de su obra, en su mayor parte aún por beneficiar, su obediencia a las leyes generales que gobiernan el pensamiento, demuestra el rango científico de Darwin, su importancia señera en la historia de la ciencia.

En ayuda de la primera condición necesaria para orientar teóricamente la experimentación (a saber, de entender evolutivamente la experimentación misma) está su intuición de que el modo de evolucionar las especies en domesticidad es el paradigma exacto de cómo evolucionan en estado natural. Intuición que hemos de elevar a la enseñanza general de que la experimentación humana no puede jamás conculcar las leyes naturales, sino que siempre, forzosamente, ha de plegarse a las rutas evolutivas de la realidad.

Darwin contribuye a dominar la segunda condición necesaria para experimentar con segura conducción teórica (a saber, conocer mejor las leyes generales de la evolución) por su modo de entender la selección natural, al que —reforzado por su maravillosa objetividad— fue consecuentemente fiel, sin caer en tentaciones que, evidentemente, fueron muy difíciles de vencer. El análisis epistemológico de esta teoría de Darwin no sólo confirma su verdad, sino que de ella se deducen dos principios generales de la evolución: uno, que la profunda definición de un ser está, no sustantivamente en su interioridad, sino en términos de acciones entre él y el medio (acciones que le mantienen y que condujeron de un modo u otro su origen o evolución; en los procesos de un ser está patente su evolución). En segundo lugar, del darwinismo, en su clara superación del lamarckismo, se deduce la definición profunda —esto es, evolutiva— de medio de un ser (definición evolutiva de nivel de complejidad, homeostasis de los niveles inferiores en los superiores; interacciones dentro de un nivel y acciones entre distintos niveles).

En conclusión, del mismo modo que la precisión teórica de normas para realizar la experimentación ha permitido allegar con seguridad datos experimentales, parece evidente que la precisión de normas para considerar teóricamente los resultados de la experimentación tiene que favorecer extraordinariamente el progreso de la ciencia.

Los conocimientos generales de la evolución, por una parte, y, por otra, la caída de la experimentación, con gran frecuencia, a un nivel puramente empírico, parecen señalar que el estudio de estas normas es una tarea resoluble y urgente. En otro lugar (1) hemos procurado señalar cuánto puede ayudar a establecerias el estudio del darwinismo y, en definitiva, la importancia epistemológica actual de esta teoría científica.

(1) F. Cerdón: «Generalización de los principios teóricos del darwinismo». *Cuadernos de Investigación del Instituto de Biología y Sueroterapia*, núm. 1. Madrid, 1962 (agotado).

(Artículo publicado en *Insula*, número 168, noviembre de 1960.)

INDICE

	<u>Págs.</u>
Prólogo	7
La actividad científica y su ambiente social	11
El menosprecio al pensamiento en la biología contemporánea	33
Las tres etapas del desarrollo del conocimiento biológico: empírica, experimental y evolucionista ...	61
Fundamento, valor y riesgo de la ciencia experimental	87



ESTE CUADERNO
TERMINÓ DE IMPRIMIRSE
EL DÍA 20 DE NOVIEMBRE DE 1962,
EN LOS TALLERES DE
MARIBEL, ARTES GRÁFICAS,
TOMÁS BRETÓN, 51.
MADRID.

cuadernos taurus

TITULOS PUBLICADOS:

- 1.—La ética de Ortega, por J. Luis L. Aranguren.
- 2.—La bomba atómica y el futuro del hombre, por Karl Jaspers.
- 3.—Las secretas galerías de Antonio Machado, por Ricardo Gullón.
- 4.—Introducción al pensamiento de Teilhard de Chardin, por Claude Tresmontant.
- 5.—La música en la vida espiritual, por Federico Sopena.
- 6.—Los temas actuales de la Filosofía, por Emile Bréhier.
- 7.—La evolución espiritual de E. Hemingway, por José María Castellet.
- 8.—Poeta en Nueva York, por Angel del Río.
- 9.—El médico en la Historia, por Pedro Laín Entralgo.
- 10.—Introducción al origen y evolución de la vida, por Faustino Cordón.
- 11.—Prólogo para alemanes, por José Ortega y Gasset.
- 12.—La mente y la materia, por Erwin Schrodinger.
- 13.—Fe cristiana y civilización, por Emmanuel Mounier.
- 14.—El lugar del peligro (*Una cuestión disputada en torno a Ortega*), por Julián Marías.
- 15.—La responsabilidad de la ciencia en la era atómica, por C. F. von Weizsäcker.
- 16.—En torno a la literatura alemana contemporánea, por Rafael Gutiérrez Girardot.
- 17.—¿Unidad política de los Cristianos?, por Ignacio Fernández de Castro.
- 18.—El cristianismo de Goethe, por Gottlieb Söhngen.

- 19.—Ortega, en nuestra situación, por José A. Maravall.
20. Dewey y el pensamiento americano, por Jorge Mañach.
- 21.—Carta sobre el humanismo, por Martín Heidegger.
- 22.—Contra el arte abstracto, por Robert Rey.
- 23.—Dostoievski, menor, por Segundo Serrano Poncela.
- 24.—El destino del hombre, por Sir J. Huxley y Sir Charles Darwin.
- 25.—El humanismo como responsabilidad, por Manuel Granell.
- 26.—Examen de la democracia cristiana, por Juan Gomis.
- 27.—Claves de la literatura hispanoamericana, por Guillermo de Torre.
- 28.—Iberoamérica entre el bisonte y el toro, por Enrique Ruíz García.
- 29.—Evolución y ascensión, por Miguel Crusafont Pairó.
- 30.—La España de Galdós, por María Zambrano.
31. Los católicos ante el socialismo, por Dino del Bo.
- 32.—Un conflicto: literatura y arte, por J. A. Gaya Nuño.
- 33.—La mujer, como mito y como ser humano, por la Condesa de Campo Alange.
- 34.—Ciencia, fe y sociedad, por Polanyi.
- 35.—El hijo del hombre, por François Mauriac.
- 36.—Permanencia y progreso en el cristianismo, por M. Schmaus.
- 37.—El ateísmo de Nietzsche y el cristianismo, por Bernhardt Welte.
- 38.—El Dios de la fe y el Dios de los filósofos, por Joseph Ratzinger.
- 39.—Derecho de propiedad: Socialismo y pensamiento cristiano, por Jean-Yves Calvez.
- 40.—La fama en el teatro de Lope, por Alfredo Lefebvre.