

La Ciencia como un Fenómeno Social

Por Nicolás KUSNEZOV, del Instituto Miguel Lillo. Tucumán, Argentina. Colaboración especial para la Revista Mexicana de Sociología.

1. El propósito inmediato de este artículo es aclarar ciertas cuestiones relacionadas con la *ciencia*, su contenido, sus fundamentos, sus funciones, su posición dentro del conjunto social y todo eso con el fin ulterior de encontrar las formas más correctas de ubicar la ciencia dentro de este conjunto social, asegurando así su óptimo rendimiento.

Todo eso resulta necesario y urgente por toda una serie de motivos.

Primero. Los progresos técnicos, al acortar distancias y facilitar comunicaciones, contribuyen a la integración social en una escala progresivamente creciente, llegando en nuestros días a dimensiones telúricas, lo que trae consigo problemas de envergadura y de profundidad incomparablemente superiores en comparación con las épocas anteriores, que reclaman el asesoramiento de la ciencia en la solución de estos problemas.

Segundo. Las tensiones y choques en el orden nacional e internacional indican que todas las tentativas hechas para ordenar la vida social con la guía de la experiencia práctica, la intuición y la buena voluntad no son suficientes cuando se trata de la solución de los problemas de hoy. Por lo mismo, una visión científica adecuada resulta imprescindible, y el asesoramiento de parte de la ciencia es más necesario hoy que nunca.

Tercero. La ciencia misma, al desarrollarse progresivamente, llega ahora a un grado tal de madurez que éste le permite entrar en acción

como factor orientador, no solamente cuando se trata de cuestiones de carácter técnico, sino también en tratándose de problemas muy complejos de orden social. En consecuencia, tenemos una muy favorable coincidencia: por un lado, la *necesidad* de enfoques científicos en la interpretación de la realidad en la que actuamos; por otro lado, la *posibilidad* que tiene la ciencia para poder asumir el papel que le corresponde.

Cuarto. La situación de *confusión* en lo que a la ciencia, la técnica, la filosofía y la religión se refiere, requiere un análisis crítico con el fin de deslindar los campos de acción y determinar las responsabilidades y esferas de competencia de cada una, facilitando y aclarando así las funciones específicas de la ciencia.

Quinto. Las tentativas que la sociedad y sus órganos representativos hacen para *controlar* el desarrollo de la ciencia, aplicando reglamentos y otros procedimientos ajenos a la ciencia dan resultados negativos, frenan el progreso de la ciencia y con eso perpetúan el estado de confusión y desorientación que sufre toda la humanidad. La superación de ese estado sólo es posible con intervención de la ciencia. Hay que buscar otras formas de la organización.

2. *¿Qué es la ciencia?*—La ciencia se ha desarrollado progresivamente a partir de la experiencia acumulada a través de la percepción sensorial; es decir: la experiencia puramente empírica, acompañada luego por la *interpretación conceptual* de los datos inmediatamente perceptibles. En su estado actual, la ciencia puede ser definida como una *construcción conceptual fundada en la experiencia demostrable*.

Lo esencial para la ciencia de hoy son sus *conceptos*, y la utilidad de la ciencia reside precisamente en los *conceptos*, que nos ofrecen una *orientación* en la realidad, permitiéndonos tanto definir la posición de la humanidad en el universo (escrutable a través de las percepciones sensoriales interpretadas por intermedio de la mente humana) como encontrar soluciones acertadas para todos los problemas relacionados con esta realidad palpable, de la que forma parte nuestra vida.

Podemos decir —en otras palabras— que la ciencia se caracteriza: por un lado, por su *contenido conceptual*, y por el otro lado, por su *fundamento real palpable y demostrable*. Las generalizaciones científicas no se apartan de su fundamento real, pero, al mismo tiempo, el pensamiento científico no se aferra a los hechos inmediatamente palpables, sino que trata de sacar todas las conclusiones posibles con base en tales hechos inmediatamente palpables.

Lo que se llama *filosofía de la ciencia* y que representa últimas generalizaciones *demostrables* pertenece todavía al campo de la ciencia. Más allá comienza el campo de la *filosofía especulativa*, la cual usa ideas no *demostrables* y no verificables para formar sus construcciones conceptuales.

Los límites entre la filosofía científica y la filosofía especulativa no son fijos y cambian con el tiempo, a medida de que el refinamiento de las técnicas de investigación permite ver progresivamente más lejos y escudriñar los fenómenos que inmediatamente no son accesibles para los órganos de nuestros sentidos. Así, por ejemplo, el átomo o el gene son para nosotros realidades innegables, aunque no los hayamos podido ver directamente. Más aún, aunque la naturaleza verdadera del gene, que es la unidad elemental de la herencia, no es conocida, y la idea de que un gene representa una partícula corpuscular de dimensiones moleculares actualmente ya no puede ser aceptada, muchos experimentos realizados a propósito de ello permiten afirmar que la herencia de cada organismo resulta de las unidades elementales-genes, que son unidades discretas, las cuales pueden actuar, tanto por separado como en conjunto —“en concierto”—, sin perder cada una su individualidad. Son, para nosotros, “realidades invisibles”

La investigación científica, al aplicar metódicas más refinadas e interpretar *críticamente* los datos obtenidos, está extendiendo progresivamente los límites de lo directa o indirectamente perceptible y demostrable, dejando entonces a la filosofía especulativa las áreas no exploradas e inaccesibles. El campo de lo científicamente conocido está extendiéndose progresivamente.

3. La ciencia, tal como es actualmente, ha cristalizado progresivamente, comenzando con la acumulación del conocimiento empírico y a través del conocimiento no *diferenciado*, en el que las primeras nociones científicas se combinaban con datos empíricos de carácter informativo y con ideas filosóficas especulativas.

Al hablar anteriormente del *contenido* conceptual de la ciencia nos referimos al producto final elaborado por la ciencia. La ciencia está elaborando *conceptos*.

En lo que al procedimiento de elaboración se refiere, la ciencia está operando con datos informativos que representan el fundamento de todas las generalizaciones y usando hipótesis de trabajo como elementos auxiliares de su trabajo. En tal sentido, no se puede trazar

un límite neto entre la ciencia por un lado y otras formas de la adquisición del conocimiento por el otro lado, particularmente en los casos del conocimiento empírico, que se limita a la información, sin preocuparse de las generalizaciones y de la visión más profunda, o del conocimiento filosófico, que pasa al otro extremo, generalizando con facilidad, aun cuando no lo autorizan a hacerlo los datos empíricos, para lo cual echa mano de ideas especulativas.

Hablando en forma metafórica y un tanto exagerada se podría comparar al conocimiento empírico común con un reptil que se arrastra por la superficie del substrato, representado en este caso por los hechos palpables, a la filosofía especulativa con un avión a chorro, de vuelo muy alto, pero casi sin pistas de aterrizaje, y de todos modos con muy poco contacto con la superficie, mientras que la ciencia se parecería más a un helicóptero, que sube y baja a menudo, y cuyo vuelo no es ni demasiado rápido, lo cual le permite, entonces, observar todos los detalles del paisaje, y en caso de necesidad, bajar a la superficie y observar estos detalles más detenidamente para despejar todas las posibles dudas.

Pensar científicamente significa andar siempre con dudas y buscar continuamente verificación, tanto de los hechos observados como de sus interpretaciones. Por eso el desarrollo de la ciencia es un proceso lento y trabajoso. Los conceptos científicos están evolucionando de acuerdo con la acumulación de la experiencia debidamente interpretada.

4. Otro fenómeno de gran importancia es el consistente en que los conceptos científicos *no llegan a su perfección definitiva*, siendo perfeccionables, verificables y refutables.

La construcción conceptual elaborada por la ciencia se halla en permanente reconstrucción, la cual se manifiesta tanto por la precisión y refinamiento de los detalles del concepto como, eventualmente, por el cambio de su plano general, como ocurrió, por ejemplo, con el concepto de átomo: elemento indivisible, de acuerdo con las nociones dominantes durante mucho tiempo, sistema complejo como lo indica la experiencia más moderna.

Igualmente, la idea de relatividad cambia el concepto tradicional del tiempo y del espacio. Para nuestra percepción sensorial, el mundo real queda tal como ha sido siempre, mientras para la interpretación científica los mismos hechos reales inmediatamente perceptibles cobran nuevo significado, y el concepto así perfeccionado abre nuevas perspectivas para la intervención humana en el transcurso espontáneo de los

procesos naturales; intervención directamente relacionada con la solución de los problemas de la humanidad.

El aprovechamiento de la energía atómica, además de abrir nuevas posibilidades para la vida humana, comprueba la veracidad de la interpretación actual de la estructura del átomo, sin necesidad de ver inmediatamente ni el átomo ni tampoco sus partes componentes.

El conocimiento empírico común se basa en la percepción sensorial y por eso no es ni amplio ni profundo. La ciencia no solamente agrega a nuestros órganos de los sentidos técnicas especiales (lentes, microscopios, telescopios, metódicas químicas, físicas, radares, etc.) que ensanchan enormemente el campo de lo inmediatamente perceptible, sino también los métodos de interpretación científica, los cuales contribuyen al engrandecimiento mucho mayor aún de lo que conocemos y podemos conocer en adelante.

En la antigüedad no muy distante (tan sólo unos pocos miles de años) el universo se presentaba para el hombre en forma relativamente simple, con la tierra en el centro, con el sol que giraba alrededor de la tierra, con el hombre, producto final de la creación, y con numerosas estrellas diseminadas por el firmamento y misteriosamente relacionadas con el destino humano.

De esta interpretación simplista ya no queda nada. Actualmente ya no podemos ni encontrar los límites de la posible división de la materia ni tampoco palpar los confines del mundo. La tierra nos parece como una pequeña partícula de polvo abandonada en la enormidad inimaginable del Universo, y al mismo tiempo como algo muy grande en comparación con los átomos que la componen. Por el otro lado y en conexión con estas coordenadas espaciales, el factor *tiempo* da una nueva dimensión para nuestro presente intercalado entre las inmensidades de lo pasado y de lo futuro.

La filosofía especulativa, como saber último, pretende explicar todo, y, sin embargo, por carecer de elementos de juicio suficientes no llega a resultados satisfactorios. La ciencia es mucho más modesta; no pretende lograr los fines no alcanzables: se ajusta a lo que es accesible para nuestra percepción e interpretación, y acumulando con el tiempo la experiencia sigue paso a paso hacia adelante, llegando a resultados que pueden ser *debidamente demostrados*.¹

¹ El hecho de que en la ciencia observamos ideas distintas con respecto a una misma cuestión no invalida nuestro concepto.

Se trata en realidad o de las cuestiones *todavía* no solucionadas que están en

5. La ciencia y la filosofía, como productos de la actividad mental del hombre, responden a la necesidad de ofrecer un medio de orientación.

Deslindando los campos de acción no podemos abandonar cada una de ellas a su propia suerte, porque sus funciones son de carácter complementario. La esfera legítima de acción de la filosofía especulativa comienza en el punto donde termina el área explorada por la ciencia. Por eso conviene hablar de *colaboración* y de permanente contacto; “filosofar científicamente y encarar la ciencia filosóficamente”, como dijo en una oportunidad el físico y filósofo argentino Mario Bunge.

Tal colaboración sería de gran beneficio, tanto para la ciencia como para la filosofía.

Actualmente, esta colaboración existe tan sólo en muy pocos casos y mayormente la filosofía se caracteriza —digamos— por la percepción infra-empírica suministrada por los órganos de los sentidos y por la concepción ultra especulativa, por lo que las generalizaciones resultan desconectadas de fundamento real y, en consecuencia, inseguras y prácticamente estériles. Por su parte, la investigación científica, muy a menudo, termina su tarea en la descripción y clasificación de los hechos, sin pasar más allá de estos hechos, y presentando el fundamento empírico como último producto de sus actividades, descendiendo entonces el pensamiento científico al nivel del empirismo, poco distante del empirismo del hombre común, dejando abandonada o pasando inadvertida la tarea de *interpretar* los hechos, la cual es de incumbencia exclusiva de la ciencia. Esta forma de proceder está tan difundida que hasta puede provocar dudas con respecto a la idea de que la verdadera y más elevada tarea de la ciencia no es la simple sistematización de los hechos observables, sino la *interpretación de los procesos* que estos hechos producen y mantienen.

En la bibliografía científica que se publica año tras año predomi-

discusión, o de los juicios emitidos por las personas actuantes “detrás de las primeras líneas de combate” de la investigación científica, interpretando ideas ajenas.

Basta poner distintas etapas del desarrollo de una misma teoría dentro de un mismo plano cronológico (como, por ejemplo, ocurre con el Lamarckismo y el Darwinismo en la teoría de la evolución) para conseguir la impresión completamente equivocada de que existen varios conceptos igualmente válidos.

Interpretar las ideas de otra persona con exactitud es tan difícil como lograr un *perpetuum mobile*. Basta recordar las palabras de Sócrates con respecto a Platón, su discípulo: “Oh Hércules, qué de mentiras dice de mí este joven.”

Para economizar espacio no vamos entrar en este problema el problema de la semántica, a pesar de su enorme importancia para la ciencia y la vida.

nan numéricamente los trabajos de carácter empírico, y se gastan grandes sumas para describir y clasificar innumerables hechos, sin tratar de sacar de estos hechos conclusiones de carácter conceptual. Con esto no nos oponemos al trabajo de este tipo. El material informativo, debidamente verificado y correctamente presentado es la "sangre vital" de todas nuestras generalizaciones. Se trata de algo muy distinto. El material informativo es la materia prima de la ciencia; de ninguna manera su producto definitivo.

Al proceder en esta forma, la ciencia se asemeja a una industria imaginaria e irreal que se limitara a sacar cueros de las reses y venderlos a los compradores, dejando a cada uno de ellos la tarea de curtirlos y confeccionar el calzado de acuerdo a sus posibilidades individuales, en vez de industrializarlos y llegar al consumidor con el producto ya hecho. Sin embargo, cuando la ciencia se limita a suministrar la materia prima de carácter puramente informativo, dejando su "industrialización" conceptual al consumidor, que no dispone de conocimiento ni tampoco de las técnicas necesarias para hacerlo en forma adecuada, nadie se opone y todo el mundo piensa que todo marcha muy bien y que tal situación es completamente normal.

Si proseguimos con nuestra metáfora, podemos decir que disponiendo de grandes depósitos de cueros sin curtir no sabemos qué hacer con este material y andamos descalzos. Y, lo que es peor aún, hay precisamente una falta de conciencia clara de que realmente carecemos de calzado conceptual, aunque sería factible confeccionarlo si se organizara la "industria de la concepción científica" de la experiencia.

Es algo que hace recordar un cuento del famoso escritor danés Hans Anderson sobre el *Nuevo traje del rey*. Un sastre listo anunció a todo el mundo que podía confeccionar un hermoso traje que podrían apreciar tan sólo personas inteligentes. El rey, al oírlo, ordenó se le hiciese tal traje, y luego, al vestirlo, paseaba orgulloso por las calles. Todo el mundo admiraba el traje, hasta que por fin apareció un loco gritando en alta voz: "Miren, él anda desnudo."

6. ¿Qué queremos decir con todo esto? La ciencia que se limita al suministro de la información clasificada en una u otra forma cumple tan sólo primera parte de su cometido: parte *necesaria, pero no suficiente*.

Tomamos otra metáfora más. Una vivienda debe tener piso, paredes, techo, ventanas, puertas, por lo menos. Cuando uno dispone tan sólo de material de construcción (ladrillos, hierro, arena, cal, etc.)

amontonado en el patio, debe vivir a la intemperie hasta que termine la casa. La humanidad vive actualmente a la intemperie del "clima social" muy inestable y turbulento no obstante disponer de grandes cantidades de material para edificar y de elementos técnicos para cambiar eventualmente el clima mismo. A pesar de ello, tiene que guarecerse en albergues precarios, temiendo una tempestad que puede devastar todo. Los albergues precarios son las estructuras sociales que no se ajustan a las condiciones actuales, que se mantienen por tradición inerte y que de vez en cuando se cambian o que subsisten por reconstrucciones parciales más o menos improvisadas, por falta de una visión acertada del problema o por bruscos saltos.

Lo que realmente falta es precisamente la *perspectiva científica*. La perspectiva científica falta porque la ciencia no cumple *todas* sus tareas. Y ¿por qué no cumple la ciencia *todo* lo que le incumbe? Porque falta la perspectiva científica de cómo hacerlo. Tenemos, entonces, un círculo vicioso. Sin embargo, este círculo vicioso no es completo. Como es natural, existen en el mundo algunas personas —tal vez consideradas como "locos" por sus vecinos—, las cuales ya se dan cuenta de *cómo* podría ser cambiada la situación actual y *cómo* debe ser *ubicada* y *organizada* la ciencia para poder responder a las necesidades de la época.

El que tales personas sean todavía pocas es completamente natural. Ningún fenómeno nuevo aparece en la plenitud de su desarrollo, y todos los núcleos del futuro son siempre pequeña y aparentemente insignificantes al principio. La fuerza de tales núcleos del futuro es siempre pequeña y aparentemente insignificante al principio. La fuerza de tales núcleos del futuro reside en su potencia así como para su desarrollo ulterior. No se trata de estimular el desarrollo de tales núcleos por medios artificiales. Nada de eso. Lo que es necesario y suficiente es dejarles actuar libremente y no aplicar una fuerza mayor, que no fuera la fuerza de la idea para reprimirlos. El libre *intercambio de ideas* es una "conditio sine qua non" para el desarrollo de la ciencia.

La tarea número uno de un tal intercambio de ideas sería colocar las bases conceptuales para formar lo que podría llamarse la "cadena móvil" de la investigación científica, es decir, de una cadena de procedimientos interconectados que arranca de la acumulación de la información elemental y desemboca en las últimas generalizaciones de la filosofía de la ciencia, en los confines de la filosofía especulativa.

7. Antes de pasar inmediatamente a este tema, debemos aclarar ciertas cuestiones relacionadas tanto con la idea de la *organización* de la ciencia como con el *libre intercambio de ideas*.

La idea de la organización puede encontrar una fuerte oposición de parte de los sostenedores de la libertad llevada al extremo. Los partidarios de esta idea de la libertad, digamos “anárquica”, piensan que las inquietudes científicas surgen en la mente de cada uno espontáneamente, y cada investigador, sea persona particular o sea empleado de una institución, tiene derecho a estudiar lo que le gusta y como le conviene, eligiendo temas y objetos de trabajo de acuerdo con sus intereses particulares. No se puede decir nada en contra de la aplicación de esta idea cuando se trata de la investigación como un *hobby*, es decir, como un asunto puramente personal. Cada uno puede elegir su objeto y estudiarlo como le guste. Uno comienza a coleccionar y clasificar mariposas, el otro escarabajos, el tercero ciertos grupos de plantas, el cuarto minerales. Mayormente se trata de trabajos descriptivos que pueden llenar gruesos volúmenes y, sin embargo, contribuyen muy poco al desarrollo de la parte conceptual de la ciencia.

La situación cambia cuando se trata de instituciones oficiales dedicadas a la investigación científica. En tales casos, la elección de temas y objetos de investigación debe ser supeditada a los intereses de la institución correspondiente y, por intermedio de ésta, a los intereses sociales, limitando *hasta cierto grado* la libertad de las personas que se dedican al estudio. La solución de la cuestión está en llegar a cierta transacción entre los intereses sociales, por un lado, y los de la persona que se dedica al estudio por el otro.

Aun en los casos de la libertad individual llevada al extremo, la investigación no queda sin una organización. La organización se realiza por medio de la publicación de los resultados del trabajo individual. La experiencia demuestra que esta forma de organización resulta muy poco eficiente, suministrando gran cantidad de material informativo difícilmente utilizable por su incoherencia y dejando muchas lagunas aun en los conocimientos de los hechos. La información fragmentaria obtenida así no puede sustituir el conocimiento científico, y la sociedad, disponiendo como dispone de materia prima (a veces en grandes cantidades), no puede sacar de esta materia prima nada conceptual. Tal es la situación en América Latina, donde la investigación científica se realiza o por expediciones que llegan del extranjero, o por los esfuerzos más o menos improvisados de valientes aficionados que acumulan grandes cantidades de material informativo fragmentado, siempre incom-

pleto y que no llega a la síntesis precisamente por falta de organización.

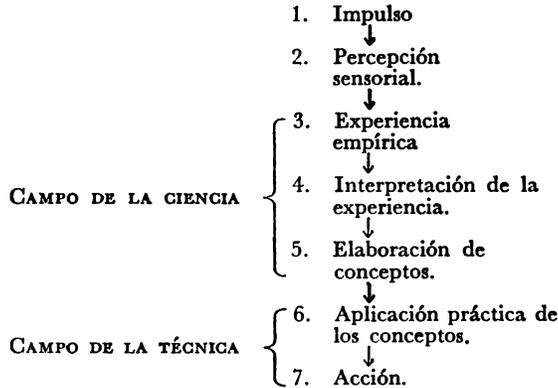
¿Por qué, entonces, no organizar la ciencia en forma más orgánica, *coordinando* los esfuerzos y *orientándolos* de antemano hacia fines determinados?

La idea de que tal organización va en contra de los derechos del individuo es incorrecta. Todo lo contrario: el trabajo coordinado ofrece mayores posibilidades para la creación conceptual, y por ese solo hecho estimula el desarrollo de la personalidad del investigador. La misma experiencia demuestra que los investigadores solitarios a menudo se limitan al acarreo de la materia prima, a la descripción y clasificación de los hechos elementales y no van más allá hacia el campo conceptual.

La finalidad de la organización de la ciencia es *coordinar* las actividades individuales y de ninguna manera suprimir la individualidad del investigador.

Como un instrumento de coordinación se presta bien el *libre intercambio de ideas*, lo que permite tanto *programar* las investigaciones futuras como *valorar* los resultados de trabajo individual antes de darlos a la publicidad. La idea de que un científico se parece a un profeta que anuncia verdades inobjetables es falsa. *En la ciencia, todo es discutible*; cada idea debe ser demostrada, y el intercambio de ideas, junto con la crítica, representa un instrumento insustituible que contribuye a la perfección de la creación individual. La crítica —en la ciencia— de ninguna manera atenta contra la persona del investigador; por lo menos, cuando se realiza bajo el control de la opinión pública libre. La verdad científica cristaliza a través del choque de ideas personales, las cuales, aunque pretendan ser objetivas, son siempre matizadas de acuerdo con la personalidad de sus autores.

8. Vamos a tratar ahora de ubicar la ciencia dentro del proceso de la vida, recurriendo a la forma diagramática y a la terminología convencional, explicada en adelante.



Impulso quiere decir “cualquier circunstancia que provoca la percepción sensorial y luego la acumulación de la experiencia”. En casos particulares, puede tratarse tanto de las influencias ambientales, que requieren adaptaciones de parte de los organismos, pasivos en este caso, como de las tendencias activas de los organismos hacia la conquista del ambiente. En los sistemas funcionales vivientes la *causación es de carácter complicado* y las leyes naturales vigentes son leyes estadísticas.

En la vida prehumana (animales) cierto impulso (1) provoca la percepción sensorial (2) y luego sigue inmediatamente la acción del animal (7). Un caballo atacado por los tábanos sacude la cola al percibir sus picaduras, ahuyentándose de esta manera.

En la vida humana precientífica, la acumulación de la experiencia empírica (3) se intercala entre la percepción sensorial (2) y la acción (7), y en cierta etapa comienza el proceso mental que pone en correlación las percepciones realizadas por separado. Así, por ejemplo, el calor del campo abierto se correlaciona con la radiación solar, en oposición a las temperaturas menos elevadas a la sombra de los árboles. Esto es un caso de la generalización empírica que no tiene nada que ver con la ciencia propiamente dicha y, sin embargo, representa en forma muy embrionaria lo que en su desarrollo progresivo ulterior conduce a la interpretación científica de los hechos inmediatamente percibidos.

La generalización *empírica* correlaciona los hechos tal como estos hechos son percibidos por los órganos de los sentidos, sin averiguar cuál podría ser la naturaleza de los fenómenos que provocan nuestras percepciones. Sin embargo, aun en tal forma, la experiencia empírica, al generalizar las correlaciones observadas entre los hechos, resulta sufi-

ciente para aplicar el conocimiento así adquirido o para tratar de aplicarlo a la solución de ciertos problemas de la vida. Podemos admitir que en el pasado histórico el uso del fuego, la invención de la rueda, del bumerang, del arco con flechas y de otras cosas por el estilo, que contribuyeron al progreso de la humanidad, surgieron por este procedimiento de correlaciones simples entre los hechos observados; por vía de ensayos realizados hasta cierto grado al azar; gracias al éxito logrado a través de muchas equivocaciones y errores anteriores, sin poder negarse, naturalmente, la intervención de la inteligencia innata del hombre, la cual actuaba más bien por medio de la intuición, sin entrar en pormenores analíticos del asunto. Hasta ahora los inventos técnicos —por lo menos, los más simples— no siempre presuponen un fundamento teórico sólido, sino que pueden ocurrir por una feliz coincidencia de circunstancias. Esta no puede ser negada en principio ya por el hecho de que toda la evolución en sus etapas prehumanas se realiza, por lo menos en nuestra escala de observación, precisamente en esta forma, viniendo el éxito siempre al concluir una serie, a veces muy larga, de fracasos anteriores, originando fenómenos, como se dice estadísticamente, poco probables.

¿Cómo y cuándo se originaron las primeras nociones auténticamente científicas (es decir, de carácter conceptual)? No lo sabemos. Lo que, para nuestros fines, no tiene mayor importancia. Lo que está claro y lo que es muy importante es que los primeros conceptos logrados por la mente humana se referían a los fenómenos menos complicados, pasando luego a los de progresivamente mayor complejidad. De todos modos, al llegar a la *interpretación* de la experiencia (p. 4 del diagrama) ya entramos en pleno campo de la ciencia, la cual trata de penetrar en el misterio del verdadero significado de los hechos correspondientes a la experiencia empírica y de sacar todas las posibles conclusiones de carácter conceptual.

La tarea de la ciencia termina con la *elaboración* de los *conceptos*, que representa el fin último de las *investigaciones científicas*.

Al tratar de aplicar los conceptos elaborados por la ciencia a la solución de los problemas prácticos salimos del campo de ésta, entrando al campo de la *técnica*, que es algo en principio muy distinto, y la cual se intercala entre la ciencia, dedicada a la adquisición del conocimiento y otros aspectos de la vida social.

9. Al interpretar así la técnica nos apartamos del criterio habitual que relaciona la técnica con instrumentos y máquinas.

Nosotros hablamos también de la técnica de las relaciones humanas, la cual tiene sus manifestaciones tanto en el derecho, como en la política. En ambos casos, se aplican ciertos procedimientos concretos para solucionar problemas prácticos, y en ambos casos tales procedimientos pueden surgir tanto de la experiencia empírita como de los conceptos científicos. Desde este punto de vista, el derecho puede ser considerado como una especie de técnica, que tiene por fin organizar la convivencia humana y que se basa en caso ideal en los conceptos científicos.

Prácticamente la situación es distinta, y el derecho —como las humanidades en general— se basa en las *ideas filosóficas* no demostrables y *carece del fundamento científico propiamente dicho*; es decir, de una *base conceptual demostrable* y por eso aceptable para todos. Por eso existen varios sistemas de derecho con pretensión de ser universales.

Este aspecto de la cuestión es muy importante.

Las filosofías son varias, y cada uno de nosotros puede elegir la que le conviene más o desarrollar la suya propia. Por eso, basándose en la filosofía, no se puede llegar a la unidad de criterio y siempre habrá opiniones dispares, disidencias y conflictos. La ciencia es una, y todas las discrepancias naturales en las etapas iniciales de la investigación científica desembocan en fin de cuentas en un solo concepto *demostrado* por la experiencia y por eso obligatorio para todos. En consecuencia, la ciencia, al no imponer sino demostrar sus ideas, es un factor excepcional que conduce, en principio, a la unidad de criterio y, por intermedio de éste, a la *acción coordinada*.

La “cientifización” de las humanidades debe ser considerada en nuestros días como una tarea de gran actualidad. Esta idea ya existe, pero tropieza su realización con varias dificultades, en su mayor parte creadas artificialmente por las ideas anacrónicas heredadas del pasado pre-científico.

¿Por qué hasta ahora se plantea el problema de la cientifización de las humanidades?

La respuesta es muy clara: porque precisamente ahora, continuando el proceso de su desarrollo progresivo, la ciencia llega a un tal grado de su madurez que le permite abordar esta nueva tarea de estudiar el fenómeno humano aplicando *métodos científicos*, únicos que permiten descubrir, verificar y demostrar las leyes naturales del proceso global de la vida y llevar a un criterio común con la acción coordinada como su consecuencia ulterior.

La cientifización de las humanidades representa la etapa pendiente

en la evolución del conocimiento humano. La idea misma nació en el ambiente de ciencias naturales, más adelantadas en comparación con las humanidades en lo que a la parte conceptual se refiere, y la realización de esta idea puede hasta encontrar resistencia de parte de los especialistas en humanidades. Es uno de los puntos que debe ser amplia y seriamente discutido en los círculos científicos.

Esquematisando un tanto, podemos decir que cientificar las humanidades significaría revisar todo su contenido, fundando las conclusiones sobre hechos cuidadosamente verificados y dejando al lado todos los elementos puramente especulativos, que gravitan tanto en las humanidades hasta hoy en día.

10. Planteando este problema no podemos olvidar el proceso general del desarrollo evolutivo del conocimiento, que podemos reconstruir en sus rasgos sustanciales con base en los datos disponibles. El proceso comenzó con la acumulación de la experiencia práctica. El deseo del hombre de explicar el mundo, cuando los datos objetivos para lograr éxito en este sentido faltaban todavía, movilizó su imaginación y su intuición y llevó a la aparición de los *sistemas especulativos*, que trataban de dar una u otra interpretación de la realidad sin poder probar la veracidad de tales interpretaciones. El conocimiento del pasado era, en consecuencia, una mezcla no diferenciada de lo demostrable y no demostrable, de las ideas correctas y de los productos de la pura imaginación. El desarrollo de la ciencia comenzó con las correlaciones relativamente simples, pasando luego a las más complicadas en una secuencia progresiva. El campo del conocimiento científico se ensancha paulatinamente, permitiendo reducir en forma correspondiente el área de lo científicamente desconocido donde la filosofía con sus ideas rigurosamente *no* demostrables queda como único factor de orientación. En el siglo xx, la cientificación llegó a la biología, es decir, a los fenómenos de la vida prehumana. Esto no quiere decir que la biología, en su estado actual, ofrezca una explicación exhaustiva de todos los fenómenos de la vida, sino solamente sobre la que del conocimiento demostrable ya estamos en condiciones de elaborar un *panorama conceptual coherente* de la vida y discriminar lo cierto y lo incierto, trazando así el “alambrado” que en el momento actual separa los campos de la ciencia y de la filosofía especulativa.

Estos dos puntos son de gran importancia. Por un lado, la capacidad de la ciencia para dar un *panorama coherente*, aunque incompleto de la vida, y por el otro lado, la posibilidad de discriminar distin-

tos tipos de conocimiento, pudiendo, en consecuencia, trazar las líneas del desarrollo ulterior y definir las formas de contacto.

11. La cientifización de las humanidades, como tarea pendiente, no es solamente un paso que sigue *cronológicamente* a la cientifización de la biología, sino algo distinto. Efectivamente, hasta los fines del siglo XVIII aproximadamente, hubo investigadores con conocimientos enciclopédicos casi universales y la especialización estuvo en sus etapas iniciales. Luego, el conocimiento científico comenzó a diferenciarse, y este proceso sigue progresando hasta nuestros días y va a seguir en adelante. El desarrollo de las técnicas especializadas y con muchas variedades, junto con el aumento progresivo del caudal de los datos elementales adquiridos por la investigación permite a un investigador conocer a fondo tan sólo una pequeña fracción de la realidad. La profundización de la "visión" científica reduce el campo accesible para una sola persona; la ciencia pierde su carácter, vamos a decir "individual", transformándose, paso a paso, en un fenómeno social. Los equipos formados por los especialistas en varias ramas de la ciencia, que trabajan en torno a un problema común para todos, ya están en el orden del día. Entramos en una nueva era de la "socialización" de la investigación científica, la cual arranca de los *problemas* que la ciencia plantea estudiando la realidad y desemboca en los *conceptos* que sugieren las formas de solucionar estos problemas, pasando consecutivamente por una cadena de procedimientos, que pueden ser ilustrados por la siguiente secuencia de etapas consecutivas.

PRIMERA ETAPA. El aparato científico investiga la realidad planteando problemas científicos de orden social.

SEGUNDA ETAPA. Estos problemas se subdividen en los problemas de carácter secundario.

TERCERA ETAPA. Los problemas de orden secundario son subdivididos en cuestiones más especializadas, hasta llegar a los temas concretos de investigación.

CUARTA ETAPA. Luego sigue la investigación dedicada a estos temas.

QUINTA ETAPA. Los resultados de tales estudios son reunidos y analizados en forma complementaria para solucionar las cuestiones arriba mencionadas.

SEXTA ETAPA. Las soluciones así adquiridas sirven para solucionar los problemas secundarios, etc., hasta llegar al concepto correspondiente al problema general.

La realidad es mucho más complicada que este esquema debido a muchas interferencias y contactos entre los elementos de la cadena.

El esquema tan sólo da una idea somera del proceso de investigación, cuya implantación pasa todavía por etapas iniciales, una de las cuales es la preparación del personal científico. La especialización disminuye la amplitud de la visión general. Un especialista, como lo sugiere una frase proverbial, “sabe cada vez más de cada vez menos”. Al mismo tiempo, el trabajo en equipo requiere entendimiento mutuo de varios especialistas en distintas ramas de la investigación. Para poder actuar como componente de un equipo, un especialista debe no solamente conocer bien su especialidad —que puede ser muy estrecha—, sino también poseer una amplia visión de conjunto, para poder tomar contacto con sus colegas al nivel, vamos a decir, de la filosofía de la ciencia, que, en la ciencia, representa la “tierra de todos” y la zona de entendimiento. Estamos frente a la necesidad de formación diferencial de los investigadores científicos, movilizandando las vocaciones y aptitudes de cada uno para poder oponer a la unidad del universo la unidad de nuestro aparato de investigación.

Las formas tradicionales de la vamos a decir “artesanía individual” resultan ya insuficientes.

Por el otro lado, la *diferenciación* de la ciencia, al conducir a la *fragmentación* del conocimiento adquirido por la investigación, lleva a la necesidad de acompañar esta tendencia con la tendencia diametralmente opuesta, como condición necesaria para pasar a las generalizaciones y elaborar *conceptos*, los cuales, repetimos, representan el último producto de la ciencia. La formación de los *campos integrativos* —fenómeno propio de nuestra época— manifiesta esta última tendencia, que *no* es algo artificialmente impuesto a la ciencia, sino un fenómeno evolutivo natural en su desarrollo progresivo.

La biología actual llega a integrar los fenómenos de la vida con su ambiente anorgánico, sintetizando el conocimiento científico en el *concepto del desarrollo histórico de la vida*. Se trata, hasta ahora, de la vida prehumana. El concepto fue elaborado progresivamente sobre la base de los datos referentes al mundo vegetal y animal, así como a los microorganismos, y hasta ahora se plantea el problema de la incorporación de la interpretación científica de la vida humana al concepto global.²

Esta idea parte de la ciencia natural y, con seguridad, va a encontrar una resistencia en las humanidades, tal vez por la presunción equivocada de que se trate de la tendencia de volver a la etapa ya superada.

² Huxley; Teilhard de Chardin, S. Korzhibsty.

Podemos advertir de antemano que no se trata de eso. Se trata de un planteo nuevo sobre fundamentos modernos. Además, lo que es muy importante, las ideas científicas, por su naturaleza, no pueden ser ni aceptadas ni refutadas sin un análisis crítico y minucioso de toda la argumentación que debe presentar la ciencia.

El asunto es muy serio y no puede ser simplemente pasado por alto o silenciado por razones de conveniencia momentánea, porque no somos nosotros quienes inventamos este problema, sino que lo plantea la vida misma, y porque de su solución depende la marcha ulterior del proceso social.

Aunque las leyes de la vida humana no se reducen a las leyes naturales válidas para todo el dominio de la vida, hay algo común en el fondo, y las leyes particulares de la aplicación limitada surgen de las leyes generales.

No vamos a entrar en pormenores, porque este tema requiere una consideración especial, señalando solamente la conveniencia de abrir debate en torno a este problema primero, y revisar las humanidades a la luz de la teoría biológica actual.

12. Pasamos ahora a algunas particularidades, para precisar la posición y las funciones de la ciencia.

Primero. La idea de que existen dos ciencias, una “pura” y la otra aplicada, es incompatible con nuestra definición de la ciencia como una construcción conceptual basada en la experiencia demostrable. La denominación “ciencia pura” es aplicada a menudo a los trabajos de carácter puramente descriptivo, no aplicables de inmediato y carentes de contenido conceptual en su parte resolutive. Tales trabajos pueden ser considerados solamente como producto semipreparado de la ciencia. En cambio, los conceptos científicos, *todos* son aplicables, por lo que la división en lo puro y aplicado resulta completamente arbitraria e insostenible.

La aplicabilidad de los conceptos científicos no significa que ellos deben ser aplicados desde el principio. La aplicabilidad significa tan solo la posibilidad, la cual puede ser realizada o no. Las formas de aplicación pueden variar enormemente dentro de una amplitud que va desde los casos muy simples de carácter técnico (en el límite entre el conocimiento empírico y la ciencia) hasta fenómenos muy complicados en relación con los problemas de cosmovisión.

La subdivisión de la ciencia podría tal vez justificarse al considerar

las diferencias entre la ciencia que se dedica al mundo objetivo —vamos a llamarla *historia*— y la ciencia referente al mundo subjetivo del hombre —la *psicología*, es decir, la ciencia dedicada al aparato mental que forma la construcción conceptual de lo que llamamos Historia—. Esta distinción cobra una gran importancia, porque por un lado la psicología nos permite, en principio, valorar los resultados adquiridos por las ramas de la ciencia reunidas bajo la denominación Historia, y por el otro lado, el desarrollo de la psicología se halla atrasado y debe ser estimulado para que la psicología pueda cumplir su papel dentro del conjunto. Dos momentos son de importancia singular en el desarrollo de la psicología; a saber, por un lado, la precisión y ampliación de su fundamento real y cristalización de las conclusiones que se basan sobre este fundamento y, por el otro lado, la discriminación clara de los componentes filosóficos especulativos y científicos en su parte conceptual.

Segundo. La delimitación del campo de acción de la ciencia (ver arriba) no nos permite todavía definir la esfera de acción de los *científicos*, especialmente en la zona de contacto de la ciencia. Se podría decir que al formar *conceptos* la ciencia termina su tarea y no tiene que hacer nada más. En la práctica son muy difundidos los casos más simples, en que la investigación científica se limita a suministrar tan sólo material informativo, sin llegar a ninguna generalización, dejando todo el resto al consumidor de los bienes producidos por la ciencia. Tales datos informativos acompañan ordinariamente proyectos de obras (riego, energía eléctrica etc.) sin ninguna relación con los proyectos mismos, como simples “antecedentes” formales indispensables para cumplir requisitos legales, y prácticamente inútiles por carecer todo de una perspectiva científica para la realización de tales proyectos. Actualmente, la técnica industrial se halla más adelantada que la “técnica” social. La maquinaria moderna, que brinda nuevas posibilidades, se encuentra dentro del ambiente social atrasado y, como consecuencia, es precisamente la técnica moderna la que estimula la evolución de todos los otros aspectos de la vida humana.

El proceso está en marcha espontáneamente; toma formas imprevistas; crea tensiones y situaciones peligrosas, y todo esto por falta de visión científica, la cual permitiría normalizar la marcha del proceso social y orientarlo hacia los fines humanos, lo que parece utópico hasta nuestros días. El desarrollo de la ciencia, y particularmente la introducción de los procedimientos científicos en el campo de las humanidades resultan necesarios si pretendemos actuar de acuerdo con las leyes natu-

rales proyectándolas hacia las condiciones humanas, y transformar lo que actualmente es todavía utópico en lo prácticamente realizable.

Tercero. Algunas consideraciones más sobre la supuesta contradicción entre la coordinación y la libertad individual del investigador.

Existe la idea de que un investigador debe ser completamente libre en lo que a la elección de temas, métodos y metódicas del trabajo se refiere. Es cierto que la creación científica es un fenómeno personal. Una idea nueva aparece por primera vez en una sola mente siendo preparada por el desarrollo mental anterior, es decir, por un proceso aparentemente incontrolable. Sin embargo, la experiencia demuestra que la investigación no orientada a determinados problemas fácilmente se dedica a la acumulación de datos informativos cuyo valor para el desarrollo de la ciencia puede ser discutible y hasta evidentemente dudoso. A veces, bajo la apariencia de la ciencia, aparecen ediciones suntuosas, artísticamente ilustradas, las cuales —sin embargo—, por carecer de contenido conceptual y por dedicarse a la descripción corresponden más al campo del arte que al de la ciencia. No estamos en contra de las publicaciones descriptivas, en principio. Tales publicaciones son de innegable valor cuando sus datos pasan de inmediato a otros eslabones de la cadena del aparato de investigación siendo aprovechados para el desarrollo de la parte conceptual. Otra cosa ocurre cuando tales publicaciones aparecen sin ninguna relación con los procedimientos ulteriores, conteniendo información que alguna vez puede llegar a ser útil para alguien en el futuro en algún punto del mundo. Las publicaciones de este tipo, no aprovechables directa o indirectamente y no orientadas hacia un determinado fin, representan más bien un lastre que una contribución al mejor conocimiento del mundo; desvían la atención de los problemas científicos y consumen una parte de los fondos destinados a la investigación, frenando en consecuencia —aunque indirecta y tal vez inadvertidamente para sus autores— la marcha progresiva de la ciencia.

Analizando las causas de este fenómeno, llegamos a la conclusión de que la causa principal reside en muchos casos sólo en una visión deficiente en lo que a las tareas dependientes de la ciencia se refiere, y que esta última depende de los defectos de la enseñanza, la cual, al preparar especialistas competentes para tareas determinadas de carácter profesional, no les da una visión del conjunto, falla que no permite a cada uno *coordinar* sus actividades con las actividades de los demás.

En la industria, la artesanía medieval se halla superada por el pro-

cedimiento coordinado en gran escala, mientras el procedimiento de la investigación científica pasa todavía por las primeras etapas de coordinación. Como lo demuestra la industria, el progreso de la maquinaria requiere operarios con una preparación más sólida, y el centro de gravitación se desplaza progresivamente de las manos hacia el cerebro, lo que significa que el progreso de la industria estimula el desarrollo de la persona. En la ciencia ocurre algo muy parecido. Para llegar a las alturas de conocimiento, lo que es una aspiración de cada investigador consciente, es necesario no solamente conocer a fondo una especialidad —la cual en casos particulares puede ser muy limitada—, sino además saber ubicar su especialidad dentro del conjunto global, para poder actuar en concierto con los demás.

Así, la coordinación no solamente *no* atenta contra la persona, sino todo lo contrario, contribuye a su más amplio desarrollo.

13. Para terminar, conviene aclarar las relaciones que deberían observarse entre la ciencia, por un lado, y la sociedad por el otro. Podemos considerar a la sociedad como consumidor de los bienes elaborados por la ciencia. Como consumidor, la sociedad tiene el derecho inalienable de expresar sus deseos y hasta exigir la producción de ciertos objetos y criticar la producción, aceptándola o rechazándola. Cuando se trata de pan, el consumidor puede demandar ciertos tipos determinados de pan y, de lo ofrecido, aceptar unos y rechazar otros. Una intromisión de consumidores en la panadería con el fin de intervenir en el proceso de panificación sería considerado como un hecho insólito, y los mismos consumidores no se animarían a reglamentar lo que ellos simplemente no entienden.

En la ciencia, cosas similares son posibles. El director de una institución científica debería ser responsable por la producción científica y libre en el manejo de fondos y de personal. En realidad, el presupuesto, en muchos casos, ya está repartido de antemano y no es posible gastar para viáticos lo que se destina para publicaciones y viceversa. La planificación de gastos por un año no puede prever todos los detalles, y su rigidez disminuye el rendimiento del trabajo de investigación y quita la responsabilidad. En otros casos, un buen investigador trabaja en un instituto desempeñando un papel lejano de su especialidad, mientras al mismo tiempo otro instituto busca una persona de su especialidad y no la encuentra. La idea de responsabilidad no tiene difusión suficiente y varias instituciones existen para estudio en general, sin precisar el tipo de su producción, de modo que su personal científico debe impro-

visar de acuerdo con las posibilidades momentáneas, que varían de un año a otro de acuerdo a la situación económica de un país. Las instituciones de carácter general, que no se orientan hacia finalidades concretas, elaboran fácilmente una producción que no encuentra consumidores y que al ser publicada queda enterrada en las bibliotecas. La falta de responsabilidad desorienta a la ciencia y desmoraliza a los investigadores. Todo eso puede ser tolerado tan sólo cuando la ciencia es considerada como un artículo de lujo que no tiene otra finalidad que demostrar la cultura de un país, y no puede ser admitido cuando la ciencia tiene que desempeñar un determinado papel social, que es lo que ocurre en la época actual y en todo el mundo.

Para progresar normalmente, la ciencia debe ser responsable frente a la sociedad y tener autonomía dentro de su propio campo de acción. La sociedad tiene derecho de presentar sus quejas, necesidades y deseos, pero no formular problemas científicos, lo que incumbe a la ciencia misma. Por su parte, la ciencia, al analizar la vida y las situaciones concretas que se presentan y tomar en consideración las quejas y deseos arriba mencionados, formula problemas, organiza y realiza su estudio, elabora conceptos y luego se pone otra vez en contacto con la vida práctica prestando su asesoramiento basada en los estudios anteriormente realizados. En esta fase, la *producción* de la ciencia se somete a la *valoración* y la crítica *sociales*, lo que puede ser realizado tanto por la opinión pública libre como por los órganos representativos de la sociedad, por su parte relacionados con la opinión pública, que —por su naturaleza— es el juez supremo de la ciencia como asesor de la sociedad.

Tal es, o mejor dicho, debe ser, en caso normal, la relación entre la ciencia y su, vamos a decir, “exterior”; es decir, el ambiente social, que usa la ciencia como medio de orientación.

Lo que se somete a juicio no son los procedimientos internos de la investigación científica, sino el producto de la ciencia, es decir, sus conceptos y las aplicaciones de estos conceptos. Claro está que para que tal valoración resulte eficiente y acertada, el consumidor de los bienes conceptuales producidos por la ciencia (es decir, la sociedad) debe ser preparada para poder valorar las demostraciones científicas. En otras palabras, se trata de alcanzar un nivel de la cultura superior en comparación con el nivel actual. En caso contrario, la posibilidad de los “nuevos trajes del rey” nunca puede ser excluida.

RESUMEN

1. La ciencia es una *construcción conceptual basada en la experiencia demostrable*, es decir, algo en principio distinto de la técnica, de la filosofía, de la religión y del arte.

2. La ciencia se *desarrolla progresivamente*, a medida que se acumula la experiencia, precisando y concretando sus *conceptos*, que representan el último producto de la investigación científica.

3. Aunque la ciencia no persigue otros fines que el *conocimiento* como tal, sus *conceptos son en principio aplicables*, lo que no significa que ellos se aplican en cada momento. No existen ciencia pura y aplicada; sólo la ciencia y sus aplicaciones, correspondientes a la técnica.

4. A medida de su progreso, la ciencia pasa de los problemas relativamente simples a los progresivamente más complicados. Por eso el conocimiento de los fenómenos inorgánicos resulta más adelantado en comparación con los biológicos, y el conocimiento de estos últimos en comparación con los fenómenos humanos.

5. En la época actual, la ciencia llega a un tal grado de su maduración que le resulta posible *integrar* los problemas biológicos y sociales dentro *de un solo campo conceptual*.

6. Al mismo tiempo, los progresos materiales ponen de manifiesto el atraso relativo de la organización social y de la psicología humana, planteando la cuestión de *cómo* se puede superar este atraso.

7. Por su parte, la ciencia misma sugiere que la superación del atraso social y psicológico es, en principio, posible, y para su realización requiere la incorporación de la ciencia al conjunto social en calidad de un medio de *orientación*.

8. Con eso, la ciencia tiende a dejar de ser un elemento de lujo accesible para unos pocos o un simple elemento auxiliar para solucionar problemas tecnológicos, transformándose en un artículo de primera necesidad como fundamento de la cosmovisión, sugiriendo la conveniencia de revisar toda la herencia cultural con el fin de hallar caminos para orientar la marcha ulterior del proceso social.

9. De ahí surge el planteo de una serie de cuestiones bosquejadas en el texto de este trabajo con el fin de entablar un intercambio de ideas tendiente a ubicar la ciencia dentro del conjunto social.

10. El autor se responsabiliza por el trabajo y se reserva el derecho de exponer todas las demostraciones en caso de realizarse el intercambio de ideas cuya conveniencia parece inobjetable.