

sión, que es infinita. Pero que la guerra no conduzca nunca probablemente á la victoria definitiva de los beligerantes, no quiere decir que sea estéril. Por lo mismo que á cada nuevo combate el campo de batalla cambia de posición, á cada nuevo combate se da un paso adelante, consiguiéndose una conquista, no para uno de los dos combatientes, sino para la humanidad.

ENRIQUE POINCARÉ,  
De la Academia Francesa.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
"ALFONSO REYES"  
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

### El materialismo y los datos actuales de las ciencias de la vida.

Voy á hablar del materialismo y de su situación en presencia de los datos actuales de las ciencias de la vida. Para precisar la cuestión, conviene definir el materialismo. Ahora bien: la mejor manera de definirlo consiste en sintetizar sumariamente la forma más antigua, bajo la que apareció en estado de doctrina netamente constituida: tal es el sistema imaginado por Demócrito, completado por Epicuro, y que el gran poeta Lucrecio cantó con acentos dignos de una filosofía menos desesperante.

Para Demócrito y sus continuadores, la materia es eterna y se compone de átomos, es decir, de partículas muy pequeñas que no admiten ulterior división. Estos átomos son indestructibles y existen desde toda la eternidad. Caen sin comienzo ni término en el vacío infinito, obligados por la pesantez y siguiendo la dirección de la vertical. Tienen cavidades y asperezas. En su caída incesante, chocan

de continuo los unos contra los otros, se enganchan y forman cuerpos. La unión fortuita de los átomos es el origen de todo lo que existe: de los cuerpos inanimados, de las plantas, de los animales, del hombre, de los dioses mismos, al decir de Demócrito. Pero la pesantez que hace caer á los átomos unos sobre otros y los reúne, obra siempre sobre ellos y tiende á disociarlos. Al cabo de más ó menos tiempo, todos los cuerpos se destruyen, agrupándose los átomos para agruparse en seguida de otro modo y de nuevo abandonarse, y esto indefinidamente.

(Si un grupo de átomos posee la vida y tiene conciencia de sí mismo, tarde ó temprano sus elementos se separan, y los átomos que antes constituían un hombre, de nada se acuerdan en lo sucesivo. La vida, surgida de lo inconsciente, se entenebrece fatalmente en lo inconsciente. Los choques de átomos que constituyen los seres, son debidos al acaso. En el sistema de Demócrito no hay noción alguna de finalidad, ni principio alguno directriz: todo está perpetuamente recomenzando.)

Vertamos esta concepción al lenguaje moderno. Es evidente que, desde que Newton demostró que la pesantez es un caso particular de la atracción entre los cuerpos, no cabe ya atribuir á la materia aquella caída eterna en el vacío infinito que Demócrito imaginaba. Desde la antigüedad, la noción de átomo ha sido singularmente perfeccionada y com-

plicada, pero lo esencial no ha cambiado. Un materialista moderno dirá que la materia es eterna, que está compuesta de átomos indestructibles y que estos átomos, animados de movimientos de determinada naturaleza, chocan, se reúnen y forman cuerpos, para separarse en seguida. Ningún principio director ha presidido á la unión de los átomos; no hay en ellos ninguna finalidad. Los átomos, al agruparse, han producido la vida, la cual, salida de la inconsciencia absoluta, volverá á caer en ella cuando los átomos se hayan separado. El carácter esencial del materialismo es la *ausencia de toda noción de finalidad*.

Para juzgar la situación del materialismo en presencia de los datos actuales de las ciencias de la vida, investiguemos cuáles son en este momento las conclusiones esenciales de estas ciencias, y veamos si nos dan una impresión de finalidad. Digo impresión, porque en asuntos de metafísica, las ciencias no pueden dar más que impresiones, presunciones en favor de tal ó cual sistema, sin aportar jamás pruebas en absoluto concluyentes.

En toda ciencia hay que distinguir cuidadosamente los hechos que la ciencia patentiza y las teorías por las cuales trata de agrupar los hechos y explicarlos. Los mismos hechos pueden ser explicados por teorías opuestas, como lo demuestra este sencillo ejemplo. Todo el mundo sabe que los organismos están adaptados al medio en que viven; el

ánade, pájaro acuático, tiene patas aplanadas, que son excelentes remos, y las plantas del desierto están constituídas de tal modo, que resisten maravillosamente la sequía. Este hecho positivo, la adaptación al medio, puede ser interpretado en diversos sentidos. Lamark explica la adaptación suponiendo que el medio modifica directamente los organismos, y que éstos tienen una tendencia natural á tomar la forma más favorable á la vida en las condiciones en que están colocados. Tal es la teoría de la transformación de los organismos por la influencia del medio. Darwin supone, por lo contrario, que el medio obra solamente provocando una selección; que los seres que no están adaptados á las condiciones en que se hallan colocados mueren, y que aquellos que por una razón cualquiera están adaptados, subsisten, adquiriendo siempre la preponderancia los mejor adaptados. Tal es la teoría de la selección natural. Según esto, es cosa clara que un mismo hecho puede ser explicado por teorías opuestas.

Supongamos ahora que un grupo de hechos haya dado lugar á una teoría de tendencias materialistas ó espiritualistas: los sabios que tuvieran concepciones metafísicas opuestas, podrían muy fácilmente imaginar una teoría nueva, acaso tan plausible como la primera, y cuyo olor filosófico sería completamente diferente. Jamás los hechos impusieron una teoría absolutamente particular; jamás la cien-

cia positiva nos obligará á adherirnos á una metafísica. Y aun si una ciencia pudiera hacernos alcanzar el fondo de las cosas, esta ciencia no sería, ciertamente, la biología, la ciencia de los vivientes. Nuestra física y nuestra química son universales, pero nuestra biología es terrestre. Gracias al espectroscopio (aparato formado por un prisma) puede reconocerse los metales que existen en las estrellas más lejanas. Por el contrario, los únicos vivientes que podemos estudiar son los de la tierra. Es poco probable que en el vasto universo nuestra pobre y pequeña provincia terrestre sea la única habitada; pero, después de todo, nosotros nada sabemos ni nada podemos decir sobre los habitantes de los demás planetas de nuestro sistema solar, y sólo sobrepajando á la experiencia inmediata, nos es dado creer en su existencia. Nuestra biología, que es puramente terrestre, es también casi únicamente actual. Sin duda la paleontología nos suministra indicaciones muy interesantes sobre los seres extraños que han vivido siglos y siglos antes de la aparición del hombre, pero sus pruebas serán siempre incompletas. Jamás podremos tener el catálogo completo de la flora y la fauna de las épocas desaparecidas. En cuanto á los fósiles que poseemos, no podemos estudiar su fisiología, ni la estructura íntima de sus tejidos, y de ellos conservamos solamente un esqueleto, una concha, algunas veces una huella dejada sobre la roca.

Hechas estas reservas, veamos las conclusiones principales de las ciencias de la vida. Algunos puntos nos aparecen tan bien establecidos, que aun sabiendo que rebasamos los límites de la experiencia, nos vemos naturalmente conducidos á creer que permanecen verdaderos aun fuera de las regiones que nos es dable alcanzar dondequiera que hay organismos.

Entre estas conclusiones generales de las ciencias de la vida, una de las más importantes es la *unidad fundamental de la química de los cuerpos vivos y de los cuerpos inanimados*. Durante mucho tiempo se creyó que ciertos cuerpos no podían ser producidos más que por seres vivos, resultando de aquí la necesidad de dos químicas: la de la materia inanimada y la de la materia organizada. Wölher, haciendo la síntesis de la urea, dió el primer ejemplo claro de un producto de la desasimilación de los organismos animales fabricado en todas sus piezas en las retortas de los laboratorios. Después las síntesis se han multiplicado. Así, el hermoso color rojo y el delicado perfume de ciertas flores han sido creados por los químicos, y son idénticos á los productos naturales de las plantas. Y un gran número de acciones misteriosas y complejas realizadas en el seno de células vivas, son efectuadas por las *diastasas*. Pero detengámonos un rato en esto, que es muy interesante. Necesitamos, ante todo, definir un término poco corriente: el de *propiedad catalíp-*

*tica*. En virtud de esta propiedad, una cantidad dada de un cuerpo produce indefinidamente una acción química determinada, con la sola condición de que el experimentador haga desaparecer al compás de su desaparición los productos de esta acción química. Preguntémonos ahora lo que son las diastasas: son fermentos producidos por los organismos (tales como la pepsina del jugo gástrico, por ejemplo), fermentos que continúan ejerciendo su acción química si se les transporta fuera del organismo. Se expresa esto en lenguaje científico, diciendo que las diastasas obran no solamente *in vivo*, sino también *in vitro*. Las diastasas poseen la propiedad catalítica que hemos definido anteriormente; es decir, que una cantidad imperceptible de diastasa puede transformar cantidades indefinidas de la substancia sobre la cual obra, si los productos de la reacción son eliminados á medida de su producción. Ahora bien: las diastasas no son los únicos cuerpos dotados de propiedades catalíticas. Ciertos metales preparados en condiciones particulares que permitan obtenerlos en el *estado coloidal*, obran exactamente como diastasas. Su acción es *catalípica*. El calor, el éter, el cloroformo, paralizantes habituales de las diastasas, impiden también la acción de los metales coloidales. Con ayuda de elementos puramente metálicos, pueden producirse acciones semejantes á las que son debidas á las diastasas segregadas por la célula viva. La ciencia está muy lejos

de haber dicho su última palabra sobre los fenómenos de *catalipsis*, que son realizados por la plata coloidal ó por una diastasa segregada por la raíz de una planta joven en germinación, pero cuanto más se estudian estos fenómenos, más se ve descender la última barrera que quedaba entre la química de los vivientes y la química de la materia inanimada.

La vida no tiene química especial, pero es muy otra cosa que una química. Las reacciones químicas que la manifiestan á nuestra vista se cumplen según un orden, un plan, una organización que no existen en las substancias inanimadas. La vida es á la vez transformación y permanencia: transformación, por el tropel de materia que se renueva incesantemente en el molde del cuerpo; permanencia, por este molde que se desarrolla según su ley propia, conforme á un plan misterioso, hasta cuando la materia que lo realiza está completamente renovada. Unidad de la química universal en el macrocosmos de los sistemas siderales y en el microcosmo de cada organismo: tal es ciertamente una de las más grandes leyes que la ciencia moderna ha formulado. Esta conclusión, tan cierta y que tiene un alcance tan general, no plantea el problema del materialismo, pero si aproximamos á esta unidad fundamental de la química universal la especificidad de la vida manifestada por la constancia del modelo, llegaremos á una conclusión poco favorable al sistema materialista.

Hay otro hecho que se puede considerar como uno de los datos fundamentales de las ciencias de la vida: *la imposibilidad de la generación espontánea en las condiciones actuales*. Es inútil describir aquí las célebres experiencias de Pasteur, que están en la memoria de todos. Pasteur demostró que los microbios no aparecen en las substancias nutritivas, ni aun en las más favorables á su desarrollo, si estas substancias han estado al abrigo de todo germen vivo.

Un caldo previamente cocido á alta temperatura no se puebla de bacterias, á menos que se ponga en contacto á este caldo con el aire que contenga gérmenes de estas bacterias. Hay aquí un punto sobre el cual yo desearía atraer la atención: las experiencias de Pasteur son renovadas cada día en cientos de laboratorios, de dispensarios y hospitales. Siempre que se prepara leche esterilizada ó medios para culturas propias; siempre que se hace una cura aséptica, vuelve á ponerse en práctica la experiencia de Pasteur, y el resultado es siempre el mismo. Los medios orgánicos más diversos han pasado por él, y jamás la vida ha aparecido sin siembra previa. Sería, pues, muy extraño que en la época en que la tierra, apenas desenfriada, no poseía más que huellas de materias orgánicas, haya aparecido más fácilmente que en los excelentes medios nutritivos de nuestros laboratorios, algunos de los cuales contienen materias albuminoideas, principio esencial de la materia viva.

Las magistrales experiencias de Pasteur llevan el origen á una lontananza inaccesible. Si hubo una generación espontánea sobre la tierra, fué en condiciones de las que no podemos tener ninguna idea. Se ha creído por un momento sorprender el origen de la vida en las profundidades de los océanos. Se dió el nombre de *Bathybius* á una especie de mucosidad amasada en el fondo de los abismos, mucosidad que había sido la materia inanimada dispuesta á organizarse y primer bosquejo de vida aún informe. Estudiado más detenidamente el *Bathybius*, apareció como un desecho y no como una aurora, y en un montón de *detritus* animales ó vegetales se ha podido únicamente hallar su origen. Pero si la vida no ha salido de la tierra, ¿viene acaso del cielo? No es imposible que nuestra tierra haya sido sembrada por gérmenes venidos de otros astros á través de los espacios interesterales. Tal es la teoría de la *panspermia* interestral, teoría seductora que promueve interesantes problemas, pero que queda fuera de las pruebas actuales de las ciencias biológicas. El origen de la vida ha retrocedido hoy á una lontananza que nos parece inaccesible; no hay, pues, motivo fundado para plantear con este motivo el problema del materialismo.

Así establecidos los dos grandes hechos de la unidad absoluta de la química y de la imposibilidad actual de la generación espontánea, examinemos la impresión de conjunto que nos dejan los re-

sultados más generales de la biología, y veamos si esta impresión implica la idea de finalidad de una ú otra manera. Vayamos al Jardín de las Plantas y visitemos la gran galería zoológica. Admiraremos pájaros de rico plumaje, peces de formas extrañas, mariposas de alas resplandecientes. En el primer momento nos sorprenderán, sobre todo por la diversidad de las formas y por su belleza; después, examinando más de cerca los tipos que se presentan ante nosotros, hallaremos semejanzas en medio de tantas diferencias. He aquí dos animales que nos parecen muy desemejantes; pero observando otras formas hallamos toda una serie de términos pasajeros que muestran de una manera sorprendente un encadenamiento en los organismos. Ojeemos un herbario y encontraremos entre las plantas el mismo encadenamiento que entre los animales. Algunas veces en una serie que nos parece natural comprobaremos lagunas, pero para colmarlas nos bastará entrar en la galería de paleontología y encontraremos las formas intermedias que nos faltan. Otras, para obtener la clave del encadenamiento de los organismos, será preciso visitar los laboratorios donde se estudia el desarrollo ó la embriogenia general, y se verá que organismos muy diferentes en el estado adulto se asemejan algunas veces mucho por su desarrollo: tal es lo que se observa en partículas si se estudia los pájaros y los reptiles. La paleontología completa aquí mara-

villosamente las probabilidades de la embriogenia y nos hacen tocar el término de tránsito entre estos dos grandes grupos, tan diferentes sin embargo; tal es la *Archeopteryx*, animal singular, casi del grueso de una corneja que está cubierta de plumas; este animal tenía casi todos los caracteres esenciales de un pájaro, pero su pico estaba guarnecido de dientes parecidos á los de un reptil, y su cola emplumada estaba sostenida por un esqueleto óseo semejante á la cola de un lagarto. Examinando el aspecto de los seres vivos, se apodera de nosotros una doble impresión. Admiramos la variedad infinita de los medios por los cuales la naturaleza ha tratado de resolver el problema de la vida y al mismo tiempo tenemos una impresión sorprendente de unidad, de plan y de adaptación, según las leyes fijas. Los organismos no se nos presentan como la obra del acaso, sino más bien como ensayos intentados por una fuerza misteriosa que busca el modo de realizar algo cada vez más perfecto. ¡Cuántas veces cada especie parece maravillosamente adaptada para resolver el problema complejo de la vida! Diríase que la finalidad aparece sin que la ciencia pueda decir si es la finalidad de un espíritu perfecto exterior á su creación y que trata de realizar lo mejor, ó si es solamente la finalidad interna de una fuerza oscura todavía incompletamente consciente que trata de realizarse á sí misma. Esta finalidad, que parece resultar de las prue-

bas mismas de la ciencia, no es una finalidad antropocéntrica como la que se imaginaba antes. Hubo un tiempo en que se complacían algunos en ver en el hombre el rey de la creación, para el cual todo había sido preparado. Bernardino de Saint-Pierre decía que los melones habían sido creados para comer en familia. Es cierto que el hombre con su inteligencia, con su conciencia moral, con su corazón, que puede amar, es, á pesar de sus debilidades, á pesar de sus horribles pecados, la más admirable flor de la parte de la creación que podemos tocar; pero, en fin de cuentas, no demuestra que en el plan de la naturaleza todo deba estarle subordinado. La finalidad que la ciencia permite percibir no tiene por objeto un ser privilegiado; cada ser tiene su finalidad propia y es para sí mismo tal como está organizado. En la naturaleza, un ser vivo no es simplemente un medio, es siempre un fin, es su propio fin. Y para este ser, que tiende á perpetuar las formas ancestrales, modificándolas progresivamente, ¿ha de ser la materia su esencia? No, por cuanto puede estar en él uno solo de los átomos que formaron parte del cuerpo de un antepasado, cuyo tipo él reproduce. Los elementos de nuestro cuerpo se renuevan por completo en una decena de años próximamente. Lo que permanece constante durante series de generaciones no es la materia que se desliza continuamente como el agua de un río, sino la forma del organismo, el

modelo que subsiste como el lecho del río. Este predominio de la forma sobre la materia no parece tener un olor materialista.

Si dejando el examen de los diferentes organismos, pasamos al estudio químico de las transformaciones de la materia organizada, logramos todavía una impresión de finalidad bajo otra forma. El carbono y el ázoe son dos alimentos esenciales para todo ser vivo. Sigamos primero las transformaciones del carbono á través de los organismos. Consideremos una gran encina que extiende hacia el cielo sus ramas cubiertas de verdes hojas. Estas hojas son misteriosos laboratorios que utilizando la energía suministrada por los rayos del sol, apoderándose del carbono contenido en el ácido carbónico del aire, fabrican con este carbono substancias tales como el azúcar y el almidón, substancias necesarias á la vida de la planta. Al mismo tiempo todas las partes de la planta respiran, queman una pequeña parte del carbono fijado y forman el ácido carbónico que se escapa á la atmósfera. Llega el otoño y la encina pierde sus hojas, que caen sobre la tierra húmeda. Hongos y microbios se desarrollan sobre sus hojas y de ellas se nutren; su respiración hace pasar el carbono de la hoja al estado de ácido carbónico que las nuevas hojas de la encina volverán á encontrar en el aire y podrán utilizar á su vez; el ciclo del carbono se ha cumplido. Nada de esencial se ha cambiado si una hoja está

roída por una oruga, si un insecto carnívoro devoró esta oruga, si el insecto ha sido engullido por una perdiz y viene un día á adornar la mesa del hombre. El carbono fijado por la planta acaba siempre por convertirse otra vez en ácido carbónico que puede entrar en la circulación general de la vida.

Para el ázoe el ciclo es un poco más complejo. Todos los organismos tienen necesidad de ázoe. Consumimos el ázoe bajo la forma de *beefsteaks* ó de lentejas, por ejemplo, y nuestra gran encina prefiere los nitratos, las sales de ácido azótico que son el alimento azoado elegido por los vegetales verdes. Supongamos que las raíces de la encina hallan en el suelo el nitrato deseado (ya veremos más adelante de dónde viene este nitrato). Con este nitrato la encina fabrica substancias albuminoideas, cuerpos azoados esenciales á la constitución de todo ser vivo. Estas materias albuminoideas, que han sido principalmente estudiadas por Gautier, están compuestas de una complicación extrema. La encina, hábil química, sin tener conciencia de su habilidad, fabrica estas substancias utilizando el ázoe tomado en el suelo bajo la forma de nitrato.

Llega el otoño, la hoja cae, llega á ser presa de una serie de microbios de especies diferentes que obran en un orden rigurosamente fijo. Vienen primero las bacterias que tienen necesidad de un alimento azoado muy rico, y que transforma la albú-

mina de la hoja en sustancias albuminoideas menos complejas, las *peptonas*. Otros microbios acaban la descomposición y el ázoe queda en el suelo en el estado de sales amoniacaes. Aquí nuevas bacterias intervienen, y el término último de todas estas transformaciones es un nitrato que la encina puede utilizar de nuevo. Os pido perdón por la exposición de todos estos detalles técnicos, un poco rudos; pero me parece que demuestran en el mundo de los vivos una unidad, un plan, una unión universal que es necesario oponer á todas las luchas parciales de que somos testigos. La comparación de los organismos nos ha mostrado á cada ser trabajando por sí mismo con una finalidad maravillosa, y la química de los cuerpos vivos muestra que cada ser trabaja para todos, quiera ó no. No hay puro destructor, ningún ser hecho exclusivamente del mal, y la planta verde que alegra nuestra vista sabe utilizar el ácido carbónico que ha sido espirado por la más abominable lamilla.

La impresión que se saca de las ciencias de la vida no es una impresión materialista. En este orden, las ciencias no pueden darnos más que impresiones, pero, verdaderamente, el maravilloso encadenamiento de las formas de la vida, y, sobre todo, los ciclos grandiosos de la materia viviente son presunciones muy poderosas en favor de una inteligencia suprema que, perpetuamente, y con la muerte por punto de partida, hace florecer la vida.

La ciencia no puede decirnos nada más sobre esa misteriosa conciencia que envuelve y penetra el universo, y únicamente nuestra experiencia íntima y personal puede ponernos en contacto directo con un Dios viviente. Cierta físico decía que comprendía en rigor pudiera ser materialista el que se limita á estudiar las leyes del universo inanimado, pero que, en presencia del mundo de la vida, esta actitud le parecía muy ilógica. Tal es también mi conclusión.

JUAN FRIEDEL,  
Doctor en Ciencias.