

*Numero Deus impare gaudet
[Dios ama el número impar]*

Virgilio, Églogas, VIII, 75

El punto de partida de este trabajo fue el informe final que presenté al Seminario Internacional sobre Simetría que tuvo lugar en Venecia del 12 al 19 de abril de 1970. El 8 de junio de 1971 expuse en Oxford una versión extendida del mismo para la Zaharoff Lecture de aquel año, que fue posteriormente publicada en el número 76 (oct.- dic. 1971) de la revista Diogène. El texto que sigue desarrolla esta última versión. El profesor André Lwoff, Premio Nobel de Psicología y Medicina, tuvo a bien leer las pruebas y señalarme numerosos errores, lo que me obligó a elevar el rigor del vocabulario utilizado. Quede aquí constancia de mi más sincero agradecimiento.

Introducción

La ciencia no es capaz de explicar la totalidad del mundo viviente por el juego de azar y necesidad: de buena gana le añade la misteriosa teleonomía, una finalidad interna y limitada, o alguna tendencia que vendría a explicar de un modo u otro la complicación fortuita.

El presente estudio no vuelve sobre este problema, sino que lo aborda desde otra perspectiva. Al realizar mi examen, no he buscado en ningún caso aquello que podría compensar la acción del segundo principio de la termodinámica en el universo,¹ es decir, el desarrollo inverso que lograría no solo remontar el terrible hándicap, sino incluso oponerse con éxito a una corriente antagonista tan poderosa, inevitable e irresistible como la que aparece con tanta claridad en el desarrollo de las formas de vida.

Poco a poco, he llegado a reconocer en el crecimiento de la disimetría (o en la multiplicación de las disimetrías) este principio complementario. Ig-

1. Este principio afirma que: «La cantidad de entropía del universo tiende a incrementarse en el tiempo»; siendo la entropía la medida del desorden de un sistema. Esto significa, de manera muy resumida y sintética, que todo sistema tiende a la transformación a través del desorden, que en último término tendría como efecto la aparición de un orden nuevo. (N. del t.).

noro, por supuesto, cómo se relaciona con la degradación de la energía. Lo esencial, en un primer estadio, es que no parece del todo improbable que, en un sistema abierto como es el mundo que nos rodea, un principio de este tipo, actuando de forma esporádica después de una larga maduración sobre los puntos críticos en los que una débil energía puede liberar grandes cantidades, sea finalmente responsable de un enriquecimiento cualitativo continuo de las fuerzas y las estructuras disponibles.

Por supuesto, puede ocurrir que la hipótesis propuesta no supere el examen y que la solución deba buscarse en otro sitio. Pero al menos la discusión obliga a entender que la evolución de las formas de la vida, que es expansión, se muestra en desacuerdo con la ley de hierro de la física, que conduce al estancamiento. Resulta difícil admitir que Darwin y Carnot tenían razón a la vez sin tratar de encontrar en sus intuiciones fundamentales un punto de articulación.

Por lo general, se admite que estamos frente a dominios separados en los que la aparición de la vida actuaría de bisagra. Por mi parte, me inclino más bien a intentar descubrir un principio único que actuaría a ambos lados de la barrera. Con una temeridad que, no tengo miedo a reconocerlo, pone de manifiesto sobre todo mi imprudencia, y nada más que mi imprudencia, lo he creído reconocer en los lazos sucesivos de la disimetría, desde el nacimiento de simetrías definidas en el seno de la materia inerte e indiferenciada hasta su desaparición casi total en las manifestaciones superiores de la vida.

Antes de pasar a colocar el primer punto de anclaje de semejante escalada, debo señalar su carácter unitario e indicar brevemente qué preocupaciones persistentes me han llevado a elegir, entre los problemas generales de la naturaleza, la pareja simetría-disimetría como el mecanismo que presenta el

más elevado coeficiente de presencia y, por consiguiente, como aquel que mejor podría aspirar a jugar un rol privilegiado en la dinámica del universo.

Octubre 1972

I. El problema

Nadie ignora que las ciencias deben su progreso no solo al riguroso control al que los sabios se ven obligados a someter las sucesivas hipótesis que proponen, sino también al reparto creciente, rápidamente parcelario, gracias al cual estos mismos sabios comprendieron con claridad que para aumentar la eficacia debían distribuir las tareas. Este desglose no estaba en ningún modo inscrito de forma clara en el inmenso campo de los datos ofrecidos a la reflexión. Las ciencias han debido establecerlo a tientas, casi a ciegas, sacrificando en cada encrucijada ciertas coincidencias remarquables. En el fondo, es el éxito el que ha justificado, confirmado y vuelto casi inalterable el reparto adoptado en último término, el cual, incluso si es el mejor, no es el único posible. Este éxito ha facilitado en primer lugar la recompensa, y después el criterio. Pero como no hay ventaja que no conlleve alguna desventaja, tampoco las cualidades que han asegurado el éxito han quedado sin contrapartida. Con frecuencia se piensa que conjeturas menos escrupulosas o una investigación más abierta y más curiosa permitirían descubrir y confrontar los «armónicos» de un mismo fenómeno, es decir, los aspectos alejados unos de otros, que este puede presentar en diferentes niveles. Sin embargo, estos dominios aparecen con demasiada frecuencia como casos reservados para especialistas que rara vez

disponen de los medios o la oportunidad de comunicarse entre sí.

Saberlo todo de una cosa e ignorar casi por completo lo demás no es un buen método para situar de forma correcta una pequeña parcela en el contexto acaso lejano o en la perspectiva quizá inesperada que nos otorgaría la clave sobre él. Deben nacer ciencias diagonales que den sentido a las aberraciones que los investigadores constatan aquí y allá en los compartimentos donde se ven obligados a operar. Es posible, y probable, que los mismos desórdenes que, por separado, les confunden, conjugados se esclarecieran de forma recíproca.

En la actualidad, solo la suerte unida a cierta audacia en las conjeturas es capaz de situarnos en disposición de descubrir esas connivencias inéditas y fértiles. Aquellas que desbordan los marcos tradicionales de las ciencias instaladas, que hacen aparecer correlaciones residuales capaces de remover los ámbitos de conocimiento en los que se aísla y se estanca un saber fragmentado y con frecuencia cerrado a cal y canto. Por regla general, cada sabio se encuentra a su pesar confinado en su imperio particular, impermeable y empedregado hasta lo infinitesimal. El reparto de estas tareas viene marcado a la vez por los azares de la historia, las necesidades de la experimentación, los encadenamientos de hipótesis y los descubrimientos que prometen vías fecundas a la investigación, pero entre los cuales, ¡ay! los caminos de unión son cada vez más raros y menos frecuentados.

Mientras tanto, el universo sigue siendo uno. Podemos rastrear la variedad en los rincones en los que adquiere sus caracteres menos intercambiables, y al hacerlo los incontables aspectos que presenta revelarán, en cualquier caso, en el corto o largo plazo, una estructura idéntica, una organización común de leyes coherentes que se articulan entre sí. No discuto la supremacía de la distribución ya consagrada: se ha impuesto después de mil

decepciones y de otros tantos éxitos igual de instructivos. Pero el aislamiento sigue obligando al abandono de todas las demás parcelas, que podrían tener, que tenían en verdad, sus ventajas, aunque fueran escasas y en ocasiones condujeran a callejones sin salida. De ahí surge pues la idea de esas ciencias diagonales que unirían las investigaciones víctimas de la fatalidad del aislamiento que pesa sobre ellas o que, puesto que se desarrollan en dominios en apariencia dispares, nunca han tenido puntos de unión, cuando sabemos que la ciencia, por el contrario, comienza con el rechazo a las apariencias y la búsqueda de la identidad profunda que estas disimulan.

Aún más: no es imposible, es casi inevitable, conjeturar la existencia de leyes tan generales que su jurisdicción no se vería afectada ni por la naturaleza, ni por la escala, ni por el nivel de su objeto, de suerte que le estarían sometidas también las relaciones de cantidad, la materia inerte u orgánica, los desarrollos del pensamiento riguroso y hasta los deslices de la imaginación distraída o seducida. Me temo que en caso de que este tipo de leyes no se desplieguen sobre toda la superficie del mundo real, posible o concebible, o si, autónomas, no pudieran ser inferidas las unas de las otras por algún sistema de relaciones o transformaciones, la reflexión del hombre, a pesar de los logros parciales, esté condenada a revelarse vana, debido a que las lagunas o las independencias radicales podrían poner en cuestión y de forma decisiva todo lo establecido.

Solo es inteligible un universo mensurable tanto en sus elementos últimos como en sus estructuras fundamentales. El hecho de que las religiones apuesten casi siempre por la hipótesis inversa, es decir, por el infinito, por el continuo (que contiene el infinito en toda su circunscripción) y por consiguiente por lo inconmensurable, lo rebelde, lo radicalmente extranjero o trascendente, no me

impresiona; es por ello que son religiones y que sitúan un absoluto irreductible fuera del mundo y del pensamiento. La esperanza, la ambición científica, están obligadas a escoger lo contrario. ¿De qué sirve proponer leyes tan vastas que parecen no tener contenido ni definición y encontrarse, desde el principio, condenadas al vacío?

Buscando la ley más amplia, aquella presente en los diversos departamentos del saber, susceptible de ser transportada de uno a otro y de fertilizar un nuevo territorio por los servicios prestados en los precedentes, me ha parecido que los juegos de la simetría, sus lagunas, sus rupturas, estaban en disposición de procurar ese modelo de características universales del que pretendía mostrar la ubicuidad.

Es desde esta perspectiva que las observaciones que siguen y el principio que en último término se desprende de ellas —espero que sin demasiadas alteraciones, oscuridades o metáforas— mostrarán, llegado el caso, que las primeras sobrepasan la simple enumeración y que el segundo es algo más que un ingenuo espejismo. Para que mi intento tenga éxito será necesario (y suficiente) que se revele capaz de hacer ver la necesidad de una solución global que cubra un conjunto de fenómenos a la vez tan heterogéneos y tan constantes que excluya las explicaciones específicas, de suerte que se imponga la necesidad de otra solución cuya amplitud corresponda a la generalidad de los datos tomados en consideración.

Poco importa que en un primer momento esta ley parezca conducir a efectos considerados incompatibles, como ha pasado con la gravedad de los físicos y la gravitación de los astrónomos, tenidas durante mucho tiempo por contradictorias, antes de que el genio de Newton mostrase su identidad. Oposiciones de este tipo, cuya unidad provoca al principio el escándalo, aparecen tan pronto se reconoce esta como otras tantas verificaciones

capitales, irremplazables, del feliz descubrimiento. Hasta tal punto la ciencia consiste de manera esencial en descubrir esa identidad de estructuras o de investigaciones bajo una engañosa diversidad.

*

Antes de comenzar esta investigación tenía una idea muy vaga de la simetría. Veía bien la simetría de un par de guantes o de zapatos, la de los candelabros a ambos lados del reloj de péndulo, pero no dudaba de que entre ellas existe una oposición fundamental, quizá la diferencia que lo cambia todo. Tampoco imaginaba que llegaría a distinguir entre asimetría y disimetría, términos con frecuencia usados indistintamente y entre los que incluso los diccionarios se muestran indecisos: falta o ausencia de simetría, dicen en ambos casos. Poco a poco, no obstante, se ha impuesto en mi interior la distinción siguiente: asimetría, estado que precede al establecimiento de un equilibrio, en este caso la simetría; disimetría, estado que sigue a la ruptura de un equilibrio o de una simetría, pero que deja conjeturar o inducir el orden contravenido, es decir, apareciendo de forma clara como una intervención posterior, subversión devenida necesaria o modificación premeditada.

Estudí después las diferentes formas de simetría: translación, rotación, hélice, reflexión e inversión. Entonces me pareció que existía una suerte de abismo entre la simetría de dos guantes y la de dos candelabros, los cuales, tanto unos como otros, forman, según la expresión común, un par. En los dos casos, los objetos son idénticos. No obstante, los candelabros pueden coincidir por simple deslizamiento, mientras que es imposible, por mucho que se intente, superponer los dos guantes de un mismo par. Recordé que Emmanuel Kant había sacado conclusiones determinantes para la naturaleza del espacio de la paradoja de

los objetos idénticos no superponibles. Hace tiempo que no se habla de categorías *a priori* del entendimiento. Los filósofos han dejado de razonar en estos términos. El problema, por lo demás, ha pasado del departamento de filosofía al de ciencias. Empecé a interesarme por otro punto de vista acerca de la paradoja de la cual acababa de entender el alcance. Pronto me convencí de que se trataba de un fenómeno original y recurrente.

De hecho, afecta a toda la naturaleza, ínfima o inmensa, incluso si se presenta bajo un muy restringido número de modelos. Sin embargo, estos son comunes a todos los estadios del mundo en las partículas últimas, tanto a nivel de los átomos como a escala humana, a través de la derecha y la izquierda y su prolongación en el imaginario, y así hasta la configuración de las nebulosas y las galaxias. El mundo que Pascal percibió idéntico desde los ácaros hasta los soles se repite con toda seguridad entre dos infinitos superpuestos, solo que estos no encajarían en ningún caso los unos en los otros formando círculos que repetirían una y otra vez su forma regular. Estos jalonan simetrías en espejo, es decir, disimetrías calculadas con precisión: el desarrollo, la expansión, el estallido, o como se quiera llamar, de la organización del universo.

Me apliqué entonces a investigar las emergencias remarcables del archipiélago de disimetrías «auténticas», que, me parecía, son raras pero generalizadas; poco aparentes pero decisivas. En esencia, este estudio trata de estudiar su progreso.

También comencé a buscar objetos asimétricos, en el sentido que yo mismo había dado al término. Para mi gran sorpresa, me costó mucho encontrarlos. En cualquier sitio descubría pronto una estructura simétrica ya fuera por repetición o por reflejo. No ignoraba, por otra parte, que la casi totalidad de la materia es cristalina, microcristalina o criptocristalina, es decir, visible o secretamente

simétrica. En cualquier caso, ciertos tipos de objetos resistieron a mi perseverancia por reducirlos: las nubes, ciertas esponjas, las piedras (después de la erosión), las patatas (o para hablar con propiedad, muchos tubérculos). Supongo que hay otros, pero pocos. Me sorprendí del resultado de mi investigación: de los objetos naturales o fabricados que me rodeaban, casi todos eran simétricos. Estaba a un paso de considerar un milagro la pintura tachista. Comprendí el esfuerzo que era necesario para llegar, a contrapelo, a cualquier asimetría incontestable. Reflexioné acerca del número de simetrías maliciosas que el artista debía desenmascarar. Admiré su aplicación y su perspicacia. Bastaba un despiste para caer en la trampa de un contrapeso inesperado, hasta tal punto es imperativa e insidiosa la fascinación por la simetría.

La disimetría es harina de otro costal. No todo el mundo puede crearla. Es necesaria una larga paciencia de la naturaleza, ya que el capricho, el azar o la fantasía, incluso la voluntad maligna, son inoperantes y desaparecen tan rápido como han surgido. La naturaleza comienza por la esfera, que es por completo simétrica, o por los poliedros regulares que lo son en gran parte, y termina por las orquídeas y por los hombres, los cuales casi no poseen ninguna, por no decir que ya no tienen más que la simetría sagital o en espejo, la primera, profunda e irreductible. Y puesto que esta última solo subsiste a condición de que sea lo único que se ve cuando se reduce el examen a lo estrictamente necesario, este residuo ya no es más que apariencia y envoltorio en el hombre.

En este preámbulo solo he intentado desbrozar un camino mejor balizado de lo que en un primer momento parecía, con el objetivo de poder seguir el recorrido reduciendo en lo posible los tropiezos.