

LA MANO IZQUIERDA DEL CAOS
(ANALISIS ANTIGUO Y MODERNO)

Miguel Ángel Martínez Iradier

© 2005, Miguel Ángel Martínez Iradier

INDICE

PROLOGO..... Pag. 3

PRIMERA PARTE
EL PULSO Y EL TIEMPO.....Pag. 5

SEGUNDA PARTE
EL TIEMPO Y LA CIENCIA MODERNA.....Pag. 38

PROLOGO

Este es un ensayo fundamentalmente filosófico. El Samkhya es la filosofía india más antigua, e influyó decisivamente en la formulación del budismo. El Samkhya es una filosofía de corte exacto y matemático que, sin embargo, es aplicable en cualquier orden de la experiencia, y por tanto, también tiene vigencia en el dominio más controlado de lo experimental. El Samkhya estudia las ondas o fluctuaciones de cualquier movimiento, siendo la mente nada más que otra forma u orden del movimiento en general. Y aunque el propósito principal de Patanjali es la autoobservación o percepción directa de las fluctuaciones de la propia mente, con el objeto de alcanzar el equilibrio y el cese eventual de su movimiento, también podemos aplicar dicho marco a comportamientos de orden experimental y mensurable, uno de los cuales es el pulso sanguíneo. Esto es lo que hizo desde hace milenios la medicina ayurvédica, aunque, por supuesto, en su caso las consideraciones cuantitativas eran secundarias. Nosotros vamos a llevar todo esto mucho más lejos, e intentaremos mostrar que las relaciones entre el Samkhya y el análisis matemático moderno, incluyendo en éste la ciencia de la dinámica, son reales, profundas e inevitables.

El libro consta de dos partes. En la primera parte, titulada “El pulso y el tiempo”, se muestra que el *triguna* y el *tridosha*, las tres modalidades de la naturaleza condicionada en el contexto del Samkhya, no son sino la expresión más general posible de las tres leyes del movimiento de Newton y la dinámica moderna –más general, porque son aplicables tanto a sistemas abiertos como a sistemas cerrados o ideales, siendo estos el límite de los primeros. Pero la misma relación entre sistemas abiertos y cerrados nos llevará mucho más lejos, a los confines del análisis y la física actual, incluyendo en la palabra “análisis” la propia teoría de los números, y siendo la aritmética superior la disciplina más próxima al escrutinio puro del tiempo. Este es el tema de la segunda parte, titulada “El tiempo y la ciencia moderna”.

Siendo bien consciente de que estos temas son tan vastos como difíciles, he optado por una exposición puntuada con motivos históricos; lo que no significa en absoluto que este sea un libro sobre la historia del tema, sino más bien que la historia, en la que siempre concurre nuestra imaginación, nos permite asimilar pensamientos, movimientos y corrientes no sólo más fácilmente, también más profundamente cuando disponemos de una perspectiva adecuada. Y, efectivamente, algunas de las cosas que se muestran son tan poco evidentes que los historiadores ni siquiera han reparado en ellas. Pero, al menos para mí, la propia historia, siempre ambigua y dudosa, tiene mucho de naturaleza –de una naturaleza que casi nunca acertamos a contemplar.

“La mano izquierda del caos” alude a este aspecto apenas contemplado de la naturaleza, y que tanto tiene que ver con el tiempo, más allá del espacio convencional de la dinámica. El mismo término “caos” está tomado en una acepción más amplia que la del llamado caos determinista, que surgió de la inestabilidad en las soluciones de sistemas diferenciales clásicos; si contempláramos su “mano izquierda”, el mismo caos se diluiría en algo bien distinto, aunque tampoco necesariamente controlable.

En ningún momento he entrado en detalles o precisiones técnicas, que rebasarían el propósito y el alcance del ensayo: de lo que se trata es de alumbrar y ayudar a concebir nuevas posibilidades en nuestra idea de la naturaleza, teniendo en cuenta las limitaciones siempre decisivas de nuestros modelos matemáticos. Una contemplación correcta ayudará a superar algunas de estas limitaciones, pues si por un lado hacemos omisión de las dificultades técnicas, también indicamos el marco experimental en el que éstas han de revelarse con toda propiedad. Lo que la mente humana ni siquiera puede imaginar a menudo

nos lo brinda la naturaleza con ingenuidad insuperable; y en el actual laberinto de las ciencias de la complejidad bien que se hecha de menos un hilo de Ariadna como éste. La naturaleza ignora las dificultades analíticas, y aquí vamos a encontrar un buen ejemplo de algo que puede ser a la vez mucho más sencillo y mucho más complicado que lo que nos permiten describir las técnicas más sofisticadas: de nosotros dependerá con qué parte nos quedamos, a sabiendas de que aquí se introducen consideraciones completamente nuevas sobre lo que entraña la predicción y la reconstrucción de los eventos o acontecimientos. Los modelos actuales de predicción y reconstrucción están al borde del colapso y es del todo necesario replantearse qué cabe esperar de ellos, puesto que a menudo la propia expectativa de la predicción o control extingue la posibilidad de comprensión de los fenómenos. Este tema es consustancial a todo el desarrollo del texto, aunque apenas se haga explícito: ha de manifestarse en el más concreto de los planos.

Por tanto, este libro no es meramente especulativo. Hace una apuesta decidida por el contraste experimental de sus ideas. Las propias ideas son difíciles de exponer y de captar, pero los experimentos son fácilmente realizables en cualquier parte del mundo. Lo que hay que comprobar o refutar es una cierta dualidad en el comportamiento del pulso. Tal dualidad parece ser más fácilmente tratable por el estudio de la correlación de los pulsos de ambas muñecas; pero no es en eso en lo que consiste la dualidad. Ésta se refiere simplemente a la distinción entre *prakriti* y *vikriti*, los componentes iniciales y secundarios de la evolución conjunta del sistema. Si logramos definir éstos de una forma satisfactoria, habremos dado un salto gigantesco, por que lo que está en juego no es otra cosa que el marco de referencia para la evolución de sistemas dinámicamente complejos; y éstos, hoy en día, lo abarcan prácticamente todo.

Agosto, 2005

PRIMERA PARTE

EL PULSO Y EL TIEMPO

1

Parece ser que en Occidente la única idea de ciencia legítima es la derivada de los griegos. En esta línea, cualquier descripción del mundo ha de ser exterior a nosotros, y de este modo, objetiva. Todo lo demás caería dentro de las interpretaciones subjetivas, cuando no “místicas”.

Sin embargo, la ciencia moderna es algo bien alejado del espíritu griego. Dos son los grandes acontecimientos que marcan este alejamiento. Primero, la aparición de una voluntad experimental con respecto a la Naturaleza, que llegó a la Europa medieval a través de los árabes, y en particular, a través de la alquimia y la pre-química –aunque también de trabajos de óptica. En segundo lugar, estuvo la introducción del cero con notación posicional, de origen indio, que transformó por completo las posibilidades del cálculo y, a la larga, la faz entera de las matemáticas. Cada uno de estos elementos, ajenos por completo a la mentalidad griega, ha influido tanto en la ciencia moderna como la propia idea griega de racionalidad; de manera que la reivindicación por parte de ésta de sus orígenes griegos, aun siendo legítima, tiene siempre más elementos retóricos y románticos de lo que se está dispuesto a admitir.

En el siglo XVII, y desde Galileo, la noción de cambio y movimiento y la noción de expansión decimal infinita se interpenetraron y a resultas de ello comenzó a esbozarse el concepto de *función*. En dicha conexión, algo muy importante pasó de estar *dentro* a estar *fuera*: la propia idea del cambio, que antes era interna a la materia misma –o si se quiere, a la sustancia-, pasa a ser externa y espacial en virtud de su expresión matemática. Así, por una curiosa transposición, volvió a hacerse presente el ideal griego de conocimiento como representación externa, a pesar de que era precisamente a autores griegos, como Aristóteles, a los que se recusaba. Pero, de modo intangible y fundamental, y en medio ya del formalismo matemático, la noción de cambio y de desplazamiento era ya inherente a la notación del cero posicional dentro de las expansiones decimales infinitas –y de manera tan sutil, inconmensurable y elusiva como podía corresponder al uso mismo del cero. En este mismo desplazamiento ya se encontraba la idea del movimiento mismo liberada de cualesquiera consideraciones materiales. Y así comienza también la concepción moderna de los números “reales”.

En esta crucial recombinación, las propias ideas de espacio y tiempo adoptaron un carácter completamente nuevo e inesperado. Tanto, que ni siquiera hoy, habituados ya en nuestra imaginación al *nuevo estilo representativo*, podemos comprender enteramente sus consecuencias. Por un lado, el principio de relatividad galileano priva de cualquier significado a la noción de localización, de punto en reposo en el espacio –el reposo mismo deja de existir, puesto que es indistinguible del movimiento uniforme. Por el otro lado, y como consecuencia de ello, la variación en el tiempo y su tasa se convierten en la auténtica vara de medir –pero esto, a costa de convertir al tiempo mismo en algo representable espacialmente, y por ello, completamente pasivo. Galileo mismo descubre e inventa el péndulo. Sin alternancia real no hay tiempo. Pero, siendo la alternancia del péndulo independiente de su amplitud, el modelo se presta naturalmente a su idealización, vale decir, a su espacialización. Eliminando cualquier contenido en la alternancia del péndulo, lo que Galileo inventa en realidad es el “péndulo de una sola dirección” (*one way pendulum*). Este objeto inconcebible es el que gobierna tanto en nuestra forma de imaginar del tiempo como en nuestros relojes. O al menos, en nuestra forma de representarlo: porque es difícil ver cómo podría afectar a otras capas de la imaginación que las más superficiales.

Se ha dicho que el tiempo lineal y la idea de historia son nociones judeo-cristianas, si bien lo cierto es que han llegado a nosotros a través del Irán zoroástrico. Sin embargo, el tiempo histórico e irreversible, tal como lo hemos sentido en el mundo Occidental en los últimos siglos, debe mucho, si no la

mayor parte, a la idea de tiempo *reversible* de la mecánica o dinámica. ¿Cómo esto, que sabemos positivamente cierto, puede ser simplemente posible? Por el “péndulo oscilando en una sola dirección”. Pero si incluso en física la idea de irreversibilidad –la llamada “flecha del tiempo”- no se opone en absoluto al tiempo reversible de la mecánica, ni le añade nada –tal como parecía presumir Prigogine-, sino que es su otra cara inevitable, ¿Dónde mirar? Nuestra sencilla y nada irónica respuesta es: No hacia delante o hacia atrás, sino hacia los lados. A nuestra derecha y nuestra izquierda. Preferiblemente, antes de que hagamos el más mínimo movimiento. Incluso mental. Ciertamente, sigue pareciendo difícil.

2

“*Tatah punah santoditau tulia-pratiyaiu cittasiaikagrata-parinamah*”, se viene a traducir así: “La concentración se produce cuando las ondas mentales que se elevan y caen en dos momentos diferentes son exactamente iguales”.

Lo que más chocante nos parece en la primera lectura de los *Yoga sutras* de Patanjali es su carácter exacto y matemático, aun cuando esté hablando simplemente del espectro de experiencia posible para cualquier hombre con el necesario desapego y disciplina. No sólo exacto y matemático, sino, hablando propiamente, *analítico e infinitesimal*. Ninguna obra escrita con su antigüedad, de cerca de dos mil años, ofrece nada parecido. Yo diría que ni los trabajos matemáticos de Arquímedes, ni su *libro del número de arena*, contienen un aroma parecido.

Arquímedes y Apolonio desconocían el cero, y algunos dicen que fue esto lo que les impidió desarrollar el cálculo. En realidad, también les faltó el otro elemento esencial, que fue una idea diferente del movimiento y el tiempo. Patanjali tampoco conoció el cero y sus operaciones explícitas; pero conocía bien la idea implicada –y al parecer, bastante más que la mera idea. Además, lo que dejó escrito sobre el movimiento y el cambio es de una profundidad impenetrable, pero con una articulación lógica implícita impecable.

Ciertamente Patanjali no era un matemático ni un físico; ni siquiera un “psicólogo”, como es despachado a menudo para ignorar aquello que está diciendo de una forma tan clara: “las cosas existen tanto si el perceptor las percibe como si no”, para admitir lo cual no necesita refugiarse en ninguna de las pretensiones del realismo. Patanjali es sencillamente un filósofo, que prefiere dejarnos sus conclusiones en vez de escribir para discutir las. Su tema es la experiencia humana y lo que subyace en el cambio que la hace posible. Nada más, y nada menos. Lo que, naturalmente, implica el tiempo, el movimiento, la naturaleza y la apariencia, con el deslindamiento básico de su mezcla, predominio y proporciones. Por lo tanto, lo abarca todo con una extraordinaria economía de medios. Pero, curiosamente, -y aquí está toda la diferencia con el pensamiento occidental moderno-, esto sólo se logra con una posición determinada, que consiste básicamente en no hacer la menor distinción entre fenómenos internos y externos, subjetivos y objetivos. Por eso no tiene sentido calificar a Patanjali de “psicólogo”. Su pensamiento y su visión están más allá de cualquier ingenuidad.

3

A muchos les parecerá totalmente infundada nuestra asociación de partes capitales del pensamiento indio clásico con el espíritu del análisis. Tal vez ignoren que matemáticos indios como Madhava de Kerala descubrieron las llamadas series de Taylor –usadas antes por Gregory, Newton o Leibniz- allá por el año 1400. Como es de sobra sabido, estos polinomios en series de potencias conforman la columna vertebral del cálculo. Madhava fue el primer matemático que realizó el paso al límite infinitesimal; casi con seguridad, llegó a este extremo por su trabajo con fracciones continuas. O que el gran Aryabhata, que vivió por el año 500 y antes de Brahmagupta -a quien debemos las reglas para operar con el cero-, descubrió las fracciones continuas, virtualmente infinitas, que fueron uno de los instrumentos preferidos de Euler o Gauss, y que todavía hoy deparan muchas sorpresas en matemática pura o en el análisis de resonancias en dinámica caótica y compleja. Las fracciones continuas, series ellas mismas, están en el origen del análisis. Aryabhata, casi con toda seguridad, trabajaba ya con la notación del cero posicional. Entre un gran número de logros, avanzó la conjetura increíble de que las órbitas de

los planetas eran elipses. O que Srinivasa Ramanujan –quien también tenía una marcada preferencia por las fracciones continuas- descubrió la ecuación funcional de la función zeta de Riemann –cumbre y abismo del análisis superior- allá en la India por sí mismo y sin otro estímulo que un libro de texto elemental de matemática de Carr. Ramanujan apenas tenía la menor idea de qué fuera la teoría de variable compleja. Seguramente que hechos tan improbables no son meras coincidencias. Pero, para quien pueda leer, y si a lo que atendemos es al espíritu mismo del análisis, la obra maestra de Patanjali es el más contundente y poderoso argumento.

Olvidamos con demasiada facilidad que la idea de lo infinito y lo infinitesimal es inconcebible e inmanejable sin el cero, de lo cual la matemática griega es la prueba más evidente. Y olvidamos también que la idea de lo infinito y lo infinitesimal es una idea *doble* desde el comienzo, y por lo tanto, irreducible a la simplicidad o unidad. De manera que el cero sigue resultando para nosotros una inmanente especie de motor inmóvil, aun dentro del más neutro de los formalismos. Nadie dice “tiende a ser igual”, sino que dice “tiende a cero”, o, por el contrario, “tiende a infinito”, subsumiendo el fragilísimo concepto de igualdad dentro del mucho más poderoso y comprensivo de *tendencia*. Precisar una tendencia es todo lo que subyace al concepto de función. Por tanto, el cero liberó para siempre a la noción de tendencia, aportando al método mismo del cálculo la idea de potencia de resolución. Nuestra propia idea de la identidad está salvaguardada por la de tendencia. Y el cero mismo nos permite tolerar la ambigüedad, desplazándola. Así, es fácil ver que el gran salto y la gran diferencia que separa la ciencia moderna de la de los griegos es justamente el cero imponderable, la gran contribución india, siempre tan difícil de estimar.

Simplificando la ecuación:

$$\text{Matemática griega} + 0 = \text{Análisis moderno}$$

Que cada uno interpretará como pueda.

Se dirá, y es completamente cierto, que los indios nunca llegaron a desarrollar el análisis aplicado a las ciencias físicas tal como nosotros lo entendemos, y que, por ello, no lo pudieron desarrollar sistemáticamente ni con grado alguno comparable de generalidad. Pero este hecho no sólo no contradice a nuestra percepción del tema, sino que la refuerza considerablemente. Pues lo que sugerimos es que la mentalidad analítica fue algo connatural a ciertos estratos de la cultura india, pero no que ésta mostrara inclinación por una ciencia como la dinámica, que debe partir de la asunción de un marco inercial. Este tipo de elección sí que fue por completo ajeno a la cultura india, como a todas las demás, salvo la occidental. Pero no tenemos porqué confundir el análisis con la dinámica, aunque para los occidentales tal asociación se haga inevitable.

Ya la identificación por Copérnico del Sol como centro del sistema astronómico implica que se ha escogido la inercia como propiedad fundamental; y es la renovación de esta elección la que ha supuesto su triunfo entre nosotros, a diferencia de los griegos contemporáneos y posteriores a Aristarco. A los pueblos antiguos cualquier propiedad imaginable de los cuerpos celestes les hubiera parecido más interesante que la inercia. Newton dio una respuesta en forma de ley a una pregunta que se había convertido en algo interesante; pero si otros pueblos no descubrieron tales leyes, debemos recordar que tampoco tuvieron el menor interés por ellas, ni las buscaron jamás bajo tales indumentos.

Dicho esto, podemos reconocer que el espíritu analítico en la antigua cultura india responde a otros intereses que los de la dinámica moderna: lo que en absoluto equivale a decir que se desinteresa del movimiento y el tiempo. Lo que no comparte es la representación exterior y espacial de éstos. Como acabamos de decir, no es necesario confundir la ciencia de la dinámica con el análisis. Este último es un objeto mucho más intemporal, con su movimiento propio. Las funciones aritméticas, como la función zeta de Riemann, nos aportan el más soberbio ejemplo. ¿Y quién afirmaría que la aritmética nada tiene que ver con el tiempo? Más adelante intentaremos ver hacia dónde nos conduce esto.

Los *Yoga sutras* de Patanjali son el máximo exponente del Samkhya. *Samkhya* significa *análisis, número, medida, proporción, escrutinio pormenorizado*. En cualquier caso, el Samkhya fue la más puramente analítica de entre todas las antiguas corrientes de pensamiento indias. Existía desarrollada

antes de que naciera Buda, y su fundador, Kapila, pudo vivir en una época incluso anterior al nacimiento de Pitágoras, aunque en fechas bastante cercanas a las del nacimiento de la filosofía griega.

El Samkhya es la filosofía que subyace al Yoga, de manera que su tema sólo puede ser el equilibrio. Todos estamos más o menos obligados por la vida a mantener distintos equilibrios, además de aspirar a él de la forma más general; de manera que ni el yoga ni el Samkhya son ajenos a ninguno de nosotros, incluso aunque creamos desconocerlos por completo. Por lo demás, y en forma de principios de conservación, también para la ciencia de la dinámica es el equilibrio el tema fundamental.

5

El Samkhya, en tanto que estudio de las oscilaciones de la mente que eventualmente pueden ser conducidas al reposo, es una teoría perfectamente intuitiva y directa de las fluctuaciones. Pero las modalidades o momentos que detecta en las fluctuaciones no pueden ser puramente extrínsecas, sino internas o inherentes, puesto que el discernimiento que las caracteriza sólo se abre paso en la medida en que la mente es contemplada o atestiguada por la conciencia inmóvil y sin atributos. No existe en esto contradicción alguna, sino continuidad, ya que el movimiento característico de la mente en sus pasos de adquisición de conocimiento resulta de otros tantos pasos de aquietamiento y por lo tanto de contacto relativo o tangencial con el conocimiento mismo como fuente; veremos que esta solución de continuidad es *el* tema por excelencia del Samkhya así como de cualquier acercamiento a él.

6

Para el Samkhya, toda la naturaleza condicionada o material se reduce en última instancia a las fluctuaciones de las tres *gunas* o modalidades. Éstas siempre actúan de forma conjugada, de manera que no podemos percibir las en su forma aislada y exenta. En medio de ellas y más allá de ellas está lo incondicionado e inmutable, *Purusha*, la conciencia sin atributos.

7

Las tres *gunas*, *Sattwa*, *Rajas*, *Tamas*, son, en su forma más primaria, sensibilidad, actividad e inercia. O si se prefiere, equilibrio (relativo), mutabilidad y potencialidad.

Al respecto de la mente, cabe decir que no es un atributo exclusivo de *Sattwa* o la sensibilidad, sino que la propia mente, aunque se manifieste con más claridad bajo el aspecto de *Sattwa*, contiene inherentemente asociadas tanto a la actividad como a la inercia. Las tres *gunas* se encuentran ya incluidas y presentes en cualquier objeto o sujeto que podamos aislar: por lo tanto son las *gunas* o cualidades primarias las que no pueden ser aisladas en momento alguno, salvo por el dominio momentáneo o relativo que ejerce una siempre sobre las otras.

8

Tomemos un ejemplo paradigmático del *hatha yoga* para concebir de la forma más inmediata posible el carácter conjugado de las tres *gunas*: la postura de permanecer en equilibrio sobre la cabeza, con ésta puesta en el centro de un triángulo dibujado por los antebrazos (*sirshasana*). El principiante tiene así la oportunidad de retomar el duro aprendizaje del equilibrio que tanto trabajo le dio de niño y que ha llega a olvidar casi por completo precisamente porque ha logrado incorporarlo. En el comienzo, estará básicamente a merced de la inercia; con algo de práctica, aprenderá a hacer la fuerza necesaria para contrarrestar las oscilaciones del cuerpo. Esta fuerza será casi siempre excesiva y mal aplicada, hasta que

gradualmente vaya desarrollando la sensibilidad suficiente y se economicen al máximo los esfuerzos innecesarios. Tras un periodo variable de práctica, se alcanza una unión más o menos óptima de inercia, fuerza y sensibilidad: entonces ni siquiera es precisa una alerta especial de la sensibilidad, porque se halla completamente integrada con las otras dos tendencias. Se produce finalmente un estado espontáneo de suspensión, que sin embargo es el fruto de todos los esfuerzos y deliberaciones anteriores. Incluso si nos tomáramos la molestia de medir en detalle las oscilaciones que dentro de un círculo realiza el cuerpo de un principiante y el de un experimentado, y aun para desviaciones idénticas del centro en cualquier dirección, comprobaríamos la enorme diferencia a lo largo del eje vertical en lo relativo a la rigidez del primero y la perfecta y sincronizada ondulación a lo largo del cuerpo del segundo para la realización más efectiva y coherente del principio de mínima acción. Esto es una excelente ilustración de esa dimensión perdida del movimiento a que aludimos; así como de lo que entendemos por conocimiento incorporable o asimilable. A semejante proceso de ocultación en lo invisible de las cualidades en su plena presencia es a lo que apunta la experiencia del Ser en la filosofía india. Tal experiencia permite la participación en lo extra-mental sin necesidad alguna de la metafísica.

Además, este ejemplo nos brinda una demostración de un principio que es siempre válido en el Samkhya: a mayor sensibilidad, mayor estabilidad y menor condicionamiento. Pero para que dicha sensibilidad sea tal, y no una fuente añadida de perturbaciones, ha tenido que integrar *en acto* las otras dos modalidades presentes.

Este principio, altamente condicionado, de mayor estabilidad a mayor sensibilidad, es de extraordinaria importancia, por ejemplo, en biología. Pero su generalidad podría extenderse más allá.

9

Otra forma inmediata de considerar las *gunas* o modalidades básicas es atendiendo a la naturaleza de nuestras apetencias o inclinaciones. Éstas se reducen en última instancia a sólo tres: la pereza o inercia, la actividad y el placer. Siempre se da un predominio momentáneo de una de ellas, lo que es propio de su carácter excluyente. La pereza se corresponde con *tamas*, la actividad con *rajas*, el placer con *sattwa*. Aunque *sattwa* es la modalidad más elevada, el hecho de que exista con apego revela su carácter condicionado, natural. ¿Y porqué el apego al placer? Porque el placer busca secretamente el equilibrio entre la actividad y la inacción. De esta manera, la sensibilidad o *sattwa* se convierte en el motivo conductor para la evolución de los seres condicionados por las *gunas*, en busca del equilibrio no condicionado, *Kaivalia*.

Para el Samkhya, la modificación de las *gunas* es el único principio causal que existe en la naturaleza. Es decir, no hay otra causa que el cambio de las *gunas*.

10

Pero las tres *gunas* o modalidades también encuentran su plena correspondencia en la dinámica; y precisamente en las tres leyes del movimiento y la mecánica, enunciadas por primera vez por Newton. ¿Pues acaso no define la primera ley el reposo y la inercia, la segunda la acción o fuerza en función de la primera a través de la masa, y la tercera el equilibrio entre acción y reacción? Sí, *tamas* está en correspondencia con la primera ley, *rajas* con la segunda, y *sattwa* con la tercera. Pero existe una enorme diferencia. En la mecánica clásica, la acción y reacción son simultáneas e inmediatas. En el Samkhya, ni se niega ni se afirma tal cosa; simplemente, ni se plantea.

La tercera ley es la salvaguarda de los principios de conservación. Pero, además, es el medio de instaurar el tiempo absoluto como principio de sincronización global. Es decir, este queda afirmado como un cuarto principio implícito, aunque permanece más allá de cualquier evidencia: como un supuesto de carácter metafísico. De este modo, el tiempo absoluto newtoniano juega el mismo papel para los tres principios que la conciencia incondicionada o *Purusha* para las tres *gunas*.

Por tanto, el tercer principio de Newton elimina cualquier medio o mediación real en beneficio de reacciones instantáneas sincronizadas. De esta manera, queda consolidada y cerrada la descripción

puramente mecánica del cambio y las interacciones entre objetos. Literalmente, ya no queda espacio –ni tiempo– para nada más.

Esta combinación del tercer principio y las distintas leyes de conservación que son sus corolarios con el tiempo absoluto o sincronizador global conforman aquello que entendemos, o más bien sobreentendemos, como *causalidad*. Pero nótese que de ningún modo la causalidad es definida explícitamente. Porque no puede serlo.

El principio de sincronización global es completamente conservado en la relatividad especial y general, por medio de la transformación de Lorentz y la noción de covariancia. Es por ello que en estas teorías se habla a menudo del “principio de causalidad”, aunque tampoco aquí esté definido en absoluto, sino sólo sobreentendido bajo la asunción de que los eventos “situados” en el futuro no afectan a los “situados” en el pasado. En la mecánica cuántica, ya no es posible hablar de causalidad, si bien los principios de conservación se suponen; es decir, se mantiene en gran medida una interpretación newtoniana de sistemas completamente alejados por lo demás de características clásicas.

Se supone que los tres principios –con el cuarto implicado– son adecuados precisamente porque definen un sistema cerrado ideal, de manera que siempre se puede proseguir a la hora de verificar los detalles. Pero lo que ocurre luego es generalmente bastante diferente: se estudian los detalles para ajustarlos con la idea previa de balance general. De este modo, un comportamiento de mecánica estadística o termodinámica puede remitirse a la parte de la mecánica cuántica que ignora problemas temporales para devolver sin tocarlo el balance de cuentas a la mecánica clásica. De este modo, cuestiones que se plantean como irreversibles dentro de la termodinámica, son camufladas en un curioso juego a tres bandas: la mecánica clásica, la cuántica, y una termodinámica que sólo nominalmente trata el tema de la irreversibilidad.

Si pensáramos en términos de información, por ejemplo, podría pensarse que no hay mejor definición de la información que la de desigualdad entre una acción y una reacción. La asincronía local sería la medida más apropiada de la comunicación o mediación.

11

Las tres leyes del movimiento vienen a resumirse, a través de la descripción variacional más moderna, desarrollada entre otros por Fermat, Leibniz, los Bernoulli, Euler, Lagrange, Jacobi o Hamilton, en el principio de mínima acción, también denominado de acción extrema o estacionaria.

Ya Poincaré, hace más de cien años, hizo notar que cualquier modelo físico que pueda ser descrito en términos de la acción mínima –un sistema gravitante o electromagnético, por ejemplo– admite de hecho infinitas explicaciones causales. Podría explicarse mediante cuerdas, bandas elásticas o muelles, o cualquier artefacto pintoresco que quisiéramos, con tal de que satisficiera determinados requisitos –los de la acción estacionaria, precisamente. Es decir, no define en absoluto la relación causal, puesto que ésta nunca puede ser única. Esta es la razón de fondo por la que los físicos prefieren hablar en términos de descripciones, predicciones y ecuaciones; aunque, finalmente, pocos de los que utilizan estos términos dudarán de haber atrapado los verdaderos nexos causales.

Que el principio de mínima acción sea insondable desde el punto de vista causal, es algo que no puede extrañarnos. Como ha sido notado alguna vez –y particularmente por Nikolay Kozyrev–, la mecánica clásica o newtoniana, en virtud precisamente del tercer principio del movimiento, contempla siempre un intervalo de *espacio*, por mínimo o arbitrario que sea, entre una causa y un efecto, o entre una acción y una reacción; pero no contempla ningún intervalo de tiempo, por mínimo o arbitrario que sea. De aquí el lapso causal. Para el Samkhya, sin embargo, no existe un intervalo de tiempo *real* que no esté constituido él mismo por una modificación de las *gunas*; por lo tanto, es natural que reivindique éstas como causa única de los fenómenos.

Desde luego, la mecánica cuántica, a diferencia de la clásica, si contempla unos tiempos de reacción mínimos para la interacción entre partículas. Pero, justamente aquí, en el dominio cuántico, es donde se elude el principio de causalidad, por parecer completamente inaplicable, en beneficio de una interpretación probabilística –aunque según para qué cosas se hable de la evolución unitaria o determinista. De esta manera el problema es de nuevo soslayado, y enviado hacia otra parte.

Por otro lado, el principio de acción mínima o estacionaria siempre parece introducir un aroma teleológico en la descripción de un sistema, puesto que éste aparece de alguna manera guiado por la finalidad. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esta incómoda apariencia surge precisamente de un modelo de tiempo que, como nuestro “péndulo de una sola dirección”, impone *simultáneamente* la reversibilidad de las acciones y reacciones y la idea que éstas transcurren en una dirección irreversible. Ese péndulo imposible es el núcleo de todas nuestras paradojas. Los físicos utilizan tres físicas distintas para eludir lo mejor que pueden esa imposibilidad.

12

Dejémoslo estar así, al menos de momento. Se podría creer que el Samkhya, siendo una ciencia de auto-observación, no tiene nada que ver con el dominio empírico de los hechos externos. Pero el Samkhya concibió al menos una ciencia puramente empírica, a la que pocos modernos, sin embargo, estarían dispuestos a concederle valor. Esta ciencia fue el *Ayurveda*, la ciencia del cuidado de la vida, no muy lejana en el espíritu de otras artes médicas antiguas, como la medicina hipocrática o la china. Lo que distingue a su teoría humoral es ser una aplicación del marco de las *gunas*. Los tres humores o *doshas*, *vata*, *pitta* y *kapha*, o viento, bilis y flema, no son sino formas reactivas de las propiedades inherentes de sentiencia, actividad e inercia. Por reactivos ha de entenderse que su predominio sobre las otras propiedades es capaz de generar desequilibrios y dolencias a lo largo del tiempo; pero también que son una forma secundaria o derivada de modalidades más originarias y menos privativas en la constitución del sujeto: *prana*, *tejas* y *ojas*, el aliento vital, el resplandor de la combustión y el óleo radical que permean y nutren el cuerpo. Estamos pues ante cualificaciones mucho más materiales de las *gunas*, pero no por ello menos sujetas a su lógica fundamental.

Ya ha sido suficientemente advertida por los estudiosos la influencia de los conceptos ayurvédicos en autores como Platón, en particular en el *Timeo*, donde se habla abiertamente del “aire, la flema y la bilis”, además de mentar “los periodos de la vida establecidos... en conformidad con los triángulos de la naturaleza de cada uno”. No deja de ser curioso constatar cómo este libro de raigambre misteriosa y polo del hermetismo ilustrado ha surtido una inspiración racional para variados lectores de cuño científico, desde Kepler y Galileo hasta Heisenberg. Otra de las divisiones platónicas del alma en vegetativa, sensitiva y racional, también es de neto origen indio, o al menos y en cualquier caso admite una superposición estrictamente congruente con *kapha*, *pitta* y *vata*, y las correspondientes funciones de plasmación vegetativa, irritabilidad y sensibilidad. Incluso la contemplación tradicional del hombre como cuerpo, alma y espíritu, guarda una correspondencia estricta, si no en extensión o expresión, sí en la naturaleza más íntima de sus correlaciones; siendo estos modos lo único que importa. Excusamos de aludir a las numerosas ternas de idéntica naturaleza, que el lector puede fácilmente imaginar.

13

En principio, cualquier intento de definir mejor las *gunas* o sus *doshas* correspondientes se agota en meros epítetos y paráfrasis. Podemos utilizar algunas como aproximaciones semánticas, concediéndole a la semántica el respeto necesario. Al fin y al cabo, nuestra investigación puede llevarnos a la conclusión de que no existe medio alguno de eliminar las “cuestiones semánticas”.

Las tres *gunas* también pueden ser cómodamente clasificadas en tendencia centrípeta, centrífuga y orbitante. En cuanto a los *doshas*, ese aspecto relativamente más material de las cualidades primarias, *pitta* se refiere al calor y la energía, *kapha* a la plasticidad y solidez, *vata* a todos los fenómenos de circulación de los que se deriva la forma —el aspecto más puro y aislable de la forma en tanto que independiente de lo plástico o dinámico. Podría objetarse que esto último es una entelequia; intentaremos ver que no es así.

Contemplando un árbol podemos ver y tocar unas características tales como color, forma y textura. Decir que la combinación intrínseca de esas características externas es el resultado o la apariencia de unas cualidades primarias como el crecimiento, condensación y formación podría sonar de lo más

inespecífico y arbitrario. Pero si viéramos quemarse el árbol, podríamos distinguir perfectamente entre algo que efectivamente arde, algo que se reduce a cenizas, y algo que rechaza ambas cosas y escapa en vapores y humo. La *forma* es lo que se evapora y esfuma, ya lo digamos en el sentido más superficial o en el más profundo. El vapor y el humo no son simplemente el resultado de lo que arde, sino que muy por el contrario es aquello que huye de arder, así como también, por otro lado, huye momentáneamente de la gravedad. Aunque el escrutinio de esto puede llevarse mucho más lejos, es suficiente para hacer ver que, aun en la transformación más violenta, mientras estas cualidades mantienen todavía alguna relación entre sí, conservan comportamientos inconfundibles. La forma no es en absoluto una abstracción, a menos que entendamos por tal la abstracción, destilación o circulación realizada por el mismo árbol y la misma naturaleza.

14

Dentro de este marco ayurvédico de los *doshas*, existe el procedimiento clínico por excelencia: el *nadi vigyan*, la auscultación del pulso. A los que con desigual fortuna la practican se les denomina *vadyas*, videntes según la traducción literal. El auscultador palpa la arteria radial de la muñeca del sujeto con los tres dedos medios de la mano, alternando sucesivamente la presión, de manera en cierto modo análoga al pulsado de un instrumento de cuerda. La auscultación se hace tras un intervalo suficiente de reposo, y en las condiciones de menor perturbación posible.

En el pulso se reconocen cinco propiedades elementales: ritmo, frecuencia, intensidad, amplitud y forma. Tratándose de un oscilador biológico con fluctuaciones, se presta perfectamente al estudio de sus series temporales —ya sea mediante el análisis armónico clásico, el más reciente de ondículas o cualquiera de las sofisticadas herramientas del análisis moderno.

Son bien conocidas las limitaciones del análisis armónico o de Fourier para sistemas de perfil irregular; aunque el pulso arterial tiene necesariamente una periodicidad bastante acusada, se trata de uno de esos sistemas en los que las pequeñas desviaciones y peculiaridades no encuentran fácil interpretación dentro de dicha técnica. Como es de sobra sabido, el análisis armónico descompone cualquier curva empírica periódica en una suma de ondas sinusoidales o sinusoides. Dada la independencia de cada uno de estas sinusoides, lo que obtenemos es un escrutinio de naturaleza estadística sobre algunas de las propiedades de la curva. Otra cosa muy distinta es interpretar las dependencias y ligaduras que son relevantes en un sistema como este, para lo cual el análisis armónico nunca aportará pruebas explícitas. Y, desde luego, espectros del pulso y especialmente del electrocardiograma se han hecho y se hacen en cantidades innumerables desde que Mobitz, van der Pol y van der Mark dieran los primeros pasos en la especialidad.

15

De las cinco propiedades elementales que distingue de forma natural el auscultador con sus propios dedos, las cuatro primeras —ritmo, frecuencia, intensidad y amplitud— sí admiten una interpretación relativamente aceptable en términos de análisis armónico. La frecuencia es inversa del periodo, o bien el número de latidos o ciclos en un intervalo de tiempo suficiente, digamos un minuto. El ritmo es la medida de la regularidad o irregularidad de los ciclos a lo largo del intervalo. La intensidad es la altura máxima alcanzada por los picos de la onda del pulso. Finalmente, la amplitud es la diferencia total entre los máximos y mínimos de la onda. Además de estos cuatro elementos más analizables, tenemos la *forma* del pulso, la verdadera y huidiza *quinta essentia* que envuelve y penetra los valores de las otras cuatro propiedades.

En el sentido más trivial, es decir, según la representación del gráfico, está claro que la forma envuelve los otros componentes, puesto que la forma es la curva entera y no hay nada más. Sin embargo, para el auscultador existen además otros matices añadidos, puesto que el modula la presión de sus dedos en tres puntos distintos. En tal sentido, y aun sin contradecir las propiedades de la curva en el gráfico, él extrae una información adicional.

Puesto que la caracterización verbal de esta forma del pulso asume caracteres poéticos o metafóricos, se tiende a creer que es aquí donde entramos en un dominio cualitativo y nos alejamos de lo cuantificable. Por ejemplo, se habla de un pulso típico de cisne para el predominio marcado de *kapha*, de un pulso de rana para *pitta*, o de un pulso zigzagueante o serpentino para *vata*. Pero, naturalmente, esto son solo indicaciones que han dejado los textos clásicos a modo de mera orientación, dentro de un dominio de matices continuos. Por lo tanto, no deberíamos dejarnos engañar por toda esa terminología: se sigue tratando de un fenómeno perfectamente cuantificable y analizable, y es precisamente por su fluidez, por su continuidad, que es más tratable en términos analíticos que para un juicio mediocrementemente entrenado.

16

Es completamente cierto que los practicantes jóvenes y no tan jóvenes de estas medicinas tradicionales, ya sea la ayurvédica, la china o la unani, se quejan de la oscuridad de los textos clásicos y de la gran dificultad que conlleva adquirir un mínimo de seguridad en el juicio para este tipo de diagnóstico. En otras palabras, la auscultación por el pulso se encuentra en franca regresión, porque no se considera práctica. Me temo que esto haya sido siempre así, y que en cualquier época ha habido muy escasos médicos capaces de dominar este arte. Pero aquí lo que está en cuestión no es la dificultad técnica de un aprendizaje, sino la fidelidad del pulso como señal de un sistema mayor y su posible relevancia en otras esferas del análisis e incluso la dinámica. Si entendiéramos de una forma analítica legítima toda la información que contiene el pulso, y la perspectiva más amplia que nos puede brindar, la práctica de estos mismos médicos reticentes sería una de las primeras áreas en beneficiarse de ello. Pero creemos que el pulso tiene bastante más que enseñarnos. El pulso es el verdadero péndulo que estamos buscando.

17

Como cualquier ciencia puramente empírica, el diagnóstico mediante el pulso tiene peculiaridades que se resisten a ser trasladadas a un marco cuantificable y exacto. Citaremos de pasada algunas de ellas.

El auscultador obtiene presiones y curvas de la onda con una forma diferente para los distintos puntos en que sitúa sus dedos. Sin embargo, los médicos modernos han constatado, introduciendo un catéter, que la presión es la misma en los tres puntos aludidos. Esto incluso se ha querido mostrar como evidencia de que estamos ante una superchería; al menos para nosotros, esta clase de descalificaciones rápidas es una de los principales ingredientes de la mala ciencia. Porque resulta evidente que palpar una señal desde fuera poco tiene que ver con introducir sondas quirúrgicas, y, al menos, se le debería conceder el médico antiguo la posibilidad de obtener tanta información como pueda, sobre todo si dispone de los mínimos medios concebibles. Las diferencias de la forma de la onda son debidas, por supuesto, a la mayor cercanía al hueso o a la piel; es decir, se trata de una diferencia que nosotros los modernos consideraríamos fenomenológica, aunque tampoco así hacemos de todo justicia al tema. Porque, en efecto, estos tres puntos son una especie de promedio para poder percibir los aspectos superficiales, profundos e intermedios que tan bien se conjugan con la naturaleza misma del *tridosha*; sin olvidar que en estas medicinas, y en la naturaleza misma del cuerpo, existe una diferenciación natural entre los huesos, la carne y la piel, de orden muy similar a la que a nivel embriológico reconocemos entre endodermo, mesodermo y ectodermo. De manera que, no sin humor, podríamos decir que lo que hace el *vadya* o su colega de otras medicinas tradicionales, es lo más parecido a resolver *empíricamente* un sistema de ecuaciones en derivadas parciales, de esas en las que observamos la evolución de una variable mientras mantenemos las demás constantes. Sabido es que las derivadas parciales hicieron su debut en la matemática en la prehistoria del análisis armónico con la aproximación de D'Alembert al problema de la cuerda vibrante –y que la medida de referencia de Galileo para sus primeras observaciones del péndulo fue su propio pulso.

Por otra parte, es bien cierto que las distintas tradiciones que han hecho uso del diagnóstico del pulso tienen categorías distintas, pero esto afecta principalmente al andamiaje terminológico, más que a

los conceptos mismos, que son notablemente homogéneos. Incluso se repiten abundantemente las mismas clasificaciones de pulsos patológicos típicos, a pesar de que tales clasificaciones en ningún momento pretenden ser otra cosa que estimaciones y aproximaciones empíricas. Por ejemplo, la medicina ayurvédica habla en términos del *tridosha*, y la china de *yin* y *yang*, deficiencia y exceso: pero ambas están hablando claramente de un balance. Por lo demás, estaremos completamente equivocados si creemos que el sistema chino es dualista, o incluso binario: el exceso y la deficiencia *presuponen* el medio –el vacío, que predomina sobre ambos. No podía esperarse menos de una cultura que protege y valora lo principal con la elipsis. Y sin embargo ¿cuántos occidentales no han visto en la visión china de la polaridad la forma más refinada de la notación binaria?

Durante mucho tiempo, los esfigmógrafos o pulsógrafos mecánicos no han podido captar todas las sutilezas de la forma del pulso. Si, por ejemplo, utilizamos un flujómetro de efecto Doppler, lo que obtendremos es un promedio de la velocidad del flujo de la sangre en todo el vaso, que por lo demás respeta la ley de Bernouilli y tiene un perfil parabólico, con mayor velocidad en el centro del vaso y menor en su pared, y al contrario para la presión. De este modo, difícilmente podemos obtener en el gráfico alguna noción de qué pueda ser un pulso “hueco”, “deslizante como una bola en una taza de porcelana”, o “rugoso como un gusano royendo una hoja de morera”. Obviamente, aquí la yema del dedo que palpa “ve” mucho más de lo que pueda observar el ojo en gráficos promediados y empobrecidos, aunque en realidad, se trate simplemente de sensibilidad y posibilidades de modulación. Desde luego, ahora podemos disponer de múltiples clases de sensores, incluyendo micrófonos de alta precisión y sensores de presión regulables.

Se puede entonces decir que, hasta hace poco tiempo, no ha habido posibilidad experimental de recoger mecánicamente la sutil gama de información que el diagnosticador obtenía simplemente con sus dedos. Ahora eso ha dejado de ser problema; el problema es que somos incapaces de analizar cuantitativamente estos datos sin desvirtuar groseramente las coordenadas originales que le servían en su juicio al médico. Como ya indicamos, se han hecho infinidad de análisis espectrales del pulso –y nótese que decimos del pulso, no ya de electrocardiogramas–, pero, ¿de qué sirve decir que por debajo de un valor de 100 unidades arbitrarias el paciente muestra insuficiencia, y que por encima de ese umbral muestra un exceso o plétora de lo que se quiera? Incluso aunque fuera cierto, hemos perdido por el camino toda la lógica que asistía al médico, y los hemos convertido en números inexplicables. Y nosotros lo que buscamos precisamente es desvelar la amplitud e importancia de esa lógica y de esas coordenadas.

Existen luego cuestiones bastante desesperantes, como el hecho de que casi nadie se pone de acuerdo a la hora de desglosar y localizar las distintas partes de la información que obtienen. Unos sólo la toman en una de las muñecas, otros en las dos; otros aún hablan de que el significado de ambas manos se invierte en función de los sexos. Tampoco en la medicina china hay acuerdo respecto a la relación de los meridianos con los puntos de la muñeca, etcétera. No es de extrañar, por tanto, que lo que al principio parecía una cuestión relativamente sencilla se convierta de hecho en un tupido bosque. Esto es lo que ha motivado tantos intentos apresurados y toscos de cuantificación, con la más bien vana esperanza de convertir este tipo de diagnóstico en algo más objetivo. Se supone, con todo, que es el conocimiento y no los números crudos lo que convierten algo en objetivo. Y sin embargo, permanece un hecho indudable: que no encontraremos una señal más fiel e inmediata, ni más representativa globalmente del conjunto inmenso de factores que se unen para formar eso que llamamos vida, que el pulso.

El problema, parece ser, es que aquí nos perdemos en la selva de la semiología. La cardiología actual realiza cada día nuevos avances precisamente en la medida en que consigue evitar estas cuestiones semiológicas, para convertirlas en detalles funcionales y anatómicos. Una vez más, el espíritu reduccionista parece triunfar. Pero esto tiene mucho de ilusorio, porque entre lo “funcional” y lo “anatómico” sigue mediando un enorme abismo. Aparte de que el *vadya* persigue un objeto mucho más general que el estado anatómico o funcional del corazón: a él le compete el estado de salud del organismo así como los detalles más relevantes que concurren en él, y siendo el corazón sólo uno de ellos.

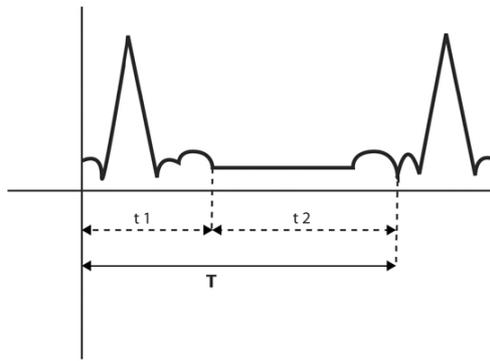
Y hablando de semiología, y dejando aparte el hecho de que el hombre no ha dejado de interpretar signos desde siempre, puede decirse que el diagnóstico del pulso, y en particular dentro del esquema indio, es la primera semiología consistente tanto desde el punto de vista racional, como del experimental; aunque parece que habría numerosos argumentos para dudarlo después de lo que hemos dicho. Con todo, si observamos los intentos modernos en este campo –la semiótica triádica de Peirce, por ejemplo, que tanto tiene que ver con el esquema general del *triguna*–, comprobaremos que todavía los modelos antiguos guardan ventaja, especialmente a la hora de la confrontación experimental con los hechos brutos.

Además de esto, y a propósito de la pretendida oposición entre el reduccionismo y la interpretación global de los fenómenos partiendo de sus prestaciones, merece la pena recordar que es esto último lo que todos los hombres de ciencia y filósofos dignos de tal nombre, desde Newton y Kant, han denominado con el nombre de *análisis*, y no al contrario, como a veces la costumbre y el olvido nos inclinan a creer. Pues explicar el comportamiento de un sistema desde sus componentes básicos, es lo que se denomina *síntesis* o composición; composición que la mayoría de las veces está tan lejos de nuestro alcance que sólo tiene lugar en nuestra imaginación. Sin embargo, la imaginación es lo menos adecuado que pueda existir para seguir el comportamiento de cualquier sistema medianamente complejo, y no digamos ya, algo con la complejidad de un organismo. Una de esas interpretaciones analíticas globales es, justamente, la teoría de la gravedad de Newton, que hasta la fecha, nadie ha logrado “componer” ni “sintetizar”. La interpretación del análisis armónico nos sitúa en esa misma acepción del término análisis, ahora con grados arbitrarios de complejidad. Ya antes dijimos lo mal que se lleva la física con las causas de los fenómenos, y la razón básica por la que éstas no pueden tener en ella lugar. La crítica de Hume al concepto de causalidad vale para una representación como la de la física newtoniana clásica; pero este es sólo un marco de representaciones, y nuestra intuición directa del cambio no se presta tan fácilmente a la representación. Antes al contrario, puede que la eluda perpetuamente.

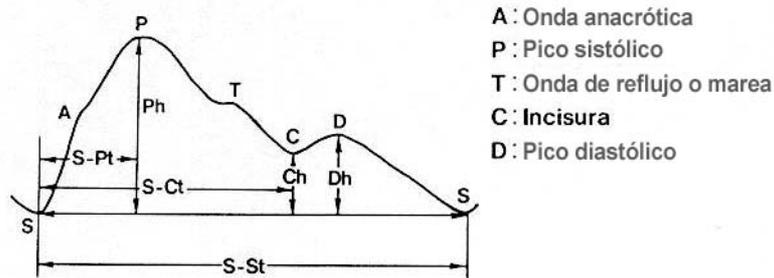
El *triguna* del Samkhya es un sistema de coordenadas para el cambio, el más simple, directo e intuitivo posible. Pero precisamente lo que entendemos por sistema de coordenadas es la más clara de las representaciones, y aquí nos hallamos en las antípodas de la representación. Hemos de tener siempre en mente esta dificultad fundamental.

Los tres *doshas* o humores reactivos implicados en los movimientos del pulso se corresponden además con tres componentes o momentos mecánicos precisos: en el sentido más general, *pitta* se corresponde con el impulso contráctil del corazón, *vata* con el estado de las paredes del vaso y su conducción de la onda contráctil, y *kapha* con la fluidez o viscosidad de la sangre –hablamos, naturalmente, de una correspondencia elemental, no de una reducción de unos términos a otros. Incluso como términos independientes de un problema de mecánica de fluidos, estos tres factores ya son suficientes para originar un sistema no-lineal sin valores estables en las soluciones; pero en el dominio orgánico, y desde luego en el del Samkhya, hay una intrínseca dependencia y realimentación entre ellos.

En el pulso no hay una transición continua entre la sístole y la diástole, sino que, incluso a pesar de la amortiguación de los impactos que supone el flujo, siguen apreciándose las pausas, de modo que se percibe el esquema contracción-pausa-dilatación-pausa. Es decir, que para muchos efectos, además de contar con la señal continua de la onda, tenemos un sistema genuinamente discreto, como se deriva del hecho indudable de que las señales nerviosas que activan y desactivan las fibras musculares del corazón sean antagónicas y se excluyan o bloqueen mutuamente. Como veremos luego, esto no carece de importancia, puesto que está en la base del único concepto de oscilador o circuito con un contenido propio: aquel en el que la circulación existe por la única razón de que no se pueden satisfacer dos condiciones simultáneamente.



DATOS DE LA ONDA DEL PULSO



- A : Onda anacrótica
- P : Pico sistólico
- T : Onda de reflujo o marea
- C : Incisura
- D : Pico diastólico

- S-St : Intervalo del pulso
valores normales: 600~1200ms
- S-Pt : Tiempo de impulso ascendente
- Dh/Ch : Ratio de la incisura

Fig. 1

Desde luego, y a diferencia del puro esquema del movimiento en la mecánica clásica, los seres vivos y los organismos –lo mismo por lo demás que las partículas elementales- sí tienen unos tiempos de reacción característicos, que no se pueden obviar. Esto es evidente desde el punto de vista empírico más elemental, pero tiende a diluirse y a perder su importancia específica a medida que lo traducimos a descripciones analíticas habituales.

Tal vez la forma más inmediata de apercibirse de la vigencia del tercer principio, el de acción y reacción, es disparando un fusil y verificando en nuestro cuerpo el retroceso. Naturalmente, la culata no nos golpea con la misma velocidad de partida de la bala, sino, aproximadamente, con aquella que es cociente de la masa de la bala con respecto a la del rifle. Además, y si quisiéramos entrar en detalles, siempre encontraremos que ha habido pérdidas por los gases de la explosión. Si sólo conocemos la velocidad de salida del proyectil, o la del retroceso, necesitamos saber qué ha sucedido en el medio para efectuar el balance; y aun sabiendo de la acción y reacción, necesitamos conocer el medio o aparato para poder precisar el modo en que se produce la pérdida. Precizando, comprobaríamos también que la reacción no es simultánea e inmediata, sino que comporta siempre un tiempo, aunque para muchos efectos nos parezca negligible. Espero que se me perdone este ejemplo tan elemental; pero a menudo ocurre que, cuando estudiamos el organismo como caja negra con algunos o muchos datos de salida –ya sean anatómicos o analíticos- volvemos a convertir los datos mismos en otra caja negra a estudiar por sí misma, desinteresándonos de las entradas y las salidas. Es decir, todo se convierte en medio, al contrario del ejemplo de la escopeta, y nos olvidamos de qué haya entrado y salido en ambas direcciones, lo que en el caso del organismo seguramente abarca algo más que la dieta y las deposiciones.

Sí, todo este circunloquio era sólo para decir que podemos apreciar un medio y una sensibilidad entre acción y reacción en las condiciones globales del organismo sin necesidad de contradecir las sacrosantas leyes de la mecánica. ¿Cómo podía ser de otro modo? Y sin embargo, ¿Podemos captar esto de alguna forma que sea a la vez elegante y directa? Esto ya parece otra cuestión.

20

Podría también añadirse que el cuerpo humano, como cualquier organismo, es esencialmente un sistema abierto. Y, desde luego, para el Samkhya cualquier objeto que podamos considerar es un sistema abierto; por lo que las *gunas* emergen como causa eficiente –y no como meras leyes formales- de sistemas abiertos en intercambio con el ambiente, del mismo modo que aplicamos las tres leyes del movimiento a sistemas idealmente cerrados. Con todo, hablar del organismo como un sistema abierto no implica reducirlo sin más a un sistema disipativo, como opuesto a un sistema conservativo. Puesto que un organismo posee ligaduras y condiciones de estabilidad cuyo alcance sólo conocemos en un pequeño grado, aunque se manifiestan sobradamente en sus efectos. No es pequeña tarea deslindar estos aspectos disipativos y conservativos en los seres vivos; pero la estrategia actualmente predominante para abordar el problema, a través de la complejidad y la organización –con la genética y la bioquímica como base- difícilmente puede llegar a colmar dicha relación, si tenemos en cuenta el enorme lapso epistemológico que advertimos entre elementos analíticos, componentes de una síntesis (ellos mismos siempre compuestos) y causas.

21

Como es sabido, en dinámica de fluidos podemos sustituir las tres leyes de Newton por principios variacionales, transformándolas en la energía potencial, cinética e interna del sistema. Mientras sólo trabajemos con la energía cinética y la potencial, es generalmente fácil conocer las magnitudes que se conservan. Pero cuando introducimos la energía interna ($P + Q + I$), que puede manifestarse bien como viscosidad del fluido, presión, o perturbaciones, ya resulta mucho más difícil saber qué es exactamente lo que se conserva. Simplemente, hemos de presumir los principios de conservación. Esta es la gran diferencia entre la dinámica de fluidos y la puntual y de partículas, en la que las magnitudes conservadas se mantienen de forma explícita. El pulso, que es un sistema periódicamente perturbado por el latido del corazón –un oscilador con fuente de alimentación o forzado-, admite este tipo de descripción; sólo que aquí la realimentación de los factores lo hacen todavía más complejo.

Las tres *gunas* y los tres *doshas* pueden ponerse en una correcta correspondencia con la energía cinética, potencial e interna de un sistema hidrodinámico, que en realidad, se nos antoja mucho más natural que los de la dinámica puntual o mecánica en sentido estricto. La dinámica hamiltoniana, además, supone la incompresibilidad del espacio del fluido. Este es un punto fundamental que *no* puede aplicarse literalmente a un sistema como el vascular, donde hay expansión y contracción de los vasos o arterias, y no sólo en virtud de su elasticidad, sino también por las fibras musculares de las paredes que actúan a impulsos nerviosos siguiendo el ritmo contráctil del corazón. Es de suponer que también el propio corazón y su ritmo de impulsos ha de ser sensible a las respuestas del circuito vascular, y en realidad sabemos que la realimentación global del sistema se produce a varios niveles, tanto nerviosos, como químicos, no siendo la sensibilidad a la fluidez o viscosidad de la sangre el menor de estos elementos. De manera que el circuito y su respuesta son un ejemplo modélico de autorregulación biológica, cuyo estudio no ha dejado de crecer desde los trabajos pioneros de Cannon y Wiener. Todo esto nos permite plantearnos viejas e interesantes preguntas de un modo nuevo. En verdad, conocemos bastante bien y con detalle muchos de los mediadores fisiológicos *explícitos*, tales como los nerviosos, hormonales, y químicos en general. Estos sin duda juegan un papel primordial e insustituible en todo este proceso de

autorregulación –no estarían allí de no tener utilidad. Lo que no sabemos es cómo han llegado a estar ahí y qué ha guiado su formación. Prescindiendo de respuestas de tipo “programación genética”, que hoy sabemos perfectamente que constituye sólo una parte del asunto, y ni tan siquiera la mayor, y que tiene que ver mucho menos con la “programación” que con la sensibilidad y la modulación por el ambiente, se nos ocurre otra aproximación mucho más estimulante. Esta se basa en la compresibilidad del circuito entero y de cualquiera de sus partes, compresibilidad que puede y debe admitir grados muy variables, aunque, por supuesto, mensurables.

Por supuesto, en tal caso no es un sistema hamiltoniano o clásico lo que tenemos; no sólo contemplamos la existencia de fricción, sino de otras variables no explícitas en número indefinido. Mantenemos la analogía y la conexión con sistemas clásicos sólo para tener una referencia sobre aspectos conservativos del sistema. Como todo el mundo sabe, sistemas clásicos puros o ideales no existen, lo que no impide su rutinaria aplicación. Sin embargo, aunque nosotros estamos hablando de sistemas realmente muy alejados de los modelos cerrados y conservativos, nos interesa particularmente su interpenetración. Llamémoslos provisionalmente y sólo por comodidad sistemas “semiclásicos”, aunque por tales términos se pueda entender una infinidad de cosas distintas.

Hablando de compresibilidad en sistemas semiclásicos, entramos de lleno en lo que hoy se conoce como dinámica no lineal, una de cuyos principales rubros, aunque no el único, es el caos determinista. Éste aparece en principio en sistemas perfectamente diferenciables y con condiciones iniciales arbitrariamente bien precisadas, y por lo tanto bien distintos del modelo del pulso. De hecho, puede decirse que el caos determinista es un descubrimiento casi puramente matemático, aunque sus relaciones con la dinámica hayan sido explícitas desde el primer momento, retrocediendo en el tiempo hasta Poincaré y sus estudios de la mecánica celeste y el problema de tres cuerpos. En la evolución unitaria o espacio de fases –el hamiltoniano- de infinidad de sistemas, junto a la inestabilidad de las soluciones en las ecuaciones, aparecen “cuencas” o “atractores”: la evolución dinámica no se dispersa de forma uniforme por todo el espacio disponible, sino que se comprime preferentemente en un determinado volumen. Esto ya es un claro ejemplo de compresibilidad, salvo que no está claro en absoluto qué es lo que hace que se comprima el sistema y porqué. De aquí el estatuto siempre controvertido de este tipo de hallazgos. Se pueden tomar distintas medidas de la inestabilidad y el grado de compresión del sistema – exponentes de Liapunov, dimensión fractal, índices de entropía, y un largo etcétera-, sin que por otro lado haya nunca una clara frontera divisoria entre la componente aleatoria o estocástica y la componente determinista del sistema; salvo precisiones *ad hoc* del modelo en particular. De este modo, la actual “revolución” de la dinámica no lineal es una revolución inacabada, o como si dijéramos, “media revolución”: ha adquirido el estatuto de la omnipresencia sin poder aportar ningún tipo de conclusiones claras. El llamado caos determinista más parece el comienzo de una larga exploración en el inmenso territorio de las relaciones entre azar y necesidad que una teoría definida sobre nada. Sin embargo, para cuando alcanzó el umbral de la divulgación y de la distorsión pública ya hacía tiempo que era una exploración estancada, al menos en lo que se refiere a resultados concluyentes. Y así lleva creciendo más de un cuarto de siglo, sin ninguna dirección en particular. La propia física teórica o fundamental, a la que muchos acusan de estancamiento, tiene desafíos y urgencias mucho más claras y específicas. Al menos, según el actual orden de las apariencias.

Se dice que tras la fiebre, vuelva la calma y la razón, y la vida puede seguir progresando con un ritmo más normal. El actual estado de cosas sobre la dinámica no lineal y la teoría de la complejidad – áreas diferentes pero múltiplemente asociadas- es tal que podrían esperarse avances significativos en un gran número de puntos, pero difícilmente un vuelco trascendental. Los expertos se mueven en el dominio específico de lo difícil e intrincado, de las aplicaciones concretas, donde más bien caben esperar refinamientos técnicos que verdaderos saltos conceptuales. Todo fluye y se va moviendo, sin embargo. Entretanto, y a la espera de resultados de más peso, es totalmente cierto que la dinámica no lineal ha cambiado sustancialmente la forma que tenemos de ver el mundo. El propio determinismo ha hecho que creamos cada vez menos en el determinismo como explicación de los fenómenos. Como este cambio es sustancial, pero todavía no fundamental, es como si la punta de lanza de nuestra convicción en la

explicación causal de los fenómenos se hubiera mellado, o incluso disuelto en el aire, mientras la inercia de nuestras convicciones de fondo sigue manteniendo la misma dirección.

23

Hemos hablado anteriormente de un circuito parcialmente compresible en todos sus puntos: el propio sistema circulatorio, del que el pulso es la señal dinámica más explícita. Desde luego, si el circuito fuera totalmente compresible, su flujo en una estructura de toro o anillo se dejaría reducir de la más simple de las formas. Nada de eso ocurre, por el contrario: hay reducciones muy significativas del espacio de flujo, pero de naturaleza casi impenetrable. De manera evidente, buscar el espacio compresible adecuado al comportamiento del sistema es lo mismo que buscar cómo hacerlo comprensible. Ambos términos se hacen por lo tanto equivalentes.

Ian Stewart ha observado acertadamente que no existe ninguna ley de conservación de la complejidad. Desde luego, ahora se sabe muy bien que sistemas muy simples puede hacerse complicados por sí mismos, con sólo darles el tiempo suficiente. Esa fue precisamente la enseñanza del caos determinista. Y si realmente no hay una ley de conservación de la complejidad, tenemos buenas razones para creer que esto es aplicable en el sentido contrario, es decir, que comportamientos muy complejos se derivan de leyes muy simples. De hecho, esto es igual de cierto, y en el más trivial de los sentidos, para muchas de las fuentes de caos determinista, sistemas regidos por ecuaciones diferenciales tan familiares como las de la mecánica celeste. Pero si de lo que hablamos es de *leyes nuevas*, con un rango descriptivo y explicativo diferente, todavía no se ha descubierto ni una que haga más comprimible y comprensible la complejidad. Por ejemplo, la duplicación de periodo descubierta por Feigenbaum genera complejidad, pero no la reduce, salvo en un hilo mínimo del esquema de una evolución en una transición de estado particular.

De manera que la situación general sigue siendo marcadamente unidireccional, con una base de ecuaciones físicas fundamentales y deterministas que generan más y más complejidad según son estudiadas, sin que apenas haya ningún desarrollo en el sentido contrario, el de la verdadera compresibilidad.

24

La presencia de caos determinista en la actividad del corazón también ha sido y es un tema controvertido, como no podía ser menos, si tenemos en cuenta que las fronteras son por definición borrosas en este dominio. Lo que es indudable es que hay irregularidades importantes en su serie temporal, y que estas muestran a menudo pautas fractales o cuasi-fractales, es decir, autosimilares y con correlaciones a distintas escalas y a gran escala en general. Otra cosa es juzgar e interpretar el papel que juegan tales irregularidades, si tienen alguna importancia específica o se trata de simple aleatoriedad. Casi todos estos estudios se refieren a la actividad *eléctrica* del corazón. El pulso y su perfil temporal se han estudiado mucho menos desde esta perspectiva.

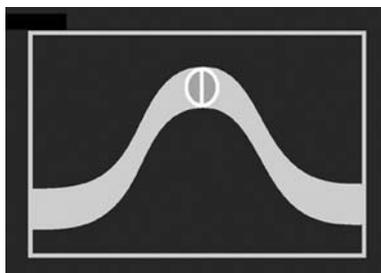
De manera general, el pulso es un sistema bajamente no lineal; es decir, no está directamente asociado ni con el caos ni con la turbulencia. De hecho, cuando la auscultación percibe indirectamente turbulencias a través de silbidos o murmullos, se trata de una señal clara de patologías cardiovasculares; en cualquier caso, tales turbulencias sólo parecen tener lugar en los vasos mayores, y no en arterias como la radial. Por otra parte, el flujo de la sangre en general no es turbulento, pero tampoco realmente laminar, lo que no es otra cosa que una idealización. Incluso ahora sigue estudiándose activamente si el mejor modelo de este flujo no será el de trayectorias helicoidales o espirales, que tal vez resulten más económicas u óptimas. La baja no linealidad del pulso se resume en el hecho de que no podemos calcular con precisión el desfase del latido y su onda, ni siquiera en unos pocos ciclos, aunque sin embargo la regularidad global de la señal es muy grande, sin que se produzcan las fluctuaciones enormes en los valores que pueden producirse en sistemas diferenciales infinitamente más simples, pero caóticos. Es

decir, mantiene una gran estabilidad global; de otro modo, no estaríamos vivos. Precisamente por esto, se ha querido asociar el fallo cardíaco con una transición al caos, aunque la relación esté muy lejos de ser clara.

25

Cabe preguntarse hasta qué punto se enriquece nuestra información sobre la dinámica del pulso cuando intentamos captar la *forma* específica tal como la capta un *vadya* con sus dedos, en comparación con la forma esquemática y promediada del registro mecánico del esfigmógrafo convencional.

Desearía que no hiciera falta decir que esta *forma* específica del pulso en la palpación nada tiene de místico ni de misterioso, salvo las diferencias que siempre existirán entre la sensación y la percepción directa y cualquier representación analítica en forma de gráfico, por exhaustiva que sea. Lo que diferencia esta *forma* del perfil general y promediado de la onda es, desde el punto de vista perceptivo, esa precisa cualidad que hace que un pulso parezca “pleno”, “vacío”, “rugoso”, “hueco”, “duro”, “tenso”, etcétera. Esto ya es una síntesis perceptiva para factores de indudable carácter mecánico, pero que no tienen por qué estar bien explicitados en la curva de un gráfico: el impulso hasta cierto punto sí, pero no la amortiguación del fluido, el estado de la pared arterial, y menos las relaciones que pueda haber entre estos factores. Y todo esto ya supone una preciosa síntesis de información, por más confusa que pueda parecer. Ni siquiera es prioritario desglosarla, sino simplemente captarla y registrarla tan fielmente como podamos. Ciertamente una parte de estos aspectos cualitativos o perceptivos se pueden inferir de forma indirecta incluso desde el perfil “plano” del registro convencional. Como ya dijimos antes, ahora disponemos de sensores de presión regulables y de otros tipos que nos permiten captar esta figura general. Y desde luego que podemos trasladar esta información ampliada a las representaciones de gráficos, principalmente como grosor o finura del trazo de la onda, incluyendo su variabilidad a lo largo del ciclo.



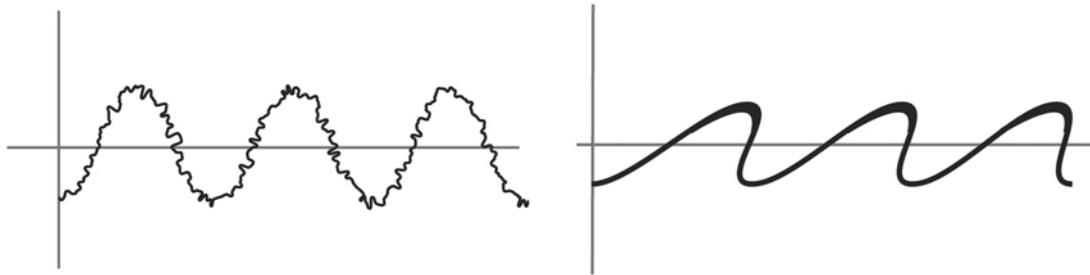


Fig. 2

Podemos ver toda la fase de ascenso sistólico de la onda como la energía cinética, y la de descenso o diástole como causada por la energía potencial. El ciclo entero es ya intrínsecamente irregular por cuestiones funcionales, del ataque del impacto cardiaco y su posterior difusión; pero también es irregular el espaciamiento entre latidos, y su correspondiente duración. Además, como puede verse en la figura 1, la parte diastólica tiene su propio pico de ascenso, por lo que la onda dista mucho de ser simple. De todas formas, si el ascenso y descenso de la onda son los dos componentes más elementales, todo lo demás quedará bajo la correspondencia del tercer componente, la energía interna, que desde el punto de vista del *vadya* no es otra cosa que *vata* o la sensibilidad entre acción y reacción. “Todo lo demás” no es sino la irregularidad de la serie temporal, ya lo consideremos a la manera del gráfico “plano”, o con el gráfico más detallado que nos da la cualidad del trazo o forma del pulso. Irregularidad que abarca tanto el intervalo entero como cada uno de los periodos o ciclos. Evidentemente, los tres factores están siempre conjugados, y podemos medir tanto la longitud de la línea o trazo como el área barrida por los métodos rutinarios de integración numérica, lo que, en un ordenador, se reduce a contar los píxeles. ¿Nos daría esta medida conjugada algo siquiera parecido a la estimación somera de la proporción cuantitativa y predominio que establece un *vadya* al tomar el pulso a una persona? De seguro que sí, porque no hay espacio o lugar para otras consideraciones. Sin embargo, sigue siendo cierto que el diagnosticador no tiene en mente estimaciones cuantitativas muy finas, que no necesita si sabe captar los matices, y éstas se diluyen de forma intuitiva en otro tipo de consideraciones. Pero estos matices no son sino esas variaciones en el dominio continuo que nos dan los gráficos y el cálculo y que el no sabría cuantificar verbalmente. Por tanto, existe una coincidencia real entre los aspectos cuantitativos y cualitativos, aunque sólo se exprese en forma de paralelismo. Es decir, hemos burlado la supuesta diferencia entre ambos aspectos, manteniendo las propias categorías del *vadya* y sin desvirtuarlas. No podía ser de otro modo, siendo estas categorías genuinamente *analíticas* desde el principio. Con todo, a nivel verbal esto sólo puede mostrarse como correspondencia, por el hecho mismo de que en la descripción verbal la cualidad prima necesariamente sobre la cuantificación. En realidad, la auscultación del *vadya*, su escucha, es un ejercicio de sensibilidad diferente tanto de las consideraciones verbales como de las cuantitativas, aun pudiendo englobar a ambas.

En las primeras aproximaciones, identificamos el grosor variable de la forma del pulso con la sensibilidad entre la acción y reacción, o la energía cinética y la potencial, introduciendo algo así como una pseudo-derivada. Una balanza con una determinada sensibilidad y un tiempo de reacción nos permitía dar una suerte de símbolo de los factores implicados.

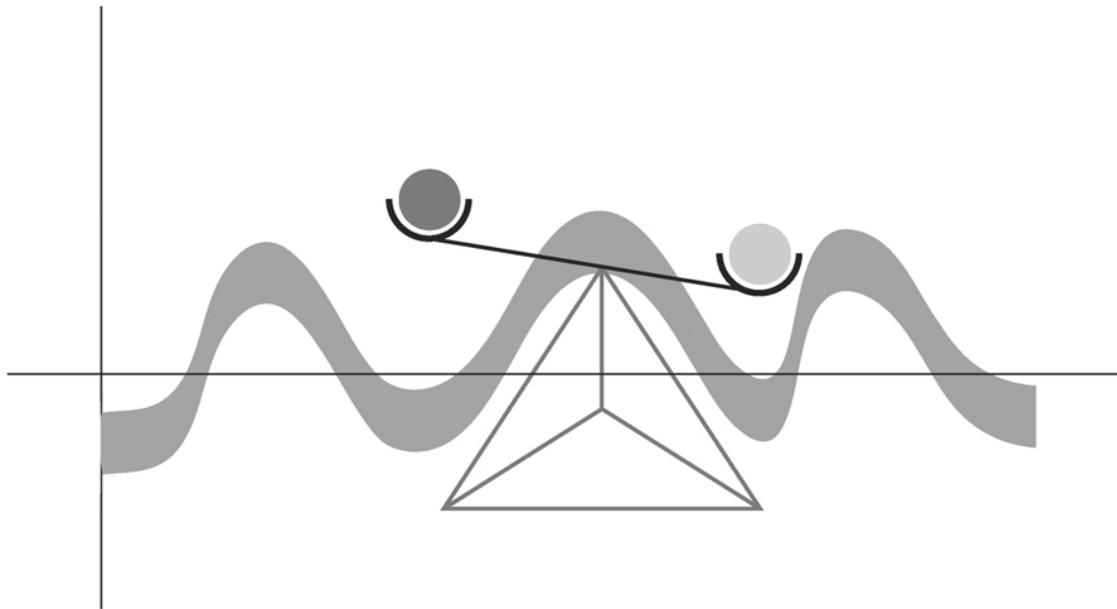


Fig. 3

Pero estaba claro que esto sólo podía ser un símbolo para indicar una cierta información perdida, y de ninguna manera un modelo realista, ni mucho menos matemático. Aunque esta analogía resultara bien torpe y aun pintoresca desde el punto matemático, merece la pena recordar que no es un asunto sencillo pasar a representaciones gráficas y analíticas nociones que además de parecer cualitativas, están concebidas más allá de la representación e incluso, como si se dijera, hechas expresamente para burlar la representación.

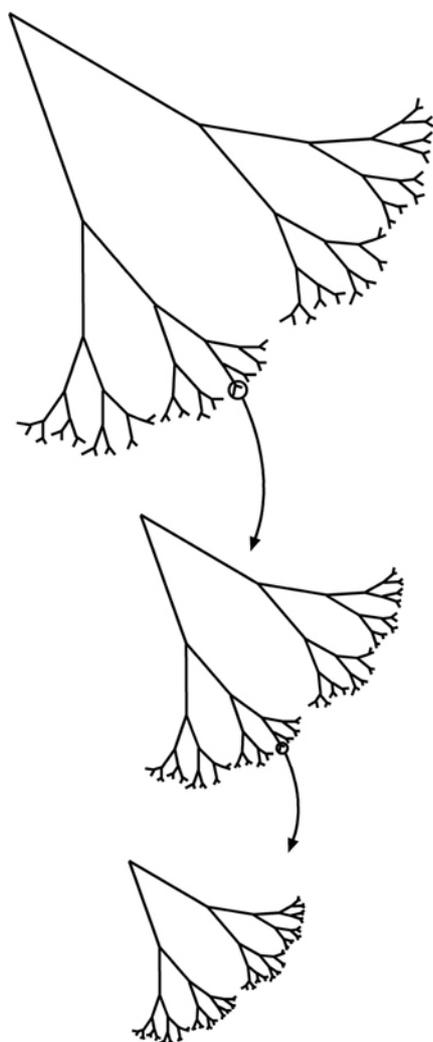
Lo que intentábamos mostrar con ese símbolo era la necesidad de contemplar simultáneamente los tres principios, y no solamente dos. En cualquier caso, la sensibilidad global del sistema del pulso, el tercer *dosha* que asociamos con la energía interna, no se puede captar sin más en cualquier punto de la onda –no es puntual, ni tiene derivada ni pseudo-derivada-, aun cuando la presión, que es lo que siente el dedo, sí pueda concebirse como forma de energía interna por unidad de volumen, si seguimos la ecuación clásica de Bernouilli. Pero, aun prescindiendo de otros factores esenciales como la amortiguación, fluidez, o estado del vaso, que pueden concurrir en esta representación sintética de lo que verdaderamente ocurre, todavía estaríamos ignorando un hecho que reviste una importancia mayor: que el equilibrio entre los tres factores no puede ser de naturaleza instantánea, al menos dentro de los factores que puedan ser representados dentro de este marco tan limitado. Es decir, que dentro de esta representación unilateral e incompleta, el equilibrio ha de manifestarse necesariamente como algo no-local o a largo plazo, esparcido a diferentes escalas dentro de un intervalo. Es decir, no hay espacio suficiente para que pueda realizarse en cada instante. No hay espacio de tiempo.

En efecto, ya antes dijimos que un circuito perfectamente compresible permitiría su correspondiente e inevitable reducción elemental dentro del espacio simpléctico. Que el circuito fuera compresible equivaldría, justamente, a que pudiéramos encontrarlo de manera íntegra en cualquier punto. Y esto a su vez haría innecesario el tiempo, que se convertiría en perfectamente monótono e incapaz de introducir alteración o novedad. Como el péndulo ideal de la mecánica. El tiempo no tendría que realizar equilibrio entre nada, ni tampoco la operación de realizar ese equilibrio podría crear o consumir tiempo ni desarrollo alguno. “Crear o consumir”, dos caras de un mismo problema.

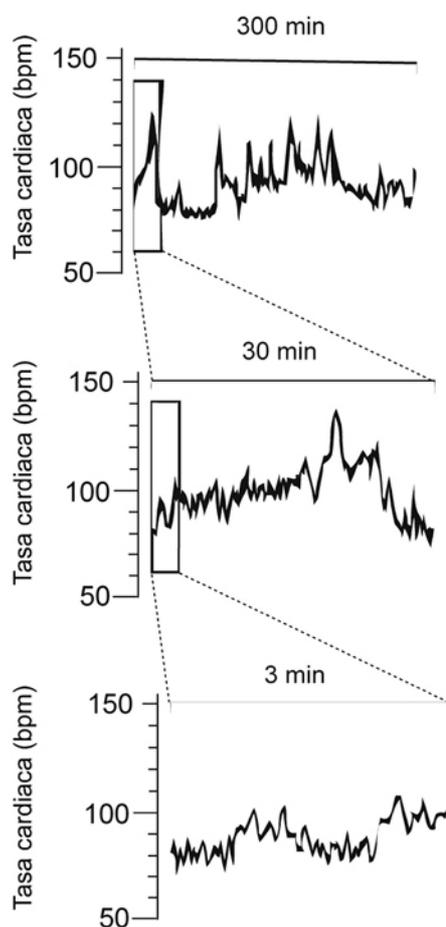
En el estudio de electrocardiogramas se ha evidenciado la presencia de estas correlaciones a largo plazo, a distintas escalas. También hay rotunda evidencia de que estas correlaciones son más ricas y detalladas en un sujeto sano, y menores en la medida en que se agravan las patologías. Es decir, las pautas más irregulares y quebradas son más sanas que las monótonas. Esto viene a estar básicamente de acuerdo con la idea y percepción del Samkhya de que una mayor sensibilidad hace posible más estabilidad, y al contrario.

Sin embargo, estos mismos estudios no han sido capaces de ir mucho más allá de esto. Ni siquiera se sospecha por qué razón las irregularidades cardíacas tendrían que ser más saludables que la monotonía, lo cual no es de extrañar con la idea del tiempo que sostenemos. Como mucho, algunos sospechan que podría haber algún delicado juego de equilibrio detrás de estas señales –lo que no se sospecha es que las propias señales son ya una exhibición de ese equilibrio. Saberlo no sirve de mucho si no conocemos el terreno sobre el que ese equilibrio tiene lugar.

Estructura autosimilar



Dinámica autosimilar



Ruptura patológica de la dinámica fractal

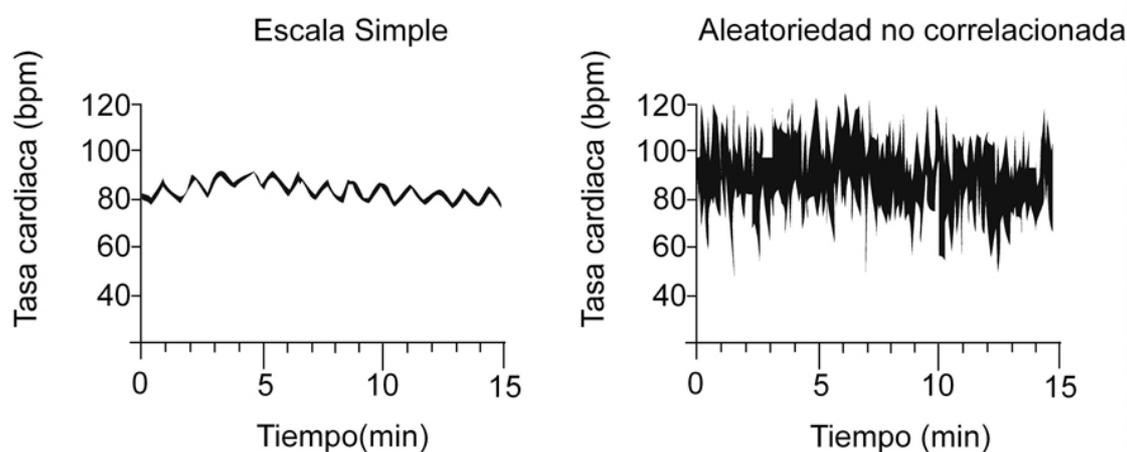


Fig.4

28

Si pensamos desde la perspectiva de la variación continua, parece trivialmente cierto que no puede haber dos pulsos exactamente iguales. Lo que ya es mucho más extraordinario, y precisamente dentro del dominio continuo, es el hecho de que un pulso cualquiera, y en cualquier momento, puedan distinguirse los factores innatos y los adquiridos con suficiente nitidez. Esto es un lujo diferencial de la naturaleza que sería absurdo desaprovechar; tanto es lo que tiene que enseñarnos. Puesto que incluso desde el punto de vista de la genética, establecer la relación entre la activación interna y la ambiental de los genes permanece como un rompecabezas muy lejos de ser entendido, y no digamos ya de ser resuelto. Parece faltar una referencia mínima para este problema, tan fundamental en la biología teórica, de evolución y desarrollo.

Un *vadya* distingue entre *prakriti* y *vikriti*, entre lo biológico y lo biográfico, entre la constitución original o innata del individuo y sus tendencias adquiridas a lo largo de la vida. Por definición, cualquier estado posterior en la salud del sujeto es dependiente y se remite a las tendencias constitucionales; de manera que los hábitos o alteraciones producidos entretanto son, por una parte, asimilaciones de las eventualidades a una conformación original, y, por otra parte, esa misma conformación tiene ya sus pendientes de reacción ante las condiciones accidentales o *vikriti*. Si *prakriti* y *vikriti* vienen a ser como la sustancia y accidentes para un pulso dado, no por ello hay que olvidar que a la larga esos accidentes y modo de vida pueden llegar a ser lo más decisivo para la destrucción del equilibrio que representa la salud. Pero no en vano se habla entonces de forma de vida. De manera esencial, la forma sólo se va modificando por su propia forma de devanarse en el tiempo, y ese hilo ha de ser percibido por el *vadya* con la justa sensibilidad.

Se mire como se mire, no deja de ser una extraordinaria maravilla el hecho de esa persistencia individual de la forma del pulso a lo largo de toda una vida, si pensamos en la inmensa variedad de circunstancias que pueden rodearla y alterarla, y en la ínfima tenuidad que representa su señal. Si pensamos en que ese hilillo de tiempo va a mantener algo propio en las circunstancias más adversas, más allá de las sucesivas pérdidas de identidad de la memoria, y en que ni siquiera una muerte violenta puede robarle el derecho a desaparecer según su propia e íntima ley.

Esta distinción de la tendencia dentro de una tendencia es tan fundamental para nuestro estudio como lo fue la distinción entre velocidad y aceleración para el nacimiento de la dinámica a través del concepto de fuerza. Un modelo de dinámica de fluidos –digamos un circuito de tuberías con agua a presión- no puede establecer este tipo de diferencias porque los componentes no están acoplados desde el origen, y todas las características diferenciales que luego se quiera medir dependen de la variación arbitraria de parámetros. No existe una referencia primaria, original. La dependencia o sensibilidad de los sistemas caóticos respecto a los datos iniciales está en las antípodas de este otro tipo de “condiciones originales”: los primeros son altamente inestables ante cambios pequeños, mientras que los cambios muy pequeños en la proporción de los *doshas* tendrá un efecto igualmente pequeño. Pero ya dijimos que los tres *doshas*, su predominio y proporción, deben concebirse como pendientes reactivas: como tendencias que configuran un *potencial*. Este potencial, sus ligaduras, no tienen libertad suficiente como para evolucionar de cualquier manera, y un cambio demasiado brusco conduciría necesariamente a la muerte. Por lo tanto, sería más que deseable conocer las ligaduras y condiciones de ese potencial, o en otras palabras, su economía.

La definición de un potencial de este tipo parece sumamente difícil. Hablamos de un sistema abierto, en el que sus componentes están ya relacionados con el ambiente desde el comienzo, no sólo de hecho, sino en su misma acepción. *Vata* no sólo es una sensibilidad entre la acción y reacción, también es sensibilidad al ambiente. Por lo tanto, es a la vez sensibilidad interna y externa, y distinguirlas parece una tarea más propia de otro punto de vista que éste. *Rajas* y *tamas*, la fuerza eficaz y la inercia, parecen más internas al sistema, pero no dejan de estar mediadas siempre por *vata*, la sensibilidad.

Esto, que parece un gran obstáculo, es también la principal virtud de un sistema o entidad así concebida. Si no fuera por esta ambivalencia, la visión del *Ayurveda* o del *Samkhya* no ofrecería nada verdaderamente nuevo a la visión mecanicista habitual, que considera sistemas cerrados por definición, y alterados por otras perturbaciones igualmente mecánicas.

Volvamos de nuevo a la naturaleza del cambio y las fluctuaciones de las *gunas* o sus *doshas* asociados. Ya hemos dicho que, para el *Samkhya*, las *gunas* se hayan en cualquier parte tanto dentro como fuera y que podemos observarlas si aprendemos a analizar lo que vemos; que no hay en última instancia otra cosa conocible.

Las tres *gunas*, estando en equilibrio, son incognoscibles y se reabsorben en la conciencia sin cualidades. Si la existencia de las *gunas* se basa en su desigualdad, no puede haber por otra parte modificación o fluctuación sin el dominio de una de las *gunas* sobre las otras dos, lo que hace posible que esa modificación sea reconocible como momento en cuanto tal. Ese dominio reviste la forma de una modificación del peso o valor de una *guna* que revierte sobre el peso o valor de las otras dos. Esto admite y exige unas secuencias características que, más allá de la abstracción, constituyen la única forma de causalidad que podemos conocer. Esto es, no hay otra, y cualquier otra aparente forma de causalidad se revelará como mera representación. La representación de la causalidad, por tanto, nos aleja de lo causalidad intuible. Estos modos sólo son aplicables a los casos reales, no a entidades imaginarias sin términos de comparación; hablamos desde el principio de entidades condicionadas, no ideales o cerradas.

Una *guna* o modalidad no puede existir separadamente, de forma que un estado dominado por *Sattwa*, pongamos por caso, ya incluye la presencia y subordinación de los otros, tanto para los casos más estables como para las fluctuaciones propiamente dichas. Lo mismo vale para las otras *gunas*. Patanjali distingue entre estados diversificados, indivisos o monádicos, sólo indicativos, y no indicativos de las *gunas*. El mismo ego empírico o mutable es un caso indiviso e indivisible en la práctica, por más que tantos se empeñen actualmente en su disolución teórica; el sentido puro del Yo, la existencia como mera atención, es un estado sólo indicativo, *Linga-Matra*, por lo que el estado no indicativo, *Alinga*, es

propiamente lo no manifestado, más bien que lo inexistente, si queremos ajustar expresiones que no siempre empleamos con mucha propiedad. Esto es, al estado de equilibrio de las *gunas*, se considere o no un término “metafísico” (en el que entraría toda la física reversible conocida), no le es atribuible ni la existencia ni la no-existencia, y lo único que cabe decir es que no genera indicaciones ni referencias. Los estados o secciones fundamentales de las *gunas*, sus divisiones en grupos de cinco o seis, tienen una gran importancia si queremos profundizar en este dominio, aunque ahora no nos detendremos en ello.

31

Si el equilibrio de las tres *gunas* constituye su estado no manifiesto, es porque no hay lugar en ellas para la disolución, crecimiento o decrecimiento, puesto que carecen de causa material. Si seguimos lo suficiente el crecimiento o decrecimiento manifiesto de las *gunas* en una entidad o sistema es inevitable comprobar cómo valores que parecen diluirse pueden emerger de su latencia, y viceversa. Pero un valor no puede hundirse en la latencia, en lo relativamente no-manifestado, sin pasar por la modalidad de la Latencia o Retención, esto es, *Tamas*, del mismo modo que no puede emerger sin acción o *Rajas*, ni adquirir cierto equilibrio sin *Sattwa*. Debe haber una elocuente continuidad entre el contenido de sus valores y la forma de manifestarse.

32

Aun aceptando que las *gunas* en sí mismas ni aumentan ni disminuyen, cualquier acción o predominio de unas sobre otras en una entidad temporal empírica ha de verse en tales términos para la comprensión de las secuencias y su evolución. Una secuencia empieza por necesidad en la *guna* que en ese momento es dominante. Esto ya produce una redundancia que puede desglosarse indiferentemente de varias maneras, puesto que lo que es aumento en una siempre es disminución correlativa en otra. Podemos desglosar un esquema simplificado en forma condicional:

1 Si *Sattwa* o la sensibilidad “aumenta”, ella conlleva una disminución correlativa de la actividad de *Rajas*, y nunca su aumento (Esto no parece nada evidente y hay toda clase de experiencias que parecen a primera vista contradecirlo). Tampoco puede producir ni “aumento” ni “disminución” del principio de retentividad o *Tamas*.

2 Si *Sattwa* disminuye, ello solo puede ocurrir por un aumento correlativo de *Rajas*, y nunca por su disminución. Es por eso que el término *Rajas* es sinónimo de contaminación o empañamiento. *Tamas*, como en el caso anterior, no se ve afectada directamente por la modificación de *Sattwa*, pero ya el aumento de *Rajas* opera su disminución.

3 La disminución de *Rajas* también corresponde al aumento de *Tamas* o inercia.

Así quedan comprendidos los cuatro movimientos directos posibles de *Rajas* o actividad, y los dos de *Sattwa* y *Tamas*. *Rajas* se encuentra en el lugar intermedio de las tres *gunas*, y es el único enlace posible entre los otros dos. Se conserva un orden definido aunque lo que parece inicio de una secuencia puede ser visto desde otra modalidad como consecuencia, y el aumento, como disminución correspondiente, y viceversa. Nos movemos ya en la circularidad. Nosotros no entraremos en la formalización y cuantificación de un modelo que parece nimio y que en realidad parece poder complicarse de forma indefinida, pudiéndolo tratar cualquier lógico -que podría hablarnos de funciones conectivas, disyuntivas, etcétera- con más placer y competencia. Nos conformamos con ver que el orden de las *gunas* a modo de escala o escalera que permite simultáneamente la unión por grados y la separación o exclusión de ciertos movimientos inmediatos. Es decir, se trata de un modelo elemental de mediación, que en sí mismo admite casi infinitas variaciones.

La distinción explícita entre *vikriti* y *prakriti*, el estado actual y la deriva de los estados anteriores, es lo único que podría darnos una referencia de las *gunas*, su complejidad y evolución. Lo único, por tanto, que podría hacer este campo digno de un estudio plenamente consistente y científico. Dado su carácter irreductiblemente implícito o inherente, no es posible que las *gunas* o los *doshas* se muestren como componentes explícitos o exentos; pero sin esta referencia, no parece posible su comprensión y tratamiento rigurosos.

Aunque el intérprete del pulso debe realizar esta distinción para tener el mínimo de certidumbre de juicio, no está nada claro que sea capaz de hacerla explícita de ninguna de las maneras. Se diría, más bien, que se basa en la conjetura y la suposición, además de la intuición, aunque ésta pueda llegar a ser sorprendentemente precisa y acertada. Puede basarse, además de en las propiedades idiosincrásicas del pulso, en el juicio sobre la constitución de la persona, que tiene ciertos elementos difícilmente variables a lo largo del tiempo. O en el color de la piel, el aspecto de la lengua y otras semiologías. Sin embargo, todo esto no son sino andaderas para delimitar y darle contexto a una fuente de información, el propio pulso, que debería ser y de hecho es más precisa y fiel que cualquier otro índice a considerar.

Puesto que contamos con la gran ventaja de que el pulso ya es una forma elemental de serie temporal, que se debería prestar al análisis de forma modélica, sería de desear que la referencia del estado pasado o *prakriti* fuera de un carácter explícito igualmente indudable. Seguramente, si tuviéramos toda la serie del pulso de una persona desde el nacimiento hasta su muerte –un número de latidos del orden de $3 \cdot 4 \cdot 10^9$ – podríamos hacer un estudio bastante comprensivo de su evolución, su progresivo desequilibrio y el aumento del desorden o entropía; pero esta no es una perspectiva realista, puesto que ni estamos dispuestos a esperar setenta años ni parece muy factible ni deseable monitorizar a una persona de por vida. Por otro lado, la monitorización con sensores nos libera de la obligación de hacer la lectura en condiciones de máximo reposo, y nos permite hacer estudios realmente dinámicos y en tiempo real, con registros o pruebas de esfuerzo, dolor, placer, etcétera. De aquí sí se pueden hacer extrapolaciones bastante válidas sobre la naturaleza de las fluctuaciones del pulso, equilibrios, desequilibrios, y su forma de diferirse a lo largo del tiempo. Válidas, tal vez, pero todavía bastante conjeturales y fragmentarias. Por cierto que esto sería muy fecundo a la hora de crear protocolos más sólidos en los estudios psicofísicos y todos aquellos que analizan las relaciones entre la mente y el cuerpo, aunque siempre insuficiente sin una definición más necesaria y natural del *triguna*, lo que a su vez equivale a definir las relaciones entre el potencial de *prakriti* y los valores efectivos y actuales de *vikriti*.

En definitiva, lo que nos preguntamos es si ambos elementos, potencial y actual, se encuentran entremezclados y presentes en la señal efectiva o si el potencial sólo forma parte del pasado de la serie, como sería de esperar en un modelo habitual, con un tiempo lineal que no guarda memoria de sus estados pasados. Como se ve fácilmente, esto último resultaría bastante contradictorio, si tenemos en cuenta la muy considerable evidencia de que el equilibrio del sistema no puede realizarse puntualmente, sino esparciéndose en un intervalo de tiempo por lo demás indefinido.

Nada más cercano de la precisión clínica que la exactitud analítica, ni más lejano a la vez.

Todo esto nos pondría en enormes dificultades y aporías; cuando intentamos analizar unos valores desde un punto de vista más natural, parecería ser que la naturaleza nos deniega la posibilidad misma de efectuar este tipo de análisis. No es de extrañar el que tantas bienintencionadas tentativas de considerar los sistemas dinámicos con otra perspectiva desemboquen inevitablemente en el fracaso. Por un momento, todo parece hacer posible la correspondencia rigurosa entre el *triguna* y los principios variacionales de la dinámica; luego, rápidamente, volvemos a darnos cuenta de que la dinámica acaba imponiendo sus propias reglas y obliga a desentenderse de los elementos ambiguos como extraños a su propósito. La dinámica excluye muchas consideraciones simplemente porque no tienen sentido para ella ni espacio dentro de ella. Y esto es muy difícil, si no imposible, de cambiar. Cuando por otra parte se

consiguen extender sus variables, no por ello dejan de someterse tales variables al mismo tipo de lógica excluyente.

Así tendrá que ser: en el infinito espacio del análisis, no hay sitio para nada, salvo para el análisis.

35

Finalmente, la naturaleza misma viene en nuestra ayuda. Y lo hace a través de su asimetría. O su simetría, pues ambas son intercambiables. ¿Son simetría y asimetría mutua referencia la una para la otra? Tal vez no del todo: más bien todo nos inclina a pensar que la simetría es una referencia puramente formal, y que las asimetrías aportan los contenidos reales. Sin embargo, una vez que encontramos los términos de simetría para un fenómeno, los contenidos de éste parecen volatilizarse en forma de un mero caso particular. De manera que entre simetría y asimetría, las relaciones no parecen ser ni simétricas, ni lo contrario. Una antinomia: justamente esa clase de cosas que no tienen cabida en el espacio del análisis.

Pero volvamos a la naturaleza. Como ya dijimos, algunos de los médicos que se sirven del diagnóstico del pulso sólo palpan la señal en una de las muñecas, y otros en dos. Habría buenas razones para suponer que una sola muñeca basta, y que contiene de forma *implícita* toda la información, habida cuenta del carácter altamente sintético de la señal y de su más que presumible evolución unitaria, o lo que es lo mismo, unívoca. Pero el que esto pueda ser así para un médico experto no elimina su carácter implícito, que es justo lo que queremos superar en dirección a formas más explícitas y mensurables. Por lo tanto, cabe presumir que el pulso de una sola muñeca contiene toda la información necesaria, aunque de forma más compacta y aparentemente confusa, y que la otra muñeca puede usarse como *referencia* – precisamente lo que estábamos buscando.

La medicina china, por ejemplo, suele prescribir la lectura de las dos muñecas. Esto, entre otras cosas, se debe a su desglose de los doce meridianos, esenciales para su etiología, en seis para cada muñeca. Lo cual, como casi todo en este terreno, no deja de ser una prescripción o receta de índole heurística, aun cuando pueda estar justificada por los resultados. Y como todos estos andamiajes heurísticos, cambian según los maestros y practicantes. Lo que sí admiten todos los practicantes del diagnóstico es la más que sensible diferencia entre los pulsos de ambas muñecas. Tradicionalmente se dice que en el brazo izquierdo es más patente el movimiento del pulso, y en el izquierdo, su forma. Esto es bastante evidente, al menos para la mayor parte de los sujetos, pero no nos diría por qué motivo se asignan a un lado seis meridianos y otros seis bien diferentes al otro, aun a pesar de que concedamos a estas distinciones un grado alto de relatividad. Por otra parte, la contribución de cada meridiano, órgano o víscera puede ser muy diferente en magnitud. Por ejemplo, se considera que el estómago y sus funciones o energías asociadas –y no el corazón, como nosotros podríamos creer- contribuyen en cerca de 4/5 partes del perfil global del pulso en lo que se refiere a cantidad; lo que no significa que los demás sean menos importantes, sino que son más sutiles y difíciles de detectar. La medicina ayurvédica coincidiría perfectamente con el sentido de esta apreciación a pesar de las diferencias de terminología. Probablemente la organización de los meridianos oculta una simetría muy importante –que curiosamente también viene dada en grupos o semigrupos de cinco y seis- pero ésta no se puede buscar a la ligera y con independencia de la naturaleza empírica de la señal y los valores concernidos. Todas estas puntualizaciones pueden sonar bien extrañas frente a las ideas que nosotros tenemos de cualquier clase de análisis, y aun del análisis clínico en particular; sin embargo, insistiré en que ellas también son de carácter genuina e indefectiblemente analítico, y merece la pena tenerlas en cuenta a la hora de hacernos una idea de qué es lo que aquí se pueda buscar. Nos vemos obligados a omitir otras muchas prevenciones necesarias en beneficio de la brevedad.

36

Para abreviar, diré que el pulso de la mano derecha es no sólo diferente, sino también complementario del de la mano izquierda. Lo que tampoco es nada nuevo y viene a estar en básico

acuerdo con el desglosamiento chino más difundido. También con el indio, aunque éste prescindiera a menudo de tan preciosa referencia para interpretar la señal en bruto de una sola de las manos. Habida cuenta de la distinción que hemos hecho entre los valores implícitos y explícitos de la señal del pulso, esto no tiene por qué ser contradictorio en absoluto. El pulso en ambas muñecas engloba una totalidad; pero su correlación nos permite abrir un espacio enorme para el análisis: ahora sí, también para el análisis cuantitativo de las series temporales.

Para la medicina occidental, que intenta evitar en lo posible las ambigüedades semiológicas –tal vez vanamente-, y no digamos ya para la física, la idea de que la dinámica del pulso en ambas muñecas pueda ser muy diferente y a la vez muy precisamente correlacionada tendrá que parecer bastante peregrina y absurda. Creerá que, si hay diferencias, estas se reducen básicamente a una mínima diferencia de distancia del trayecto arterial, y a otras cuestiones y accidentes de orden anatómico. En ningún caso creerá que pueden aquí revelarse diferencias funcionales relevantes para todo el conjunto –y a eso es a lo que nos referimos.

Para la mirada del anatomista, la básica simetría bilateral de nuestro cuerpo bien poca significa. Se diría que es un ornato estético de la naturaleza; aunque para algunos órganos, como nuestros ojos, la ventaja de la visión binocular es bastante patente. Pero incluso en casos como éste, esa ventaja funcional evidente parece cerrar el paso a otro tipo de consideraciones. Ese tipo de ventajas también se puede aplicar de la forma más trivial a los riñones o los pulmones, y hablar de ventajas de supervivencia y mecanismos de seguridad. Todo lo cual sigue siendo enteramente superficial. Pero, ¿Cómo explicar de qué clase de complementariedad hablamos?

37

Nuestra conciencia es sumamente opaca a la actividad vegetativa de nuestro organismo, aunque esto varíe enormemente de unos individuos a otros. La circulación es una de esas actividades vegetativas; también la principal. Lo más opuesto, comparativamente, parece ser la respiración, que hasta el límite de la emergencia, es una actividad voluntaria y sumamente regulable. Sin embargo, y a pesar de este aparente contraste, apenas cabe imaginar actividades más interdependientes que la del corazón y la respiración. Pero como ya hicimos notar antes, el pulso, además de la del corazón, comporta otros estratos de actividad vegetativa.

Dada su naturaleza voluntaria, es fácil experimentar como las variaciones o interrupciones de la respiración no se recuperan de manera instantánea: una retención forzada muy larga dejará su huella amortiguada a lo largo de muchos ciclos de respiración. Es justamente por esta experiencia en primera persona tan ordinaria, que podemos entender de forma totalmente instintiva cómo lo mismo ha de valer para la actividad del corazón o el pulso, a pesar de que sólo indirectamente podemos sentirlos. Por eso podíamos hablar antes con seguridad a propósito del pulso de equilibrios diferidos a lo largo del tiempo: no hacemos sino suponer la semejanza con lo ocurrido en la respiración.

Algo de lo que podemos estar seguros: cualquier fenómeno asociado a la respiración encontrará su fiel correlato en la actividad cardiaca y en la circulación.

Sin embargo, la respiración tiene un tipo de alternancia asimétrica perfectamente bien documentada a la que casi nadie presta atención: se alterna el predominio de respiración entre la nariz derecha y la izquierda cada hora y media, aproximadamente. Hasta tal punto era importante esta alternancia para la medicina ayurvédica antigua, que se decía que si esta alternancia dejaba de producirse por más de veinticuatro horas, el sujeto estaba a punto de morir. Lo que, por cierto, no hay que interpretar como una conseja supersticiosa, sino como una disfunción y desequilibrio casi irreparables. ¿Qué significa esta alternancia? La medicina occidental, aun conociéndola, la ha ignorado ampliamente, so pretexto de su irregularidad y variabilidad. Como si esa misma variabilidad no fuera el mejor índice y fuente de información en todo tipo de analíticas, ya sean químicas, dinámicas, o radiológicas. En realidad, sabemos perfectamente que no es contemplada porque no tiene cabida ni lugar en ese esquema de cosas.

Como es sabido, para el Yoga esta alternancia no es sino la manifestación más visible de una polaridad subyacente más general, que afecta a toda la evolución y desarrollo orgánico. En términos de anatomía sutil, y además, en términos simbólicos –que no tienen por qué ser imaginarios, sino los más generales posibles- esa polaridad queda referida como *ida* y *pingala*, la actividad entremezclada del Sol y

la Luna, con *sushumna* como eje virtual de lo no manifiesto. En términos mucho más tangibles, esto se traduce en las dos fases fundamentales del metabolismo: fase anabólica, y catabólica. O, también, dicho con otras palabras, creación y destrucción, absorción y eliminación, vías nerviosas aferentes y eferentes, formación vegetativa y actividad voluntaria. En suma, estas dos fases serían el correlato más fiel de *kapha* y *pitta* o *Tamas* y *Rajas*, consideradas ahora no desde el punto de vista más inmediato de una modificación o fluctuación, sino desde la economía global del organismo. Por lo demás, todo el Yoga puede resumirse en hacer las paces y lograr un equilibrio duradero entre nuestros lados vegetativo y voluntario.

La correlación existente entre los dos pulsos ha de tener también un denominador común con los componentes más elementales del ciclo respiratorio –inspiración y expiración, con sus pausas. También con la oscilación de la apertura en ambas pupilas, y un largo etcétera.

38

La única área de la fisiología moderna en que se investiga activamente la asimetría funcional dentro de una simetría aparente es la neurología; todo el mundo ha oído hablar de la especialización de los hemisferios cerebrales, e incluso se tiende a trivializar el tema, del que sin embargo se conoce todavía tan poco. Pues justo aquí es donde el análisis local se muestra más impotente. Que esta especialización existe, es algo que está más allá de dudas; pero de los detalles de esta especialización y de las correlaciones entre las funciones de ambos hemisferios, es bien poco lo que se puede saber. De esta manera, la fisiología moderna ha tenido que asumir la asimetría sólo para el llamado “órgano noble” –como si los otros no lo fueran-, allí donde es más difícil estudiar el fenómeno, y sin darse cuenta que no se trata sino de un *efecto* de un fenómeno mucho más general.

En efecto, se hace mucho ruido con que si el hemisferio izquierdo –que por el cruce de las vías nerviosas corresponde al lado derecho del cuerpo- alberga las funciones lógicas y lingüísticas, y el hemisferio derecho –correspondiente al lado izquierdo- contiene la imaginación y las representación espacial. Sólo con esto, muchos ya se hacen un lío, asignándole un carácter “analítico” a un hemisferio y otro “sintético” al otro; cuando la verdad es que el análisis matemático, por ejemplo, puede requerir un uso de la representación espacial y la imaginación mucho más intensivo que en otras actividades consideradas más “creativas” o “artísticas”. Y es que todo estará mal planteado si permanecemos aislados en el dominio de lo cognitivo.

Ciertamente y con seguridad, los dos hemisferios cerebrales no son sino el caso más elaborado y complejo de la polaridad o alternancia básica que hemos apuntado: la de lo voluntario y lo vegetativo. Estos dos aspectos, como sabemos, tienen sus particulares centros y vías diferenciadas relativamente bien conocidas: cerebelo, plexos nerviosos, etcétera. Nosotros simplemente afirmamos que siguen reproduciéndose íntegramente *también* en el plano cognitivo de la vida consciente. Lo que parece increíble es que no hayamos reparado todavía en ello.

39

Todo lo cual seguirá manteniéndonos en la perplejidad e incluso en la incredulidad; hasta tal punto nuestro “estilo cognitivo” ha condicionado y encarrilado nuestras ideas del espacio y el tiempo. Por que también de tiempo estamos hablando. Una vez más nos vemos obligados a reflexionar sobre la naturaleza, y no con pretensiones instrumentales, sino con espíritu de fidelidad.

Pensemos en un árbol. Vemos una cierta simetría lateral, a pesar de aparentes caprichos desordenados en la ramificación. La simetría lateral básica nos hace pensar de manera inmediata en el crecimiento: de hecho, es una de nuestras imágenes más preciadas a la hora de representarnos el tiempo unidireccional, con todos sus factores acumulativos. Pero la simetría más llamativa no la podemos ver, porque está hundida en la tierra: la que forman las raíces con respecto a las ramas, con el suelo como irregular plano de reflexión. Y justamente esta simetría esconde también la asimetría más importante, en

la que apenas pensamos –aunque todos advertimos fácilmente la enorme diferencia funcional que existe entre las raíces y las ramas. Aquí el circuito y la polaridad se hacen evidentes y adquieren su carácter inevitable.

Exactamente lo mismo ocurre en nuestro cuerpo.

Sólo cambian las condiciones, que son muy diferentes. Porque no hace falta decir que no tenemos una parte de nosotros al sol y la otra bajo tierra. Ha cambiado la orientación del eje de simetría, y además, todo el entorno circundante. Pero se mantiene la polaridad y la diferencia de fases. No es que lo animal, emancipado del sueño vegetativo, se convierta en un “árbol sin raíces”, salvo en el sentido más trivial y aparente. Somos más bien árboles enteros, con las raíces dentro.

Pero pensemos además dónde tiene un árbol su “cabeza”, si es que no lo confundimos con la copa. Puesto que la parte más “autónoma” y “voluntaria” de un árbol se halla en la cuña y punta de lanza de sus raíces, que vienen a ser lo más parecido a nuestro cerebro. Esto nos trae inevitables resonancias de la gran imagen védica del árbol cósmico con sus raíces en el cielo y sus ramas orientándose hacia el suelo. Y si alguien tiene dudas sobre que es en las raíces donde el árbol despliega su autonomía –tan relativa como cualquier otra, desde luego-, que piense, a la manera del poeta William Blake, en dónde están aquí los elementos “devoradores” y “prolíficos”: cualquiera entiende a la primera que las raíces son el elemento devorador y las ramas, flores y frutos lo prolífico; sobre esto no hay ninguna duda.

Y es por esto que el mundo vegetal despierta tales resonancias en nuestra alma: porque, a diferencia de nosotros, es justamente la parte vegetativa la que eleva sus sueños ante la luz del Sol y ante nuestros ojos.

40

Gracias al árbol de nuestro ejemplo, somos capaces de concebir algo que de otra manera nos parecería más que dudoso: que los dos lados de nuestra simetría bilateral tengan su razón fundamental en diferencias funcionales. Sólo así el equilibrio comporta algo real; porque dos cosas iguales no necesitan que nada las equilibre entre sí. Y este equilibrio ha de comportar oscilaciones más o menos regulares y por tanto una circulación con aspectos diferenciales típicos. Y así, la manifestación más típica de esta asimetría funcional se mostrará naturalmente en el tiempo, e indirectamente, en algunos de sus aspectos dinámicos.

Cabría pensar que el aspecto realmente complementario del pulso arterial es el pulso venoso; en la yugular, por ejemplo. Puestos a buscar una referencia tan valiosa, nada se debe descartar. Sin embargo, el pulso venoso parece mostrar más información sobre el retorno circulatorio y el propio corazón que sobre el equilibrio conjunto del sistema. Y aunque en el organismo cualquier elemento puede ser revelador sobre el conjunto, lo cierto es que parecen señales demasiado diferentes como para buscar en su correlación superposiciones e interferencias cruciales. Naturalmente, el mismo corazón exhibe una simetría bilateral que esconde una asimetría funcional evidente, la del flujo arterial y el reflujo venoso; el mejor resumen posible del influjo exterior a través de la respiración y los reflujos internos desde todas las partes del cuerpo. Esta asimetría se reproduce también entre las aurículas y ventrículos; y el cruce de estas dos asimetrías distintas y coincidentes del eje horizontal y vertical son como un epítome anatómico de esa diferencia que encontramos luego manifestada en el flujo dual de incluso las dos arterias de las muñecas, más extremas que paralelas. El cruce anatómico sólo nos muestra una analogía externa sin aparente conexión causal con líneas de acción supuestamente paralelas; pero es justo aquí donde aparece nuestro punto ciego con respecto a la percepción y concepción del tiempo –la mente misma no es capaz de percibir ni atender dos cursos simultáneos diferentes, sino que debe suponerlos paralelos, es decir, simplemente espaciados. Por lo demás, a uno le está permitido suponer que es la función la que crea los órganos, más bien que al contrario; pero sólo el estudio experimental más cuidadoso de la correlación y diferencia de los pulsos puede arrojar luz y evidencia sobre esta cuestión tan sorprendente como inesperada.

Si alguien lo duda todavía, que piense en lo sinsentido que sería la simetría del árbol con sus raíces si se tratara de una simple simetría espacial. Lejos aquí de la simplicidad, no podemos imaginar mayor simpleza, porque sería algo sencillamente gratuito. Además, esa simetría espacial se halla lejos de cumplirse regularmente, pues bien distintas son las condiciones que existen al aire libre y bajo el suelo.

Por lo tanto, esta simetría existe sobre todo en el crecimiento y el tiempo, y en el ciclo de circulación de la savia que hace enteramente al árbol. Diríamos, incluso, que existe sobre todo en el *espíritu* del árbol. Y en este juego polarizado con el ambiente tiene el árbol su razón.

Digamos, entonces, que la complementariedad de la circulación arterial y venosa encuentra su fiel correlato aun dentro de la misma circulación arterial bajo la apariencia de la bifurcación espacialmente simétrica –las dos arterias radiales que adoptamos como mera referencia, igual que podríamos adoptar otras arterias con señales más amplias. Como es bien sabido, el proceso circulatorio está lejos de ser simple; el retorno venoso es bastante complejo, y se requiere un cierto número de latidos para la renovación completa de la sangre. Ocurre, además, que la circulación venosa es, desde un punto de vista, simultánea a la circulación arterial, y, desde otro punto de vista, es sucesiva o subsiguiente a ella. Pues bien, asumiendo una gran simplificación, y atendiendo a las diferencias más relevantes, podemos aventurar que lo que en el par arterial-venoso aparece como simultáneo, ha de mostrarse como sucesivo en la dualidad arteria-arteria, y al contrario: lo que en el par venoso-arterial parece sucesivo, ha de tener un correlato de simultaneidad en nuestra referencia arteria-arteria. ¿Por qué? Porque no hay espacio ni tiempo para nada más. Es decir, ésta es la principal condición para el equilibrio en lo indiviso. Y así, de un golpe, cae una nueva luz sobre este nudo, cruce o punto ciego en nuestra concepción de tiempo y espacio; y también, muy probablemente, sobre muchas de las antinomias presentes en las diferentes áreas del análisis. Una luz que, por supuesto, habrá que seguir en dirección a su fuente.

La circulación del árbol tiene más que ver con el tiempo real que todos los relojes inventados desde el péndulo de Galileo. Y sus raíces nos llevan más lejos y a más profundidad que todas las cosmologías modernas, con sus grandes explosiones y números enormes a ritmo de metrónomo.

Ante la dificultad y esquizofrenia que supondría para cualquiera de nosotros concebir los “dos lados del tiempo”, viene la imagen del árbol a redimirnos y hacernos sentir un tiempo y ritmo unitario, conservando todo su carácter enigmático. Hasta me atrevería a aventurar que, si por algo llega alguna vez a tener recepción el contenido de este pobre escrito, será por esta imagen venturosa y su eterno poder de evocación.

Verdaderamente, los antiguos supieron atrapar esta noción del tiempo, tan difícil de concebir para nosotros; aunque sólo han perdurado los símbolos, algunos de ellos bien elocuentes en su plástica: son Jano bifronte, el hacha doble, el águila bicéfala, y otros muchos de idéntico carácter, que expresan más abiertamente lo que ya encontramos en el árbol. Decir de estos símbolos que son alegorías del tiempo, con el momento presente mirando hacia el pasado y el futuro no nos ayudaría gran cosa, porque casi ninguno de nosotros hace ambas cosas a la vez ni en el instante más afortunado. Se ignora así el peso y el plexo del símbolo, es decir, su almendra. Nadie conseguirá representar este tiempo en un punto, salvo como símbolo también, sólo que ahora formal, y despojado de la complexión –que es justamente a lo que el símbolo alude.

Pero dejémosnos de misterios e intentemos acercarnos a la dificultad. Hablando metafóricamente, y sin la menor pretensión científica, podemos concebir el anabolismo y la capacidad formativa, plástica del organismo como mirando en dirección al pasado, y al catabolismo como mirando en dirección al futuro. Esto no es injustificado en términos de desarrollo biológico, puesto que la fase formativa tiene que contar con lo que hay ya presente, que habrá que suponer que “viene” del pasado. Por el contrario, el catabolismo podemos concebirlo como “libre” de esa observancia, y por eso mismo, y porque abre continuamente una vía de acción de naturaleza opuesta, le atribuimos la dirección contraria, en dirección al futuro. Como se ve, aquí si podemos concebir actividades simultáneas, pero nos damos cuenta perfectamente de la forma figurada o metafórica de hablar: sabemos que del pasado no viene nada, y sabemos que nada “va” hacia el futuro; que ambas cosas coinciden en un mismo tiempo y lo que difiere es la naturaleza de la actividad. Pero si vemos con facilidad esto, ya hemos conseguido algo, porque de hecho la ciencia nunca puede verlo así.

Desde luego, estamos convirtiendo un dominio de tiempo en un cierto espacio sin definir. Para la física, las partículas tienen la propiedad de impenetrabilidad en el espacio, un corolario de los sistemas inerciales. Sin embargo, para las ondas, se predica justamente lo contrario: dos ondas iguales en fase y

dirección opuestas llegan a anularse en un determinado instante y vuelven a emerger siguiendo su dirección original. Es el llamado principio de superposición de las ondas, en las antípodas de la impenetrabilidad de las partículas. Por esto mismo se suele decir, para simplificar, que el atributo principal de las partículas es la inercia y el de las ondas la transmisión de energía, aunque naturalmente cualquiera de las dos implica a ambas.

El Samkhya da por supuesta la existencia de átomos; pero se trata de átomos de tiempo, si así puede decirse. Y lo único que podemos concebir como “átomos de tiempo” no es otra cosa que ondas – sólo que ondas de tiempo, a diferencia de las ondas espaciales antes mencionadas. Estas ondas de tiempo son, en última instancia, los *vritis*, las fluctuaciones mismas de las *gunas*. ¿Obedecerán al principio de superposición estas ondas, tendrán penetrabilidad? Si las concebimos seriamente como ondas, es de suponer que sí. De este modo, cabe concebir igualmente y con facilidad que un instante de tiempo pueda contener simultáneamente varios valores y soportar distintas actividades, dejando así de ser un punto pasivo a merced de la representación en coordenadas espaciales. Y desde luego, en la evolución de un sistema dinámico podemos superponer en cada instante de tiempo no dos, sino una infinidad de variables distintas, con tal de que cumplan las exigencias mínimas. Exigencias conservativas que, en última instancia, son equivalentes a la impenetrabilidad de los sistemas inerciales, aunque no se reducen a ella necesariamente.

Nosotros podríamos decir entonces, sin contravenir las leyes de conservación, que un *intervalo de espacio dinámico* existe cuando dos condiciones no pueden darse simultáneamente en el mismo punto –es lo mismo por lo que antes definíamos un fenómeno cualquiera de circulación. Después de todo, hasta las partículas tienen frecuencia y giro “intrínsecos”, así llamados porque no pueden reducirse a lo espacial. En su generalidad, esto valdría tanto para una partícula, un intervalo del pulso sanguíneo o un árbol. De esta forma el tiempo comenzaría a rodar por su propio y accidentado terreno.

42

Uno de los principales motivos para desestimar a priori la información que nos puede brindar el análisis del pulso es considerar que se trata de una señal pobre, precisamente, en información. En definitiva, se piensa que, aun si aceptáramos que es sintomática, la señal es excesivamente sintética. Lo que merece algún comentario.

Desde luego, la analítica clínica moderna no es precisamente pobre en datos, y aun así y todo, siempre se quieren tener más. Se trata de tener elementos para el *juicio* –acto sintético por excelencia, por lo que se nos alcanza, y que Kant nombraba como facultad. Precisamente el juicio es lo más fácil de perder con el aluvión creciente de datos, y supongo que los médicos de los hospitales modernos, por no mencionar a los epidemiólogos, deben saber bastante de esto –de hecho, todos empezamos a saber bastante de esto, y me temo que aprenderemos todavía más. Desde esta perspectiva, y al menos en el dominio clínico, puede que haya información *excesivamente* sintética, pero no lo suficientemente sintética. Por otro lado, ya dijimos que son las prestaciones en bruto el mejor objeto del análisis, sobre lo que no es necesario insistir.

No es posible decir que el pulso sea pobre en información desde el momento en que ignoramos los factores de su variabilidad. Digamos más bien que somos incapaces de leerla. Admitiré sin embargo que es muy difícil creer que en esta señal podamos disponer de la información necesaria o suficiente para el juicio, sobre todo si lo medimos con los estándares de las exigencias modernas. Pero, como queda dicho, creemos que la correlación de la señal del pulso de ambas muñecas no simplemente duplica, sino que multiplica en un factor enorme las posibilidades del análisis más explícito, pulcro y detallado. Porque la diferencia o complementariedad de ambas señales no es de carácter trivial, sino extraordinariamente compleja. Es decir, el análisis más detallado, dentro del marco adecuado, mostraría por sí misma esta complejidad, y esta riqueza de información. Repitémoslo: dentro del marco adecuado; porque estudios de la correlación de la señal de ambas muñecas ya existen en un gran número, sin que se haya llegado, por lo que yo sepa, a nada sustancial.

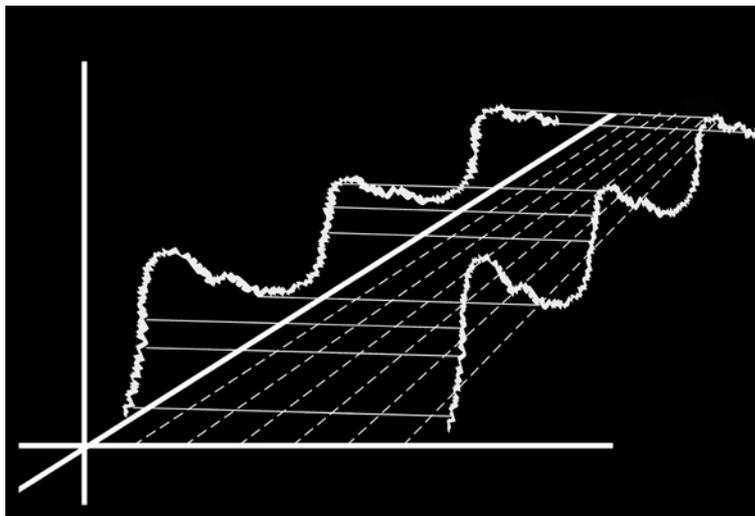


Fig. 5

Pero es que –además de ignorar las series de larga duración- apenas se ha hecho otra cosa que *comparar* los pulsos, sin que se pueda hablar de auténticos estudios de la correlación, sin sospecharse su profundidad; o más bien, sin sospechar que esta correlación sea reveladora justamente en el más estricto sentido analítico, físico y matemático. Sin duda, mucho ha contribuido a esta circunstancia, no ya la separación entre médicos y matemáticos aplicados, que hoy día es franqueada por numerosos puentes, sino el difundido prejuicio sobre el carácter “cualitativo” y “borroso” de la señal del pulso y, sobre todo, su marco de interpretación; prejuicio cuya disolución es puerta de entrada al contenido de este libro.

Y es que, en el estilo de los matemáticos, podemos hablar de extensión o continuación analítica cuando abrimos el espacio de correlación entre ambos pulsos. Y prácticamente de la misma manera: extendiendo al plano complejo los diferentes valores de la variable real de ambos sistemas.

Con independencia de cualquier método de análisis que queramos emplear, e incluso aceptando el carácter sintomático y aun revelador de la señal del pulso, es muy difícil quitarse de la mente la idea de que dicha señal ha de estar llena de contingencias, tanto más cuanto más la estudiemos en detalle: desde lesiones y peculiaridades anatómicas hasta toda una serie de factores incontrolables. Puesto que no soy médico ni tengo ninguna experiencia directa del tema, no seré yo quien se atreva a afirmar que cualquier ley o correlación contrastable en esta área no pueda contemplar excepciones. Pero, aun admitiendo por principio esta posibilidad, sobre todo cuando ni siquiera hemos comenzado a establecer la menor correlación, hay que decir que tendemos a subestimar enormemente la capacidad de ajuste de una señal global como ésta. El balance ha estado allí desde el comienzo, desde las primeras bifurcaciones anatómicas, e incluso las menores diferencias anatómicas acabarán hallando su correspondencia funcional y su resonancia a través de la secuencia o serie temporal. Cualquiera que sea la contingencia, esta aparecerá reflejada por partida doble y en la misma medida en que tenga alguna importancia para la economía o equilibrio global del sistema; no puede ser de otra forma. Naturalmente, parto ya de la asunción de que en el pulso ha de reflejarse *cualquier* factor que concurra en el estado de salud en proporción directa con su importancia: hasta extremos infinitesimales, si los pudiéramos seguir. La unidad somática es tan unidad como la unidad matemática, a saber, el número 1, también conocido como mónada o indivisa totalidad por los antiguos; y es el problema de los anatomistas en cuántas partes puedan y quieran dividirla. Y si no podemos quitarnos de la cabeza la idea de que el pulso, como la

actividad del corazón y cualquier oscilador biológico, ha de seguir manteniendo irregularidad incontrolable o aleatoriedad, hay que recordar que esta misma aleatoriedad es ya de por sí una medida de *vata*, de la sensibilidad total del sistema –y la medida más directa, además. Así que todo depende de cuales son nuestras coordenadas de partida, y el *triguna* o el *tridosha*, siendo desde el comienzo de naturaleza global, pueden asumir todas esas contingencias sin la menor dificultad –somos más bien nosotros los que hemos perdido la capacidad de pensar así. Y esta forma de pensar es de hecho mucho más natural que todas las analíticas amparadas en última instancia por una mediación formal, como por ejemplo los datos bioquímicos. A nadie se le ocurre pensar que el sonido del motor de su coche miente, aunque ni mucho menos sepa distinguir todo lo que está diciendo. Si esto sucede con un coche, que apenas tiene unas miles de piezas, no veo por qué el cuerpo humano no tendría que tener expresiones inmensamente más precisas y fiables, sin comparación posible. Lo mismo podríamos decir de la voz humana; el problema no es de falta de información, sino de hasta qué punto y dentro de qué marco podemos analizarla.

La prestación es actual, y su composición, puramente virtual. Esto vale para cualquier modelo etiológico, también los de la medicina moderna: siempre podremos encontrar un sinnúmero de causas intercambiables que se ajusten a los datos que realmente nos interesan. Y precisamente el médico es quien menos puede renunciar a esta acepción de lo analítico y lo sintético: si lo hace, traiciona ya su competencia.

Recordemos que el mismo estado de salud, tal como lo siente un sujeto, es otro fenómeno sintético por excelencia: junto a la propia vida, la prestación más general del organismo. Calificar esto como nada más que subjetivo sólo me parece atribuible a la torpeza de nuestros medios de juicio.

44

Sobre la naturaleza de las correlaciones que podemos hallar entre los dos pulsos –sincronía y desfase, aditivas, multiplicativas, periódicas, etcétera-, poco o nada podemos decir, salvo que merecen el estudio más cuidadoso o detallado. Se trata de una investigación de orden experimental, y es en las medidas y valores experimentales donde tienen que afilarse las herramientas de análisis. Ni siquiera podemos adelantar qué añadiría la correlación de las ondas con la forma completa a la correlación de ondas planas o simplificadas; tampoco podemos prever qué añaden unas a las otras a la hora de determinar los valores de las *gunas* o *doshas*, ni hasta qué punto podemos prescindir de éstos en beneficio de una definición precisa en términos de potenciales. La relación entre *prakriti* y *vikriti* no tiene por qué ser idéntica a la relación entre los aspectos vegetativo y voluntario, pero en todo caso el producto de ambas parejas debe arrojar los mismos valores. En cuanto a la correlación entre los dos pulsos y la alternancia bilateral de la respiración en la nariz, tampoco tiene por qué arrojar una frecuencia o amplitud similar en absoluto, pues desde el comienzo se trata de ciclos muy diferentes, aun estando conectados. Todo esto y mucho más sólo puede refinarse con el contraste experimental, que es lo que este escrito pretende estimular.

En cualquier caso, la mera idea de una complementariedad o reciprocidad entre dos aspectos del pulso que resumen su carácter unitario o monádico nos conduce naturalmente a preguntarnos sobre su rango algebraico. Probablemente existen álgebras hipercomplejas especiales –no conmutativas y tal vez no asociativas, como cuaternios y octonios- que podrían dar cuenta de una manera elegante de diversos aspectos de esta reciprocidad, tan fundamental en cualquier orden de la vida o la existencia, a condición de tener un criterio cierto para la extracción de las variables. De momento, no conocemos ninguna aplicación relevante de tales álgebras a campos como la biología, por no mencionar que incluso en física teórica mantienen un estatuto marginal, aun permitiendo descripciones equivalentes.

Aprovecho para decir que difícilmente se encontrará nunca una investigación que pueda lograr tales avances con unos medios tan diminutos: unos sensores para obtener medidas y un ordenador para analizarlas. Además, antes de aventurarnos en el tema de la correlación de los dos pulsos, una determinación estándar de la medida de los *doshas* y sus proporciones, habría estado sembrada de dificultades y arbitrariedades, además de haber necesitado la lectura de pulsos sobre muchos cientos de pacientes. Era, en definitiva, la parte más costosa y desalentadora de este tipo de investigación. Ahora, basándonos en la correlación de los dos pulsos, espero que puedan empezarse a obtener datos relevantes

desde el mismo comienzo de la investigación, empezando también aquí la labor de refinamiento analítico que este campo está demandando. Por supuesto, esto no nos exige de hacer muchas más medidas, y en particular los estudios de series dinámicas con los sujetos bajo esfuerzo y actividad, que parecen ser especialmente promisorios y reveladores, también a la hora de comprobar de forma rápida el pulso de ambas muñecas en términos duales; pero el hecho de que ya desde el comienzo podamos coger el toro por los cuernos debería resultar estimulante.

45

Cuando intentamos pensar en qué clase de tiempo orgánico nos va a revelar estos experimentos, apenas hacemos otra cosa que tropezar con viejas categorías y viejas formas de pensar. Podríamos imaginar fibras contrayéndose y dilatándose hacia el pasado y el futuro; o podríamos pensar en un presente dilatado cuya entropía aumenta igualmente en dirección hacia el pasado que en dirección hacia el futuro, etcétera. Todo esto apenas es otra cosa que entremezclar cualidades de algunos sistemas conocidos descartando otras para dar otros sistemas posibles, pero me parece que hablar de pasado y futuro resulta particularmente engañoso para el tipo de comportamiento que buscamos; si de veras nos adentramos en ello, estas palabras se emplearán tal vez con el sólo propósito de hacernos entender, es decir, sin más valor que el de la analogía y la metáfora. En nuestra vida cotidiana al menos, pasado y futuro son referencias importantes, pero pocos se habrán preguntado hasta qué punto sean necesarias. Mi opinión es que mucho menos de lo que se cree, aunque todo depende del tipo de necesidades en que nos quieran embarcar. Es más, pienso que la distinción entre dos direcciones del tiempo es de idéntica naturaleza que la distinción entre sujeto y objeto, e igualmente ilusoria. A diferencia de la visión científica actual más difundida, que también pretende estar más allá de la distinción entre pasado y futuro, pero lo hace basándose precisamente en la distinción de un mundo físico objetivo y una percepción subjetiva y difusa. Lo que desde luego es de una inconsecuencia cómica. Y desde esta inconsecuencia, ya sólo resta ver cómo se produce la subjetividad, qué es lo que la sintetiza.

En efecto, cuando la ciencia se acerca a fenómenos de autoorganización como los biológicos, no parece que pueda prescindir de ninguna manera de la cuestión de la memoria. A nivel celular, muchas cosas parecen poder explicarse por medio de la herencia genética, que asume el papel de mecanismo inicial de transmisión de datos a través de la deriva temporal. Con todo, esta “memoria” más bien se reduce a la elaboración de componentes bioquímicos, necesita ser actualizada por algo ajeno a ella y además difícilmente puede explicar por sí sola todos los fenómenos de agrupación celular de orden superior: hasta el punto que siempre hay alguien dispuesto a introducir algún tipo de dudosa “memoria dinámica” inherente al sistema. Para mí, el solo hecho de que ya se utilice implícitamente el concepto de memoria, incluso en el caso del material genético, ya me parece un tanto sospechoso: es ya una forma de disfrazar la misma división objetivo/subjetivo que está presente en todo lo demás. Es decir, se busca una reconstrucción causal del tema –una composición imaginaria–, porque somos incapaces de saber qué está ocurriendo en una simple célula en un momento dado cualquiera; apenas nada sobre la evolución en tiempo real, que tan refractaria parece mostrarse al análisis. Por cierto que todas las células pulsan, y no sólo las del corazón.

Esta inconsecuencia emerge finalmente, y de la forma más espectacular, en los asuntos y negocios de la gran caja negra del “órgano noble”, nuestro cerebro. La última frontera, como algunos la llaman; pero que a nosotros nos parece tan igual a las demás, salvo por esa complejidad en la que podemos refugiarnos. Aquí, los neurólogos hablan con bastante fe de los pormenores de la memoria a corto plazo, definida más o menos por el umbral temporal en que la memoria no necesita ser realmente tal, sino una dilatación del presente especioso y actual. En cuanto al tema de la memoria a largo plazo, nadie pretenderá que tiene la menor idea sobre dónde y cómo puede estar almacenada; pues de seguro que no está almacenada en ninguna parte. No puede ser sino una versión expandida de la dilatación del presente actual en que consiste la llamada “memoria a corto plazo”. Lo que no excluye la complejidad de la plasticidad neuronal, sino que más bien la justifica. Porque si realmente la memoria estuviera almacenada, la arquitectura cerebral podría ser infinitamente más simple, aparte de que no habría habido tanto problema en encontrarla. Nos remitimos pues a la diferencia y correlación entre lo vegetativo y lo voluntario, donde se halla el verdadero nudo del asunto. Empezando por las características de las series

temporales en ambos hemisferios, que constituyen el más global y accesible de todos los comportamientos. Y aunque como mera fórmula pueda resultar muy simple, puede creerse que contiene sorpresas suficientes como para mantener ocupados a los investigadores, así como para remover conceptos innecesarios y espurios. Si estamos tan convencidos de ello, será porque este evasivo principio no puede reducirse a un dominio en particular.

SEGUNDA PARTE

EL TIEMPO Y LA CIENCIA MODERNA

46

Se ha dicho, con esa media verdad tan habitual en los tópicos, que si la matemática griega era geometría, después de Newton fue sobre todo análisis. Afirmación que sería justa si se considera que el análisis creció sobre todo en las aplicaciones a problemas físicos, pero que resulta simplemente falsa desde la secuencia cronológica de los hechos.

No estamos hablando sobre la vieja controversia sobre la autoría del cálculo, que ya ha quedado zanjada por los historiadores: el cálculo no lo inventaron ni Newton ni Leibniz, sino que éstos fueron más bien quienes lo coronaron tras un gran número de contribuciones anteriores, y poco importa quien estuvo primero en posesión de una u otra fórmula que habían de caer como frutas maduras. Ellos dos, sin duda, hicieron mucho por su madurez. Pero, en lo que hace a la superación del espíritu de la geometría, bien se puede decir que no fue Newton quien diera los primeros pasos, sino todo lo contrario. Si admitimos sus propios comentarios posteriores, que no tenemos más remedio que creer, los métodos de cálculo que pudiera utilizar para la incubación y elaboración de los *Principia* no tuvieron otra dignidad que la puramente instrumental, sin que por un momento les concediera la menor sustantividad o autonomía. Justamente así resultaría concebible su ausencia de publicaciones sobre el tema. El perfecto contrapunto de esta situación la tenemos en el propio Leibniz, ciertamente mucho más pobre de logros positivos. Leibniz sí concibió desde el comienzo el cálculo y el análisis como un nuevo plano con autonomía propia y liberado ya de la geometría, aunque, sepultado por las servidumbres, apenas disfrutó de tiempo para explorarlo. Lo que Newton aprovechó para durante más de tres lustros perfeccionar industriosamente toda clase de técnicas y reclamar la preeminencia de su contribución. ¿Pero qué dicen las obras anteriores de ambos, allá por 1686?

Que los *Principia* son el más trabajoso encaje de bolillos de la historia de la geometría, y que el *Tratado de metafísica* o la *Monadología* son los tratados menos interpretables en términos plásticos de toda la historia de la filosofía occidental.

47

Sin duda tanto Newton como Leibniz tuvieron que pagar un tributo a su siglo; pero mientras que al primero ese tributo le benefició enormemente, al segundo no ha dejado de obstaculizarle cualquier tipo de recepción.

Las primeras recensiones francesas de los *Principia* alababan su geometría, pero aconsejaban al autor la mejora de todo lo tocante a las “causas físicas”; lo que escuchado con oídos de ahora, nos parece el colmo de la impertinencia. Pero toda la perplejidad ante la hipótesis de la acción a distancia estaba bastante justificada. Y el mismo Newton tuvo que acabar dándose cuenta de que la mejor justificación de la ley de la gravedad no era otra que el propio espacio del análisis, liberado de la servidumbre de la geometría y de las argumentaciones mecánicas. En la medida en que fue asumiendo esto, cobró para él importancia la autoría del cálculo; todo esto concuerda muy bien con la secuencia de los hechos.

Y efectivamente, fue la familiarización con la idea del cálculo la que logró que, medio siglo más tarde, cuando la teoría de Newton se popularizó, gente como Daniel Bernouilli o el mismo Voltaire ya no se extrañara en absoluto con la idea de la acción a distancia e incluso la encontraran de lo más natural.

Sabida es la frase de Voltaire al respecto: “el análisis es el arte de calcular y medir con exactitud aquello de lo que ni siquiera podemos concebir la existencia”. Fue el análisis y la mentalidad analítica lo que dio su credibilidad a la teoría de Newton, y no al revés. Y cuando todavía hoy consideramos que la fuerza de la gravedad ha de ser una constante, sólo pagamos un tributo a las exigencias analíticas, y en absoluto a ninguna intuición. Las ideas inmateriales del análisis son las que más han contribuido a nuestra creencia en mundo de masas inertes, verdaderamente antagónico.

El caso de Leibniz fue justo el contrario, como no podía ser menos para el contrapunto de esta fuga barroca que todavía dura extendiéndose y perdiéndose en otras esferas. La filosofía de Leibniz es, en espíritu, enteramente musical: es la primera de las filosofías en trascender por entero el *more geometrico* dentro del racionalismo y también la última. Pero nada perjudica más el entendimiento de la filosofía de Leibniz que las imágenes plásticas, de las que él mismo fue a veces responsable involuntario. ¿Pues qué pueden parecernos las mónadas sino adefesios teniendo en mente espejos y relojes? Todavía hoy, si en vez de pensar en maquinarias de relojería *ad infinitum*, sustituimos éstas por ondas, una gran parte de la obra de Leibniz adquiere claridad como por arte de encanto. Y de ondas debía haber hablado, cambiando en esto uno de los motivos de su mentor Huygens por otro. Sabido es por lo demás las dificultades que encontró Huygens para la elaboración matemática de su teoría ondulatoria de la luz, cuestión ésta que impidió su mayor difusión; lo que tal vez no se reconoce tan a menudo es que las integrales de Feynman de la moderna electrodinámica cuántica no son sino el principio de difusión de la luz de Huygens –*de todos los puntos a todos los puntos por todos los puntos*- con una velocidad finita para la luz. Leibniz es el filósofo más fresco, intuitivo y fulgurante del pensamiento moderno, y el menos discursivo de todos en sus mejores momentos; pero es la mera discursividad del pensamiento moderno, unido a la pobreza de su potencia imaginaria, la que lo hace parecer una vieja calculadora oxidada.

Pero, de nuevo en tragicómico contraste con Newton, Leibniz apenas tuvo tiempo para madurar nada de lo que hizo. Nacido en una Alemania arrasada por la guerra de los treinta años, obligado a buscarse la vida, mitad aventurero y pobre diablo, perdedor en todas las ruletas de la fortuna y la posteridad, es imposible no simpatizar con él. Incluso sus discípulos y herederos espirituales apartaron discretamente de él la mirada y pretendieron buscar la inspiración en su más implacable rival. Pero las cosas siempre siguen su curso, ignorando los malentendidos.

48

Leibniz incluso llegó a recusar el principio de relatividad galileano, aludiendo a la imposibilidad de establecer el movimiento correlativo entre dos móviles. Esto sólo adquiere sentido dentro del papel prevaleciente que concedió a la actividad y energía por encima de la inercia. Pero estas consideraciones se alejaban más y más de cualquier planteamiento práctico. Se ha dicho con razón que la dinámica de Leibniz es la de un móvil sin movimiento –esto es, sin un correlato espacial-, mientras que la mecánica de Newton es movimiento sin móvil.

La armonía preestablecida de Leibniz, por ejemplo, para la mayoría de nosotros el *summum* de la gratuidad, si no de la arbitrariedad, adquiere relevancia en la misma y exacta medida en que nos damos cuenta de que el tiempo absoluto de Newton, el principio de sincronización global, no tiene un ápice menos de arbitrariedad metafísica. Y no sólo eso: si percibimos el carácter netamente metafísico de este último, empezamos a entender o al menos a sospechar que a lo que Leibniz está aludiendo con la cuestión de la armonía preestablecida es justamente a la posibilidad de sincronizar entidades y procesos que son de suyo asíncronos, puesto que es de ellos que se deriva su ley. Pero por otra parte las mónadas ni siquiera existen en el espacio, sino que son principios de localización, tanto con respecto al espacio como respecto a muchas otras sustancias o planos. Del mismo modo que sólo para procesos asíncronos puede haber algo que sincronizar, existe lo deslocalizado para la localidad, de una forma que en el espacio sólo parcialmente puede tener huella. Fue el mismo Leibniz quien definió el punto como una pura modalidad.

Toda la filosofía de Leibniz existe para conservar los derechos de la contingencia; de ahí que esté articulada en torno a la modalidad, que se desglosa y fluctúa dentro de la escala de lo necesario, lo posible y lo contingente. Por el contrario, los tres principios de Newton existen para excluir del todo la modalidad, para desalojarla, aunque eso sea virtualmente imposible dado que la necesidad ya es modalidad. Por otra parte la idea de constante física, que para Newton no era clara y sólo instrumental, no es sino una superstición generada por la eficacia del cálculo infinitesimal, que los desarrollos posteriores sólo han contribuido a apuntalar. Una constante universal sólo parece justificarse por el hecho de que sin ella se harían imposibles los cálculos; pero esto ya es más que suficiente para que en la práctica esté fuera de toda cuestión, salvo que los hechos se empeñen obstinadamente en negarlo, en cuyo caso, o bien pueden ser ignorados o bien puede plantearse otra maniobra diferente.

La idea de mónada sigue pareciendo tan extraña que todavía hoy son pocos los que empiezan a descifrarla. Pues no se trata de la trillada y vacía figura de mundos dentro de los mundos –otro más de los malentendidos en términos plásticos- sino sobre todo de algo que coexiste de manera lateral. La mónada es sobre todo foco de actividad; uno de sus planos o sustancias puede ser un cuerpo como el nuestro. Este cuerpo puede estar hecho de infinidad de partes que concurren en la actividad de otras mónadas, que a su vez no son sólo cuerpos, sino otras muchas sustancias. Desde luego, siempre resulta algo innatural e inconveniente hablar de la sustancia en plural. Aquí, las sustancias tienen partes y atributos, pero no así las mónadas. Lo que todo esto está sugiriendo no es que estemos hechos de muchos seres, sino que las partes que aparentemente ocupamos se hallan de forma natural en la esfera de otras mónadas. Esto es bien sobrecogedor, y en particular para la filosofía occidental. ¿Pero cómo podríamos esperar que la ciencia moderna pudiera contemplar alguna vez asuntos como este? Parecía mucho más allá de su capacidad en la época de Leibniz, y sigue pareciéndolo todavía hoy.

Pero una mónada es una entidad puramente dinámica, no una sustancia cuyo fondo permanece por siempre indefinido. Es mucho menos abstracta que ésta, o que la idea del espacio y el tiempo, y todo esto sólo sirve para generar confusiones. Es la íntegra, indivisa totalidad, y cuando estamos palpando o midiendo el pulso sanguíneo, estamos constatando en mayor medida la actividad de la mónada que la propia actividad del cuerpo. Pues cualquier reflejo de la totalidad, por pequeño o tenue que sea, pertenece más al orden de las mónadas que a la de las sustancias y sus atributos. Esto sólo a nosotros nos sigue pareciendo increíble, porque de hecho la mónada es el concepto más natural.

Piénsese en esa otra fórmula tan aparentemente extraña –y antinatural- de que la mónada no tiene ventanas. Esto se tiende a interpretar en el sentido de que la mónada se halla aislada por completo del ambiente. Y sin embargo sus relaciones se extienden al infinito y en continuidad. Pero también esto tiene un fiel reflejo en el pulso y en el mantenimiento de su potencial: si la sensibilidad del sistema, que es su límite con el ambiente, se adentra también hasta cualquier profundidad interna del balance o equilibrio. Ésta es precisamente la condición necesaria y suficiente de cualquier autonomía y autoorganización. La mónada es la concepción más natural de un sistema que ya contiene a su entorno como parte de su definición.

Dewey calificó con acierto a la tendencia general de la filosofía alemana como apologética, y a la de la filosofía británica de escéptica. Sin duda ha sido así; aunque a medida que esta última fue asumida por la práctica científica, han acabado volviéndose las tornas. La ciencia hace mucho que se hizo apologética, y son más cada vez los que se muestran escépticos respecto a sus supuestos y justificaciones.

La misma figura de Newton supuso una mutación decisiva de la filosofía de las islas; una contaminación racionalista del continente alojada en un panorama empírico con vocación de permanecer informe y tan sin compromisos como se pueda. ¿Por qué se califica a Newton como introductor del empirismo en la ciencia? Lo que consolida es justamente lo contrario; además, el método experimental en física ya había recibido su bautismo en Galileo. No es de extrañar que desde Newton se agudice la susceptibilidad respecto al continente, y que se intente digerir la influencia hasta hacerla invisible e inexistente. La controversia entre Newton y Leibniz es símbolo y nudo de las relaciones entre el continente y las islas hasta nuestros días. Aunque un germen, todavía visible, ha permanecido sin digerir.

A comienzos del siglo XVIII, Hermann Boerhaave, el médico más famoso de Europa en la época, acometió el intento de racionalizar la práctica y teoría de la medicina a imagen y semejanza de una física experimental plenamente consolidada desde Newton. Boerhaave buscaba principios yatomecánicos de la máxima simplicidad, aun a sabiendas de la enorme diferencia entre su dominio y el de la física matemática. Aunque la escuela de Leiden dejó huella en los intentos de renovación de la medicina moderna, Boerhaave y sus seguidores tuvieron que conformarse con poco más que una apelación a la práctica experimental, por lo que igual podían haber recurrido al nombre de Galileo o al del propio Bacon que al de Newton. Los principios simples nunca pudieron cristalizar en la medicina ni en la biología.

La yatomecánica, la medicina de inspiración mecánica, buscaba destronar definitivamente una cierta medicina de inspiración química o yatroquímica, -cuyo origen muchos cifran en Paracelso- del mismo modo que los físicos experimentales habían convertido en obsoletas las disputas escolásticas. La química fue entendida durante siglos, también en Occidente, como la ciencia por excelencia de la Naturaleza y sus transformaciones, pero, siendo sus categorías demasiado cualitativas y embrolladas, llegó un momento en que sus principios parecieron demasiado vanos y especiosos en comparación con los mucho más netamente definidos y manejables de la mecánica. Los paracelsistas hablaban de tres principios fundamentales, deducidos empíricamente de sus operaciones de combustión, eliminación y destilación, y en esto coincidían con la filosofía básica de otras escuelas médicas anteriores. Sin embargo, de aquello que podían separar de manera elemental de sustancias inertes era poco menos que imposible decir nada organizado y razonable en términos de relación activa e indivisa.

Ni que decir tiene que estos tres principios, el azufre, mercurio y la sal, eran completamente equivalentes del *triguna* y del *tridosha* de la medicina ayurvédica, o, para hablar más claro, eran exactamente lo mismo.

Los tres principios de la mecánica newtoniana se convierten en las tres modalidades inherentes de la naturaleza con una sola condición: que no puedan darse simultáneamente. Es decir, que cualquier operación de restablecimiento del equilibrio consuma tiempo. Naturalmente, esto lo cambia todo, y en grado mucho mayor de lo que se suele considerar aceptable. Y sin embargo, no hace falta decir que las leyes de conservación seguirían rigiendo a nivel global y como es de rigor. Por lo tanto, esta versión no sería un ápice menos racional que la mecánica o la dinámica conocidas; pero seguramente sería mucho más realista y nos pondría sobre un tapete de juego bien distinto. ¿Y a dónde iría el tiempo en ese tapete?

Ya hemos visto como en dinámica de fluidos esto tiene bastante sentido. Y lo tiene particularmente en la mecánica cuántica, donde no podemos prescindir de los tiempos de reacción; también aquí se dan violaciones locales de los principios de conservación que tienden a restablecerse tan pronto como se hace posible. Y además, hay que contar con el hecho, con frecuencia olvidado, de que la ley de conservación del momento angular en la mecánica newtoniana carece del mismo rango axiomático que los tres famosos principios, pues parte de la condición de que partículas puntuales actúen según una misma línea de acción –una condición sumamente débil, como se puede apreciar, y que en la mayor parte de los casos no tiene por qué darse ni en la mecánica cuántica ni en la estadística ni en la hidrodinámica, salvo por promedio.

55

Parece ser que Leibniz fue el primero en emplear el término *función*, lo que no sería de extrañar habida cuenta de que también es el primero en comprender el poder de la idea de *tendencia*. Esto fue extremadamente importante e incluso, como resaltó Bloch, la idea moderna de la dialéctica es impensable sin ella. Pero es que, como ya ha sido dicho, el mismo proceso del cálculo y el análisis, por examen de las sucesivas aproximaciones, es de índole dialéctica. No pertenece a un “plano normativo”, ni es mecánico más que para aquel al que le dan las soluciones hechas. Sobre esto, los matemáticos actuales podrían decir más que los matemáticos de cualquier otra época, pero, lamentablemente, como consumidores últimos de la producción matemática, entre nosotros predomina la inercia. En Newton cualquier concepción dialéctica brillaba por su ausencia, lo que explica que no reconociera el cálculo aunque estuviera calculando todo el día y lo tuviera a todas horas delante de las narices. Como el personaje de Molière, hablaba en prosa sin saberlo. La historia de la controversia del cálculo es tan sencilla como esto: A Newton, calculista nato por puro espíritu de escrupulo, y próximo a sus colegas Wallis, Gregory y Barrow que ya casi habían cruzado el puente, sus propios métodos tenían que resultar sospechosos, y aun dignos de ser ocultados. A Leibniz, prácticamente solo en el continente, el método en sí mismo tenía que parecerle una maravilla –con razón-, y se atrevió a publicar primero y a generalizar con agilidad y confianza la notación más natural. A esto se reducen los hechos, pero no las implicaciones ni las resonancias. Y para los perezosos que siempre dan las cosas por sabidas o supuestas, recordemos que sesenta años más tarde de la aparición de los artículos de Leibniz, Euler se estrujaba los sesos intentando definir el concepto de función; o que el nada metafísico Gauss hablaba sin vergüenza de la “metafísica de los infinitesimales” a comienzos del siglo XIX. En definitiva, el momento básico de la aparición del cálculo es la superación de la geometría. Ese paso fue Leibniz el primero en darlo; y a ese paso al frente en el vacío del análisis deben su principal fuente de crédito todas las teorías físicas modernas.

En Leibniz una misma idea de tendencia, considerada en toda su amplitud, sirve para abarcar potencialmente tanto el mundo físico como el orgánico sin necesidad de una especial distinción: a ambos les es inherente el desarrollo, aunque nada se llega a especificar y el papel del tiempo es completamente ambiguo a este respecto. Tampoco se llega a especificar el principio de mínima acción, al que el alemán daba con razón tanta importancia, y en un ámbito mucho más vasto que el contemplado por la dinámica actual.

Uno de los aspectos menos advertidos y considerados de la cosmovisión de Newton es su absoluta desconexión con cualquier factor histórico o evolutivo a la hora de juzgar el sistema solar con sus planetas. De hecho, Newton mantenía una visión catastrofista: Dios había puesto de golpe el mundo en ese estado, y cuando él quisiera ese estado dejaría de existir. Escrupuloso hasta el delirio, Newton no se engañaba sobre esto, como sobre casi nada de su competencia. Mucho antes de Poincaré, sospechaba la absoluta fragilidad de sus leyes ante la eventualidad de los cometas o cualquier otra fuente de perturbaciones. Con la mayor solicitud, Newton sabía que *su* mundo se deslizaba mágicamente en la nada, a diferencia de la mayoría de sus sucesores, infinitamente más mediocre y narcotizada ya por el efecto de la costumbre y de los intereses del capital acumulado. Para llegar a los tiempos recientes, en los que hasta el más inocente de los naturalistas o de los biólogos llega confiado a nosotros para explicarnos el origen

de las especies e incluso de la vida mediante principios mecánicos y todo dentro de un plazo de tiempo razonable.

56

La actitud de Newton y Leibniz frente a la tradición del pasado tampoco puede ser más opuesta ni dispar.

Leibniz, en el más puro tono apologético, realizó siempre generosos esfuerzos por conciliar cualquier desarrollo científico en perspectiva –y tenía una bien amplia– con el espíritu de la mayor parte de la filosofía antigua e incluso con los misterios de la religión, que no sus dogmas y doctrinas. No en vano acuñó el término *filosofía perenne*, como polo de la sabiduría que debería trascender las circunstancias de tiempo y lugar. Su esfuerzo integrador fue sincero, e intentó dar nuevos sentidos a los tropos de los antiguos y los contemporáneos desde su propia fuente espontánea, original y superabundante. Pues precisamente a él, que tan lamentablemente tuvo que dejar docenas de conceptos e intuiciones importantes por desarrollar, se le puede suponer menos necesitado que nadie de ideas ajenas.

A diferencia de Newton, que siempre estuvo persuadido del *conocimiento* de los antiguos –que no de su sabiduría–, y que no dejó nunca de creer en que los más perspicaces entre ellos lo habían transmitido velado a la manera de criptogramas. Desde luego, la idea de que los antiguos tenían que contemplar las cosas en el mismo espíritu que los científicos del XVII, y comprenderlas en los mismos términos, no deja de ser una curiosa superchería. No muy distinta, además, de la de tanta novelaría y folletín moderno. Ningún misterio, sólo secretos que arrancar. El mismo autor de los tres principios de la mecánica se hizo arriano para negar la idea de la trinidad, que le parecía un apaño de los padres de la iglesia. Le negó cualquier poder generativo y cualquier posible relación con la naturaleza, que a duras penas alcanzó el estatus de latifundio de un Lord.

En cuanto a sus contemporáneos, no parece casual que mantuviera controversias con casi todos. Los anillos luminosos que descubrían Boyle o Hooke pronto se convirtieron en los anillos de Newton, y así con casi todo lo demás. Pero sabido es que lo que empieza con Newton es, precisamente, el *establishment* científico y la manufactura de su prestigio, y este estaba tan necesitado de unidad como de la figura de un sumo pontífice, a la que él mismo contribuyó con todas sus acciones. Llegó un momento en que, como con un monarca absoluto, todo convergía hacia él, y en la misma medida en que todo se apartaba de Leibniz. Sabido es que finalmente y para colmo, el mismísimo patrón Hanover de Leibniz fue coronado rey de Inglaterra, a lo que algo contribuirían las vindicaciones genealógicas del filósofo, en otra más de sus servidumbres y trabajos forzados; y que el nuevo rey se olvidó completamente de éste para, entre otras cosas, no molestar a un Newton ya por entonces convertido en verdadera institución.

Los pormenores de la antítesis biográfica de los dos grandes autores del cálculo infinitesimal, que hasta nacieron bajo el cielo de constelaciones opuestas, bordean lo increíble, con aspectos infinitesimales en toda la modulación de su dialéctica. Hacen recomendable la lectura conjunta de ambas biografías, probablemente aburridas en sí mismas y por separado. Y es que, siquiera por una vez, teníamos que ser capaces de distinguir esta polaridad profunda no sólo en el árbol de la vida, también en el de la ciencia: la polaridad de dispersión y concentración, de lo vegetativo y lo voluntario, la de lo especulativo y lo especulador –la de lo prolífico, y lo devorador.

57

Tampoco fue casual que las islas quedaran completamente atrasadas en el desarrollo del análisis respecto al continente durante todo el siglo dieciocho y buena parte del diecinueve, por haber adoptado la notación de Newton en vez de la Leibniz. Leibniz sí encontró discípulos directos en los hermanos Bernouilli, iniciando una línea que se continuaría con Daniel Bernouilli y el mismo Euler, que entre otras cosas, desarrollaron el análisis variacional, la forma última e inevitable de la dinámica moderna. Poco

después Lagrange se preciaba de haber logrado prescindir en la dinámica enteramente de la geometría. Ni que decir tiene que Newton fue la gran referencia para todos ellos.

58

Pero con los Bernoulli y Euler comienza también otra rama diferente del análisis, tan alejada de problemas prácticos como pueda ser posible: aquella en la que las técnicas analíticas comienzan a estrechar cuestiones relativas a la teoría de los números.

Leonhard Euler, en quien parece que el espíritu de Leibniz se hubiera concentrado con el sólo fin de hacer matemáticas, encontró una fórmula que relacionaba de un modo exacto la suma infinita de todos los números naturales con el producto igualmente infinito de todos los números primos: la célebre forma del producto de Euler. Este es un buen ejemplo de algo inconcebible que resulta ser simplemente cierto, e incluso relativamente fácil de demostrar. Y el precedente decisivo de la teoría analítica de números, a varias generaciones de distancia de su realización. A pesar de sus logros, el mismo Euler dejó escrito que los misterios de la distribución de los números primos quedarían para siempre más allá del entendimiento humano.

59

No debieron pensar lo mismo Gauss y Legendre en torno al cambio de siglo, especialmente el primero, que fue quien dio mayor impulso a la teoría clásica de números, llamada también aritmética superior: en realidad, el solo estudio de las implicaciones de la aritmética. Nada hay tan fundamental en matemáticas, ni nada que ofrezca resistencias y dificultades parecidas. Gauss dio la ley de distribución global de los primos en forma de integral logarítmica, que se tardó todo un siglo en demostrar. Alguna ley comprensible para el hombre había en los números primos, después de todo; hoy se le llama Teorema de los números primos. Y a pesar de este salto gigantesco, cuán poco era lo que se seguía sabiendo sobre el tema. El mismo teorema de los números primos sólo pudo ser demostrado a través de algo infinitamente más enigmático: el orden que los números primos mostraban por extensión analítica en el plano complejo. Bernhard Riemann fue el primer hombre que vio ese paisaje.

60

Merece la pena detenerse un momento en la moderna teoría analítica de los números. La que va en línea directa de Euler a Gauss, Dirichlet y Riemann. Es uno de los grandes movimientos del espíritu humano, tan sorprendente como el desarrollo de la física y seguramente con muchos grados más de profundidad, pero mucho menos apreciado y conocido. Y que no nació de ningún tipo de urgencia ni de cacería de los supuestos secretos de la naturaleza, sino de la más insobornable y libre exploración. Pero las circunstancias no son gratuitas. El espacio del análisis tiende a pulverizar los objetos, desmenuzándolos hasta el infinito. El poder del análisis surge del desarrollo de las series; pero de todas las series, ninguna más natural que la de los números naturales, o los enteros, que casi tanto da. A medida que crecía el poder pulverizador del análisis, especialmente para lo que llamamos el espacio dinámico y el espacio real, la entereza de los números enteros, su carácter irreductible y discreto, se envolvía en una reticencia y un encanto completamente nuevos. Ya Leibniz –y esto es más que significativo– había apreciado toda la importancia de la matemática discreta, tal como él mismo la denominó, con una amplísima visión sinóptica de lo que ahora llamamos análisis combinatorio. Y aunque apenas trabajó en la teoría de los números, nadie más indicado para concebir la nueva relación que aquí se avecinaba. Pero Gauss lo sentenció con su sencillez habitual: la aritmética es la ciencia del tiempo, igual que la geometría es la del espacio. Para la física esta afirmación no puede resultar más falsa. Pero la física no sólo ha surgido de la matemática, sino que de hecho es matemática aplicada. Dentro de las matemáticas la afirmación de Gauss será por siempre inevitable. La geometría no puede desligarse de lo empírico; la

aritmética sí, y tan completamente como puede hacerlo algo bajo nuestro escrutinio. Es más, cabría decir que es el único punto de las ciencias formales en que es posible el escrutinio del propio intelecto, -la auto-observación-, por más que esta quede constantemente impedida por el carácter hartamente instrumental de las técnicas.

El espacio dinámico de la física es igual al análisis de origen geométrico (álgebra incluida) *menos* una parte infinitesimal de la aritmética. Esta sustracción residual impide todavía que consideremos la física como algo vacío, aunque luego lo rellenemos con el material equivocado. El relleno es tiempo en cualquiera de los casos. Y cabe pensar que, en la misma medida en que este residuo creciera, se contraería el espacio dinámico con sus fantasmas.

61

No es extraño que para algunos matemáticos la función zeta de Riemann sea el único descubrimiento científico digno de respeto y de admiración: en comparación, los mejores logros de la física son tan magníficos como manzanas maduras e igual de vulgares. Y es que hay motivos para pensar que, siendo tan ajeno su comportamiento a lo que se espera para las funciones normales, ha tenido que surgir a contracorriente de los desarrollos habituales, es decir: como reflujo o corriente contraria a la corriente principal del análisis.

La función zeta de Riemann es clasificada entre las funciones especiales; y, dentro de ellas, juega el papel principal en la aritmética y la serie de los números enteros, de la que se derivan todas las demás. Los números enteros son generados por la más elemental de las operaciones, la adición de la unidad. Cuando atendemos a los productos, observamos que unos números se dejan descomponer en productos de números inferiores, y otros no: son los números primos, sólo divisibles por sí mismos y la unidad. El orden y secuencia de estos números primos tiene una regularidad global -la integral logarítmica de la que antes hablábamos-, pero un comportamiento local tan aleatorio como pueda ser posible. Así, la función zeta se convierte en la mejor forma conocida en matemáticas de unir estas dos componentes aparentemente antagónicas e irreductibles. Es decir, no se puede conocer un vínculo entre el orden y el azar mejor definido y más fundamental que el que ya exhiben los números enteros con sus primos, y la función zeta de Riemann es ese vínculo. No es de extrañar que un vínculo tal tenga tan inabarcables ramificaciones.

62

Desde el mismo comienzo del cálculo empieza a desarrollarse la teoría de las probabilidades; son como las dos caras de una misma moneda. La exactitud aparente de ciertas leyes y de las mismas funciones no hace sino subrayar las posibilidades de desorden para acontecimientos independientes. Y es que el concepto de función tiende a hacerse sinónimo de dependencia, y la probabilidad, de desconexión o independencia. Entre ambos extremos puede haber toda suerte de combinaciones, y así encontramos desde funciones de probabilidad hasta probabilidad de un tipo de función dentro del espacio del análisis funcional. Las descripciones analíticas serían infinitamente frágiles si no toleraran toda esta contraparte de la teoría de la probabilidad, y esta última no se habría desarrollado sin la primera. Por tanto, son tan indivisibles como diferentes: desde el punto de vista del proceso mismo, puede decirse con toda propiedad que son complementarios, aunque nuestro entendimiento tienda a diferenciarlos tanto como pueda. Una forma diferente de considerar la probabilidad, y aun las relaciones entre necesidad y probabilidad, es el análisis combinatorio. Una de las peculiaridades más llamativas de Leibniz como matemático y filósofo es que piensa en términos de análisis diferencial y análisis combinatorio de manera casi simultánea: rasgo excepcional que subraya el historiador de la matemática E. T. Bell, pero que cualquier lector puede percibir en los textos filosóficos, a veces con desconcierto, y otras incluso con disgusto. Se diría que la mente humana prefiere separar estos dos ámbitos en compartimentos distintos,

para tener más espacio saltando de uno a otro. Y se gana, efectivamente, espacio: lo que en esta operación se pierde es el tiempo.

63

Pocas veces consideramos que el despliegue del pensamiento de una persona es una exhibición de la naturaleza entera. Y sin embargo lo sabemos, aunque de mala manera. Por ejemplo, no nos cuesta ver a otros como sujetos naturales, y aun encontramos placer en ello; pero a nosotros nunca podemos vernos de la misma forma. Alternamos así entre dos visiones, sin tener apenas el menor atisbo de un cuadro completo para nosotros mismos: el único que podría darnos una perspectiva justa de los demás. La palabra “naturaleza” es sólo un sinónimo de ese cuadro completo o perspectiva correcta de la actividad de una sola entidad; y diremos que ese cuadro y esa perspectiva son indistinguibles de su espíritu y del espíritu –lo que responde a la cuestión de su continuidad, que ni siquiera es necesario plantear.

64

La función zeta de Riemann permite por ejemplo calcular el número exacto de “números primos menores que una cifra dada”, cualquiera que sea esta; lo cual ya es suficientemente milagroso habida cuenta del carácter puramente aleatorio de los primos en un intervalo concreto o proximidad. Pero, solamente para llegar a esto, lo que hacía el título y el propósito aparente del escrito original de Riemann, es fácil suponer que la función ha de contener muchísima más información que la que pueda darnos en el límite de una de sus transformaciones. Desde luego, no es información lo que falta en la función zeta, sino más bien al contrario: uno desearía poder reducirla tanto como fuera posible. Lo cual lleva de nuevo a las fórmulas para generar la función, cuyo principal inconveniente es ser más o menos igual de monolíticas y sin fisuras que la propia serie de los números. Esto resume un poco la clase de dificultades que presenta el problema de la célebre “hipótesis de Riemann”.

La hipótesis de Riemann dice que todos los ceros no triviales de la función zeta en el plano complejo tienen una parte real exactamente igual a $1/2$. Este valor se conoce como línea crítica. La demostración del teorema de los números primos de Gauss exigía que existiera al menos una banda crítica entre el 0 y el 1 como valores excluyentes; lo que tampoco es nada trivial. Los ceros de la función zeta y los números primos satisfacen una dualidad a través del espectro y las frecuencias armónicas; puesto que estas incluyen las sumas indefinidas de términos, la dualidad no es irreductible, y lo mismo podríamos hablar de una relación ternaria. Y, en realidad, bien puede decirse que estos tres aspectos –números primos, sumatorios y ceros- forman un extraordinario triángulo abierto y en movimiento, con una infinidad de transformaciones entre ellos. Es decir, recuerda, en otro orden, el mismísimo triángulo abierto de las *gunas* del Samkhya.

Se supone, por otra parte, que esta línea crítica es la parte más sintética de la ilimitada información de la función, y la forma más fácil de filtrarla. Pero, por otro lado, hay otras muchas cuestiones interesantes, entre las que sobresalen los valores de la parte imaginaria de los ceros, la altura de los mismos a lo largo de la línea crítica: apenas se sabe nada sobre su correlación. Estos valores de la parte imaginaria están relacionados a su vez con los “términos periódicos” de la función, como Riemann los llamó, en realidad términos oscilatorios, que desempeñan un papel muy importante aunque son a menudo relegados a un segundo plano. De aquí se derivan muchas relaciones muy generales aunque nada claras con el análisis armónico y la teoría espectral y ondulatoria.

65

La función zeta ha ido generando más asombro ha medida que se han ido realizando cálculos sobre los ceros no triviales, todos los cuales están de acuerdo con la hipótesis hasta el momento. A día de

hoy, se ha verificado sobre más de un billón de ceros (10^{12}) sin ningún contraejemplo. Es más, casi todos los indicios parecen señalar en la dirección de que esto seguirá siendo cierto hasta números inconcebiblemente más elevados, en los que algunos de los aspectos de la función alteran su comportamiento en relación al intervalo de números menores y, podrían, tal vez, generar un contraejemplo o invalidación de la hipótesis. La verdad es que, para no tener la menor idea de porqué los ceros habrían de tener parte real $1/2$, este comportamiento ya es suficientemente extraordinario, incluso si alguna vez se encontraran contraejemplos. De momento, la línea crítica está ahí, sin otra razón aparente que su propia obstinada existencia.

Como no-matemático, siempre me ha llamado la atención que los matemáticos que trabajan en este tema tan terriblemente difícil hablen de demostrar o refutar la hipótesis, y que hablen mucho menos de comprender la función. Debo suponer que abrigan la esperanza de que una demostración o refutación de la hipótesis alumbrará también la comprensión de la función de manera casi automática, pero esta esperanza me parece poco justificada; por no hablar de lo automático de la iluminación. Pero, para ser justos con los matemáticos, hay que decir que ellos son los primeros en explicarnos que no comprenden el comportamiento de la función; se nos dice, incluso, que es el nivel más fundamental, o elemental, el que no se comprende. Lo que no es extraño, porque ese nivel elemental no es otro que la relación entre las propiedades aditivas y multiplicativas, sólo que tomadas en conjunto –globalmente- ya desde el comienzo. Como es fácil de ver, esto se halla en íntima relación con el doble aspecto diferencial y probabilístico de la función, estando la parte probabilística (tomada por separado) basada en las relaciones de independencia y aditividad, y estando la parte diferencial (tomada separadamente, e incluyendo la descomposición logarítmica en sumas de productos) basada en las relaciones multiplicativas y de dependencia. Pero aquí no hay separación que valga, porque justamente lo que hace la función es combinar todos esos elementos de la forma más compacta, de manera que poco más cabe que ir estudiando los valores que arrojan los argumentos: lo que llamamos el “comportamiento” de la función.

66

Puesto que el problema así planteado resulta tan impenetrable y sin fisuras, se ha intentado darle la vuelta y plantearlo al revés: intentar imaginar a qué clase de comportamiento físico o dinámico podría corresponder el comportamiento de la función zeta de Riemann. Al parecer, Hilbert y Pólya plantearon ya la cuestión a la luz del análisis funcional y la teoría de operadores entonces emergente, allá por 1914. Esto sólo pudo empezar a tener alguna relación con la realidad cuando esa misma teoría de los operadores encontró en la mecánica cuántica un campo idóneo de aplicaciones; y aun entonces faltaba cualquier evidencia de relación. Estas evidencias dispersas se han ido acumulando con el tiempo. La historia y la secuencia es más o menos conocida: Selberg dio algunas relaciones más explícitas con la teoría espectral; Gutzwiller hizo una aproximación en términos de órbitas periódicas para un sistema semi-clásico con una constante de Planck tendente a cero, Montgomery estableció la semejanza entre el espaciado y repulsión de los ceros vecinos y la distribución de los niveles energéticos en las matrices aleatorias que se aplican a problemas de la interacción de muchos cuerpos o partículas dentro de la mecánica cuántica. Ya sólo faltaba, como hizo Berry, proponer algún tipo de sistema cuántico que remedara el comportamiento de la función; o incluso, como hizo Connes, crear un operador específico con un comportamiento equivalente. Ni que decir tiene que todo esto es sumamente interesante, pero de momento no ayuda nada a comprender la función en sí misma: por qué razón debe tener o no tener los ceros en la línea crítica, y aun por qué deben tener esos particulares valores en la parte imaginaria.

67

A pesar de la enorme extensión del trabajo desarrollado, todo sigue casi exactamente igual que al principio. Sin embargo, la relación con sistemas dinámicos reales, con sistemas físicos, no deja de ser otro hecho extraordinario más de esta función, y de los más inesperados. Porque, ¿Qué relación habría de tener una serie aritmética pura, con sus números primos y todo lo demás, con un sistema físico real? ¿Y

un sistema cuántico, en particular? Bueno, después de todo, los sistemas cuánticos sí tienen un componente discreto irreducible, pero nada más. La relación que esto pudiera tener con los números primos es completamente conjetural. Tal vez, sí, los números primos puedan relacionarse con fenómenos de resonancia, de un modo parecido a cómo los números racionales juegan un papel importante en las órbitas caóticas de sistemas clásicos; pero nada de esto resulta claro. Los sistemas cuánticos, por lo demás, son de naturaleza ondulatoria; en relación a la función zeta, la principal diferencia que introducen respecto a la dinámica ondulatoria clásica es que exhiben un número mucho mayor de estados posibles. Por tanto, cabe plantearse la función zeta en relación a la dinámica en general, más que a la mecánica cuántica en particular. O más bien, la dinámica caótica en general: ese amplio y difuso campo entre el comportamiento puramente aleatorio y el comportamiento determinista con estabilidad. Así, por ejemplo, piensa Michael Berry, quien ha sugerido que la resolución de la hipótesis de Riemann proporcionaría al análisis de sistemas caóticos algo similar a lo que el análisis armónico supone para los osciladores de la física más ordinarios. No sería poca cosa; pero nadie puede suponer de qué condiciones habría de partir un análisis con tal capacidad de resolución.

68

Las conexiones de un objeto tan hermético como la función zeta con la dinámica son alentadoras y estimulantes, pero, a la vez, de naturaleza potencialmente engañosa. Con tanto hablar de operadores y otras herramientas aplicables a la física, uno olvida por momentos que intenta comprender un “objeto” puramente aritmético. Y pongo lo de objeto entre comillas porque no me parece en absoluto adecuado al dominio aritmético, que, como ya advertimos antes, es el más depurado dominio del tiempo que podamos someter a nuestro escrutinio o análisis.

Pensemos en que incluso es imposible decir si la serie infinita de los números es algo abierto o cerrado; y obviamente no me refiero a la infinidad potencial de su enumeración, sino a las relaciones posibles. Lo que sólo nos llevaría ahora a cuestiones semánticas; los matemáticos lo zanján a su manera definiendo el conjunto como un semigrupo abeliano con doble estructura de orden total (aditivo) y orden parcial (divisibilidad). Esto es una simple caracterización que tampoco acota casi nada. El sólo hecho perfectamente trivial de que la función tenga su polo singular en la unidad siempre hace pensar en el predominio en cierto sentido del orden total: en la repetición indefinida de las mismas condiciones, que llevan aparejado también el otro orden. No hay ni que decir que con esto no se va a ninguna parte, pero, en cualquier caso, considerar que la función en toda su inmensidad existe ahí sin más nos lleva a esa posición a medias platónica y a medias empírica que conforma el aspecto más externo e instrumental de la matemática, y también de la física y nuestra cosmovisión en general.

En todo caso, parece evidente que la confirmación de la hipótesis impone el más simple de los comportamientos, y que su refutación nos daría un comportamiento más complejo: pero de esto no se sigue automáticamente que su certificación haga más tratables o comprensibles las relaciones y aspectos complejos de la serie. Es decir, también puede implicar lo contrario, que es que en la línea crítica todas las circunvoluciones de la madeja se encuentren estiradas al máximo y ya no sea posible su reducción ulterior. Dicho de otro modo, justamente la línea crítica sería lo más impenetrable. Esto parece bien compatible con la naturaleza de la función, lo que nos lleva de nuevo a pensar que sería deseable una mayor comprensión de ésta –la función–, ignorando la hipótesis tanto como fuera posible. Eso mismo fue lo que hizo Riemann.

69

Bernhard Riemann fue un hombre con una especial capacidad para recibir. Es decir, tenía eso que llamamos receptividad en un grado muy alto. Lo que merece ser destacado, porque nos recuerda que para algunas cosas importantes no basta con la mera inteligencia, la avidez o la ambición; generaciones enteras de Newtons ni siquiera hubieran oído este tema partiendo de su propia iniciativa. Tan seguros como

podemos estar de que trabajó mucho en las manipulaciones y transformaciones de la función, podemos estarlo también de que en ningún momento se planteó este tema como si fuera la cacería de la ballena blanca. Lo que tuvo que buscar en todo momento fue una unión tan fuerte e indisoluble como fuera posible de dos comportamientos aparentemente dicotómicos. Y esa búsqueda y esfuerzo es justamente su creación; porque lo que emergió luego a través de ella seguramente superaba sus expectativas. Pero lo que Euler y Riemann unieron para siempre con tanto cuidado como fortuna, ahora nosotros queremos desmontarlo en pedazos como si fuera un vulgar artefacto.

Sabido es que Riemann concentró también todas sus fuerzas en la física y la filosofía, y que ambas le importaban tanto o más que las propias matemáticas. Poco antes de su comunicación sobre teoría de los números, había ya elaborado una teoría matemáticamente muy refinada sobre el electromagnetismo, que finalmente prefirió no publicar. En cuanto a la filosofía, sólo nos han quedado fragmentos dispersos, y, aunque de haber tenido más tiempo de vida tal vez hubiera conseguido destilarlos, lo cierto es que podemos permitirnos dudas sobre esa posibilidad: a Riemann le disgustaba demasiado la expresión verbal y escrita, para las que tenía muy poca facilidad. Nadie puede serlo todo a la vez, y en el caso de Riemann el físico y el filósofo potencial tuvieron que padecer la personal preeminencia del pensamiento matemático puro. Pero, junto a sus dotes analíticas, tanto predominaba en él el espíritu de concentración y síntesis, que al final casi nada se perdió: Riemann es no sólo el más profundo de todos los matemáticos, también el de más profundas implicaciones para la física y la filosofía; pues ambas cosas sólo pueden ir de la mano.

70

Decíamos antes que la semejanza del comportamiento de la función zeta con ciertos sistemas dinámicos puede resultar muy engañosa, y que es preferible tener siempre en mente su naturaleza aritmética –puramente temporal-, por más estimulantes que sean las asociaciones. Pero aquí hemos de introducir un giro que sólo podría resultar inesperado para los que ignoren todo lo que llevamos dicho.

Hemos visto que los sistemas dinámicos, ya desde el mismo Galileo, realizan una elección del marco de referencia en beneficio de la inercia; esto significa que el espacio por sí solo, o los puntos en reposo no tienen ningún sentido y que es el movimiento el que los determina. Esto significa que las posiciones anteriores simplemente desaparecen, incorporadas o absorbidas en el estado dinámico momentáneo del sistema; esto es lo que entendemos por espacio dinámico, del que se sobreentiende que introduce un irreductible elemento temporal, aunque en realidad no hace otra cosa que geometrizar el movimiento, lo que es completamente distinto e incluso más bien lo opuesto.

Nada de esto ocurre en una serie aritmética completa: aquí no se pierden ni desvanecen las posiciones relativas de cada uno de los elementos, hasta donde puedan ser enumerables. Justamente esto es considerado como el “carácter intemporal” de los números, la propiedad que hace de las matemáticas el instrumento de demostración más autosuficiente y fiable. Para mí es más bien lo contrario: el que nada aquí –los mismos números- pierda su posición ni se desvanezca es la garantía de que nos encontramos en el seno del tiempo mismo tal como es, a diferencia de un sistema dinámico que define lo instantáneo recortándolo de todo lo demás como si tuviera una tijera.

Y de hecho, un sistema cuántico tiende a desvanecer una buena parte de lo que consideramos un sistema dinámico clásico; en particular, diluye el mal llamado “principio de causalidad” de tales sistemas, que por otra parte brilla por su ausencia y sólo se refiere al principio de sincronización global, la “tijera” del momento presente y el estado momentáneo del sistema. Sin embargo, sigue siendo un sistema dinámico con todas las de la ley, en el sentido en que se presumen y se aplican los principios de conservación. De este modo, la caracterización de la mecánica cuántica en términos puramente dinámicos es, como no podía ser menos, irreductiblemente ambigua. Y la duplicidad entre las conexiones locales-con velocidades finitas- y las no-locales –simultáneas- es prácticamente imposible de tratar: pueden contemplarse alternativamente, pero no a la vez de forma conjunta. Podemos decir entonces que un sistema cuántico es dinámico, pero mucho menos que los clásicos: en todos los sentidos, y aun a pesar de que aquí hay aparentemente mucha más fluctuación y movimiento. Es por esto que parece menos sorprendente la conexión de un sistema cuántico con una función aritmética: en la medida en que hay menos elemento dinámico hay más elemento temporal. Es natural y lógico, aun estando muy lejos todavía

de relaciones particulares o explícitas. Algo parecido puede decirse de sistemas caóticos, aun siendo estos de naturaleza bien distinta. Algunos de los algoritmos utilizados ahora mismo para explorar la función zeta son enormemente similares a los de problemas de órbitas caóticas para muchos cuerpos en dinámica clásica, lo que remite a las aproximaciones pioneras de Gutzwiller en esa dirección.

El tiempo emerge en la misma medida en que nos despojamos del recorte y la elección de la dinámica. Es bueno reconocerlo, incluso cuando no nos facilita las cosas.

71

Esta anomalía con respecto a cualquier sistema dinámico conocido ya se deja traslucir cuando físicos y matemáticos intentan definir el supuesto operador que subyacería a la “dinámica de la función zeta”, que algunos incluso llaman ya “dinámica de Riemann” para abreviar. Se dice, por ejemplo, que los ceros tienen las mismas propiedades estadísticas que los niveles energéticos o valores propios de un “hamiltoniano no integrable no invariante bajo reversibilidad temporal, con variables desconocidas”, y cosas bastante similares. Cualquier caracterización que se busque en la literatura sobre el tema tampoco será más precisa. Con todo, propiedades “externas” como las que subraya Berry merecen ser tenidas en cuenta: dinámica caótica, inestable pero con ligaduras, inestabilidad de carácter homogéneo, dinámica quasi-unidimensional. Pero, cuando queremos atar todos estos cabos, resulta bastante claro que no conocemos ningún sistema dinámico parecido.

72

Voronin dio un teorema de universalidad con respecto a la función zeta en el que se demostraba que, asignando códigos a la información numérica de la misma, la función contenía cualquier cantidad de información y conocimiento formal que pueda alcanzar la humanidad, repetida infinitas veces, y con cualquier grado arbitrario de aproximación. Las matemáticas contienen otros monstruos parecidos, como los fractales: pero estos no son infinitamente diferenciables ni se refieren a algo tan fundamental como la serie de los números enteros.

Aun no gustándome este tipo de generalizaciones siempre demasiado vacías, podemos emplearla para imaginar otra perspectiva: imaginemos este universo aparente, cualesquiera que sean sus dimensiones, con todos los estados de sus partículas, a lo largo de cualquiera de sus posibles tiempos de evolución. ¿Podrían describirse todos estos estados dentro de la función zeta? Naturalmente que sí, según el teorema de Voronin. Ahora, intentemos pensar un universo con una dinámica pre-galileana, si es que ello es posible y tiene algún sentido. Mucho me temo que no lo tiene, y que una “dinámica pre-galileana” sin marco de referencia inercial ni relatividad, aparte de no existir, ni siquiera podría considerar las partículas en nuestros términos; pero esto ahora no importa, se trata sólo de un vago experimento mental. En ese universo de la aquí llamada dinámica pre-galileana, cualquier estado anterior del sistema no ha desaparecido, y sigue sumándose a los estados sucesivos sin que sepamos si puede afectarlos en algo o no. De este modo, tendríamos una aparente inflación de información. Ahora bien, imaginemos que este universo pre-dinámico, todavía mucho más hinchado de estados que el universo de la dinámica familiar, lo tuviéramos que comprimir en una línea o dimensión, es decir, en un sistema casi unidimensional. ¿Cabría todavía? Seguramente sí, y la función zeta guardaría un buen grado de semejanza con ella. ¿Y a dónde habría ido el espacio si todas las codificaciones del espacio pueden ordenarse en una línea o en un conjunto casi unidimensional? Desde luego, yo no estoy dispuesto a responder a estas preguntas un tanto mostrencas, que, me temo, también reflejan en parte nuestra mostrenca idea del tiempo, las cosas y el cosmos. Ni creo que pudiera haber nunca mucha compatibilidad entre marcos dinámicos y pre- o post-dinámicos.

En cuanto a la caracterización de un operador subyacente a la función zeta en términos de su hamiltoniano, espacios de Hilbert, el grupo de re-normalización, etcétera, esto es tan general y engañoso como hablar en términos de dinámica. Y sin embargo, sí, puede ser muy fructífero, y eso es de momento lo que importa. Creo que incluso es absolutamente necesario que se plantee la analogía con la dinámica con tanto rigor como sea posible, porque tal vez no existe otra manera de que empecemos a concebir los límites de la dinámica; límites que ahora mismo nos resultan inconcebibles.

Para mí, aquí el hamiltoniano sólo significa que está presente el principio de mínima acción, o de acción extrema si se prefiere. Pero en la primera parte ya consideramos la posibilidad hipotética de aplicar este principio a sistemas mixtos de una clase especial, del que el pulso era ejemplo, que comportan fricción y cierta compresibilidad. Es decir, consideramos el principio de menor acción en un sentido más amplio que el de la dinámica o mecánica; un sentido muy parecido al que Leibniz podía tener en mente para su sistema de la naturaleza. Sabido es que el sistema leibniziano fue denominado “dinamismo” por el papel secundario que en él tenía la inercia y el marco inercial, es decir, por lo poco que tenía que ver con lo que ahora llamamos dinámica. Y sabido es también que el intentó generalizar el principio de mínima acción o de las vías óptimas a la economía de la mónada y a las partes organizadas de sus aspectos o sustancias –cuerpo, pensamiento, etc-. Eso que antes llamábamos dinámica pre- o postgalileana no sería otra cosa que el dinamismo leibniziano, que, por otra parte, no deja de parecernos excesivamente barroco.

¿Es la línea crítica de la función zeta una línea extremal o de mínima acción para la unión de los aspectos diferenciales y estocásticos de la función? Tal vez podría hablarse así, si nos distanciamos de la interpretación meramente dinámica del principio variacional. Éste es siempre más amplio que cualquiera de sus interpretaciones físicas.

Un sello distintivo de la reducida obra de Riemann es su unidad. Al respecto, fue Weyl quien dijo que, precisamente en la obra de Riemann, y más que con cualquier otro matemático, había que considerar su unidad. Unidad que por lo demás es demasiado implícita y críptica, con amplio espacio para las especulaciones. Desde sus primeros grandes trabajos en variable compleja, allá por 1851, Riemann se apoya en los principios variacionales de la teoría del potencial; en el por él llamado “principio de Dirichlet”, que ya Gauss o Green habían utilizado, y que para él fue motivo de más de un quebradero de cabeza. El mismo Dirichlet, mentor y maestro de Riemann, trabajó tanto en la teoría del potencial como en teoría de los números. Entre Leibniz, Euler y Riemann hay una continuidad como la que puede haber entre Newton, Maxwell y Einstein; una continuidad poderosa y persistente, a pesar de las grandes diferencias que marca la evolución del tema principal.

La función zeta de Riemann es la madre de toda una familia de funciones, las funciones L-automorfas, derivadas de las series de Dirichlet. Rasgo distintivo de todas ellas es poseer su propia línea crítica, sobre la que también se han hecho conjeturas ampliadas de la misma índole que la de la función zeta. Esta sigue permaneciendo como la fundamental por su más directa y general conexión con la serie de los números enteros.

Para no demorarme más, diré que la idea que tengo en mente es que el estudio de las series temporales del pulso y su comportamiento dual dentro-afuera puede ayudarnos a comprender *algunos de los aspectos* de la función zeta y sus funciones asociadas; aspectos que no parecen ser actualmente contemplados ni por las distintas ramas de la teoría de los números, ni por las interpretaciones dinámicas alternativas, y que podrían ser muy importantes. Lo que es muy diferente de construir un sistema *ad hoc* para intentar replicar el comportamiento de la función. La función es enorme, y precisamente lo que queremos es aislar algunos pequeños, pero decisivos, aspectos distintivos.

Téngase siempre esto presente, porque de ningún modo estamos hablando de que el pulso y la función sean cosas similares. El pulso y su correlación dual pueden y deben estudiarse perfectamente de manera totalmente independiente, con sus propias y más sencillas herramientas de análisis; pero la

interpretación de la función zeta, con todo lo que puede llegar a implicar, sí necesita otras referencias de las conocidas actualmente. Ya en la primera parte apuntamos la necesidad de alguna generalización algebraica para los aspectos recíprocos o complementarios del pulso; y desde luego, cuaternios y otros grupos excepcionales se han utilizado para algunos intentos de demostración, por más lejanos que se hallen todavía de su propósito.

No puedo esperar que todo el mundo se tome en serio las posibilidades de esta conexión, aun a pesar de que conexiones igualmente inesperadas en otras áreas de la dinámica hayan cambiado notablemente la mentalidad sobre el tema. Las relaciones que a primera vista podemos establecer entre ambos campos son, desde luego, algo casuales y vagas: el carácter “dual” del comportamiento del pulso, todavía enteramente inexplorado; su carácter mixto en lo que respecta a las series discretas y continuas, así como a los aspectos conservativos y disipativos, etc. También podríamos especular sobre la tendencia a la repulsión en las fluctuaciones, y algunas otras firmas análogas, pero lo simplemente enumerado debería ser suficiente, al menos para algunos, que buscan un operador con propiedades y variables sumamente ambiguas, si no contradictorias. Y si nos remitimos a la obviedad de que el pulso es una serie temporal, diremos que lo es en un sentido mucho más fuerte que lo que por “serie temporal” se entiende, a saber, una serie empírica con su espectro continuo o discreto. Verdaderamente, yo diría que el pulso tiene más naturaleza aritmética que cualquiera de los sistemas dinámicos que contemplamos, en tanto que los contemplamos de manera dinámica; y por lo mismo diré, si se me permite, que este tipo de aproximación no sólo no es descabellado, sino que incluso es bastante más puro y natural que esas aproximaciones dinámicas, y hasta que muchas de las aproximaciones estrictamente matemáticas. En la función zeta, el extremadamente delicado equilibrio entre orden global y fluctuaciones no sólo es importante, sino fundamental; de hecho algunas de las aproximaciones con aplicaciones potenciales más interesantes están referidas a la teoría de la estabilidad.

Evidentemente, la dualidad incierta y por definir del pulso no tiene en principio absolutamente nada que ver con una dualidad tan definida como la de la función; pero, permitiendo una referencia para las fluctuaciones, debería finalmente mostrar sus conexiones con el otro problema. Reconozco que se necesita una inmensa dosis de fe en la matemática pura más otra dosis igualmente inmensa de fe en la matemática aplicada para poder creer en esta posibilidad. Ignoro si existe gente así en el mundo, pero, en cualquier caso, a ellos va dirigido este escrito en primera instancia. Pero, aunque incompletos, los conceptos son muy naturales, y dignos de ser explorados.

Partimos del carácter indiviso y monádico de la zeta de Riemann. Pero esto no implica el que sea absolutamente intratable. A diferencia de un átomo, una mónada no se puede dividir; pero una mónada respira, ése es el milagro. Como casi todas las dualidades del análisis, la del pulso no es en absoluto irreducible, sino un término de comparación con un vasto campo en su interior. Y en la medida en que no podemos forzar o craquear la función, encontraremos más y mejores firmas de su respiración. Naturalmente, en la matemática sólo podemos encontrar esta respiración en forma de puras relaciones, pero aun así, hay algo más que una metáfora aquí.

Una mónada es pura actividad, como las matemáticas mismas; pura actividad, que no puro acto. Probablemente, aquellos que quieren craquear la función zeta creen mucho más en el cielo platónico que nosotros. Más aún, podrían creer en un cielo platónico empírico –un lugar verdaderamente extraño, aunque un tanto familiar.

Si decimos que el pulso tiene más naturaleza aritmética que cualquiera de los sistemas dinámicos habituales, a lo que nos referimos ante todo es a su carácter acumulativo, tan indudable como el del sistema de los números enteros, y con más de una dificultad similar. Podría incluso postularse que cada nuevo ciclo del pulso introduce necesariamente novedades, pero, naturalmente, sólo en el dominio de lo continuo podría encontrar esto su repercusión. Por otro lado, es bien cierto que encontramos escalas o espirales logarítmicas en la propia tasa orgánica de desarrollo, crecimiento y envejecimiento, y aun la misma experiencia del tiempo a medida que pasan los años: en esas horas y días que para el niño parecen ser ilimitados, y que tan fugaces llegan con el propio tiempo a ser para los ancianos –y más para los que ya partidos, podría uno pensar. La misma ley logarítmica de Weber-Fechner –colegas de Riemann ambos-

que relaciona de forma harto general la excitación y el estímulo, tiene una fuerte aunque indefinida conexión con todo esto. En el pulso se nos plantea, además, una “línea crítica” que nos permite distinguir el grado de inexorabilidad de esta tendencia general, a saber: el propio grado de reversibilidad o irreversibilidad de las modificaciones en curso. Y de nuevo, *prakriti* y *vikriti* son el único criterio y marco de referencia para dirimir esta cuestión. Sin el refinamiento de este criterio, cuyos límites es absolutamente perentorio conocer, aparte de los reveladores que pueden resultar en sí mismos, cualquier otra forma de medir la degradación o entropía, el desorden o el envejecimiento de un organismo, será tan sofisticada técnicamente como absurdamente primitiva en su concepto.

76

Así que tal vez no necesitamos construir ningún complicado artefacto para remedar algunas características esenciales de la célebre función, y tengamos éstas u otras ya a nuestra disposición; para darse cuenta cabal de esto es necesario profundizar con suficiente cuidado y rigor en el estudio experimental del pulso. Comprender la naturaleza de su principio variacional, bastante más amplio que lo que por esto se entiende, pero también bastante más explícito desde el punto de vista causal –si entendemos por causalidad el ordenamiento y secuencia de las fluctuaciones.

Una de las muchas cuestiones importantes que habría que acotar es el intervalo temporal mínimo para una fluctuación. O dicho de otro modo, qué intervalo mínimo necesitamos para definir la sensibilidad del sistema dentro del potencial del *tridosha*, o, *vata*, que viene ya dada en términos de irregularidad. Además, este intervalo puede admitir lecturas distintas según tomemos el pulso en uno de los brazos o consideremos la correlación entre los dos.

Ni siquiera intentaremos enumerar los puntos más importantes que debe requerir este estudio, puesto que solo en la arena experimental podrían ponerse dignamente de relieve. Tan sólo diremos lo siguiente. Si algunos sueñan con un analizador de dinámica compleja y caótica basado en la función zeta al estilo del de Berry, pueden estar seguros de que no se puede reducir ninguna serie temporal de esta clase a otros elementos más pequeños que los correspondientes a las fluctuaciones del *tridosha* en el pulso con su específica dinámica variacional. Este sería el límite tanto de la “resolución espectral” como de la compresibilidad. Pero este mismo límite daría para un gran tema.

77

Más de uno podrá preguntarse qué pueda tener esto que ver con la física básica. La respuesta podría ser: “Nada, ni falta que nos hace. Un sistema complejo o emergente no tiene por qué tener relaciones explícitas con la física, salvo las elementalmente imprescindibles.” Así nos ahorraríamos complicaciones. Sin embargo, siempre resulta algo molesto dejar las cosas tan en el aire, especialmente si podemos ir más lejos y hasta el carácter conclusivo del tema nos lo exige. Por lo demás, también la relación entre sistemas cuánticos y números primos permanece como el más absoluto misterio.

Desde luego que nuestro tema no parece tener demasiadas conexiones con la visión más difundida de la corriente principal de la física; sobre todo cuando se considera que ésta apenas tiene ninguna visión, y sí un buen manejo de ecuaciones. Dejando esto aparte, nos esforzaremos por ubicar el tema un poco más cerca del área de problemas de la física en su desarrollo histórico y estado actual.

78

Desde Newton tenemos el problema del vacío en la física. A saber, que en un modelo inercial como el suyo con fuerzas, ni puede existir el vacío, ni tampoco un medio como el éter. Sabido es que el propio Newton investigó con regular intermitencia las posibilidades dinámicas del éter, ya desde los

primeros años, volviendo además sobre el tema en los últimos, con las ediciones sucesivas de la *Óptica*; y que nunca pudo decidir nada sobre la cuestión.

El éter o medio universal cuenta una larga historia de intentos ilustres por describirlo: a parte de los de Newton, tenemos al propio Euler, que nos dio una versión hidrostática y casi arquimediana del mismo para la gravedad, o a Riemann y a Poincaré. Einstein tampoco estaba nada convencido de haberlo eliminado salvo para sus propias fórmulas, y Leibniz habló de un *plenum* como de un medio todavía más intratable que el de las propuestas citadas. Como se ve, el problema del medio ha disfrutado de un enorme prestigio y atractivo, especialmente entre los más grandes matemáticos. A la vista de esto, que hoy se tiende a olvidar, resulta más sorprendente la suficiencia con que juzgamos el tema, sobre todo si se piensa que no estamos mejor que antes. No es sólo que ahora tengamos campos escalares para las masas de las partículas, para el modelo inflacionario y aun para las fluctuaciones de la fantasmal constante cosmológica, por no hablar de la polarización del vacío y la energía del nivel fundamental, el llamado punto cero. No; todo esto es o fenomenología o complementación de los actuales descubrimientos. A lo que nos referimos es a lo apuntado al comienzo, que la dinámica moderna excluye por definición tanto al medio como al vacío, de manera que sólo puede elegir entre un éter falso y un igualmente falso vacío. Por supuesto, siempre se decanta por este último, porque al menos puede medirlo y estimarlo en términos de fuerzas y campos.

Para rematar la situación, el medio universal se hace del todo innecesario cuando desde el comienzo hemos establecido un tiempo absoluto, ese invisible y arbitrario “sincronizador universal”. Pero este es todavía más indetectable que cualquier éter —es absolutamente indetectable. Así, podríamos invertir la cuestión con gran beneficio para la medida y la experimentación: en la medida en que existe un medio universal o éter, el tiempo absoluto o sincronizador universal es innecesario. Entonces, la forma más inmediata de caracterizar el éter sería el tiempo mismo.

79

Algo parecido fue lo que pensó Nikolay Kozyrev, tal vez el más original experimentador desde los tiempos de Galileo. Kozyrev y su equipo de Pulkovo hicieron ya en los años cincuenta todo tipo de experimentos con péndulos y balanzas de torsión para medir distorsiones de la fuerza de la gravedad. Las midieron repetida y regularmente con bastante homogeneidad, aunque esta clase de experimentos son altamente dependientes de las circunstancias. Naturalmente, los físicos de la corriente principal no han estado muy dispuestos a considerar ni los resultados experimentales, ni la filosofía e ideas en las que se basaban.

Kozyrev concebía el tiempo como un flujo en cuatro dimensiones con una constante adicional equivalente a una “velocidad causal”. Además de existir espacio entre causas y efectos como en la dinámica, también debían existir intervalos de tiempo no arbitrariamente pequeños. Kozyrev hizo además considerables esfuerzos por armonizar su teoría con la estructura y datos de la relatividad y mecánica cuántica, con las que resulta bastante compatible. Gran parte de todo esto conducía al problema de ajustar los factores no locales y la simultaneidad con las velocidades finitas que impone la relatividad —y también el propio vacío cuántico; pero todo esto desde la perspectiva de que la mecánica clásica tiene una “velocidad causal” infinita, y la mecánica cuántica, una igual a cero. Es decir, una brillante inversión del problema, complementado con la sólo condicional conservación del momento angular.

El tiempo de Kozyrev no es el tiempo absolutamente pasivo y espacial de la dinámica; es un tiempo activo con una densidad propia que impone un curso y una direccionalidad, aparte de explicitar la causalidad. El problema es que Kozyrev parece reducir de nuevo el tiempo y su flujo a una nueva constante, o una variable más o menos lineal. El mismo título de su primera presentación del tema lo dice abiertamente: “Mecánica no-simétrica o causal en aproximación lineal”. Además, después de haber axiomatizado la necesidad de intervalos de tiempo entre causas, parece ignorar cualquier lapso de tiempo entre la acción y reacción, lo que establece divisiones en su propio criterio. Como pionero, Kozyrev no pudo dejar de ser fragmentario; pero no deja de ser el primero en introducir el problema del tiempo real en la propia física, con alternativas al desvanecido fantasma de la dinámica.

Kozyrev no llega a plantearse de manera teóricamente convincente en qué medida la densidad del tiempo afecta o gobierna a las constantes de las fuerzas fundamentales; aunque de sus propios

experimentos viene a deducirse su variabilidad. Esto, que aun hoy parece del todo incompatible con la física moderna en toda la extensión de su aparato predictivo, no debería resultarnos tan escandaloso: las llamadas “constantes” de las fuerzas de acoplamiento en el modelo estándar son dependientes de la energía, y por lo mismo, variables. No sabemos porqué motivo esto no habría de valer para la gravedad.

80

Zhvirblis, uno de los continuadores del legado de Kozyrev, muestra el ejemplo del koltsar de Lazarev; un vaso cerrado en forma de anillo con una separación porosa, que exhibe un comportamiento más o menos idéntico a un anillo superconductor, con una circulación continua del contenido. Como dice Zhvirblis, el koltsar de Lazarev en absoluto es un artefacto experimental, sino más bien una muestra evidente de la diferencia que hay entre un sistema termodinámico real y los sistemas ideales sin estructura contemplados por la termodinámica clásica mantenidos cerca del equilibrio térmico.

Un sistema termodinámico real como el koltsar es un sistema meta-estable alejado del equilibrio; es decir, nunca puede llegar a detenerse. La meta-estabilidad se deriva a su vez del carácter bi-estable de las estructuras más simples, y descendiendo hasta el mundo cuántico, vemos que el simple electrón del hidrógeno molecular H₂ no puede estar acoplado a uno sólo de los protones, sino que se mueve continuamente para pertenecer a ambos. El mismo tipo de intercambio se da para los pares de Cooper en un material superconductor, tan parecido en esto a un koltsar, alejándose del modelo termodinámico; ni que decir tiene que la superconductividad es un fenómeno todavía muy pobremente conocido, a pesar del esfuerzo intensivo desplegado en este campo.

Puesto que el koltsar de Lazarev es inadecuado para un control cuantitativo de la circulación, Zhvirblis propone un vaso con barrera osmótica, en el que se puede estudiar mejor el demonio termodinámico del koltsar con sus paradojas asociadas.

En el koltsar de Lazarev no sólo *puede* haber circulación, sino que *debe* haberla, por la misma existencia de los dos diferentes estados estacionarios. La energía liberada en el movimiento no es de origen trivial; no se sigue de las leyes de Raoult y Van't Hooff, “más bien aparece como un fantasma”. Zhvirblis dice que es como si algo se hubiera perdido o dejado de decir en “algún nivel pre-axiomático”. “*La circulación aparece no para conseguir el equilibrio, sino por los dos diferentes estados estacionarios que aparecen en virtud de la interacción de fuerzas físicas*”. El origen de esas fuerzas no se considera en absoluto y se da por sobreentendida como una realidad física “*perfectamente obvia*”. Zhvirblis dice esto tan aparentemente trivial que nosotros hemos aplicado en el contexto bien diferente de la dualidad del pulso: “*Cuando dos condiciones no pueden ser satisfechas simultáneamente, ocurre la circulación*”.

Zhvirblis acaba concluyendo que el problema de la irreversibilidad es falso: “*la reversibilidad termodinámica se infiere de la reversibilidad de la mecánica tal como se aplica a un koltsar o a las estructuras meta-estables. Correspondientemente, la irreversibilidad de la termodinámica puede ser inferida de la mecánica sólo si la última es postulada como irreversible, que es lo que hizo Kozyrev.*”

La cuestión es que el koltsar seguirá siendo un sistema abierto, independientemente de cuánto lo queramos aislar. Y cualquier otro objeto que consideremos, si sabemos apreciar sus fluctuaciones. Zhvirblis nos muestra distintos dispositivos eléctricos de los que pueden deducirse un comportamiento similar. El autor concluye que cualquier objeto real es meta-estable y sólo puede mantener una estructura definida en tanto intercambia energía con el ambiente. “*Ese intercambio puede no manifestar transformaciones, pero en los sistemas bi-estables, con circulación, causa procesos acompañados de trabajo útil.*”

Es decir, si existen comportamientos reversibles, ellos se deberán a una determinada estructura de intercambio con el medio, y de ningún modo por la gracia del formalismo matemático. Ahora bien, ¿qué es lo que fluctúa en todo este intercambio? ¿Es energía, o más bien la energía y el movimiento son sus manifestaciones? Estas cuestiones siempre se han considerado insolubles; pero justamente al llegar aquí, y si realmente tuviéramos algún derecho nuevo para hablar de la causalidad, estaríamos en condiciones de replantear enteramente la cuestión. El koltsar no es sino otro género de mónada, y tenemos muchos otros a nuestra disposición.

“*En cada pensamiento, algo invisible, supersustancial, entra en nuestro espíritu.*” Palabras que uno desearía que entraran en más de un espíritu como algo más que ideas. La frase no es de Rilke, sino de Riemann, que las dejó apuntadas en uno de sus esbozos para una teoría psicofísica. Por cierto que no estaba haciendo poesía, sino que intentaba una definición matemática y técnica de cómo eso sucede. Actualmente, pocos serían capaces de tomarse en serio estas teorías; pero como todo lo que nos dejó Riemann, la frase tiene infinidad de resonancias, y no se agotan en las interpretaciones físicas. Por supuesto, Riemann está pensando en una cierta especie de aliento o respiración.

La preocupación de Riemann por el estatuto general de la física no era precisamente un pasatiempo de sus ratos libres como matemático. Como algunos saben, trabajó mucho en una teoría del éter en la que se producía un influjo o flujo del medio al interior de la partícula, en la que se desvanecía; en esto también seguía la pista de Leibniz y Euler, intentando refinar argumentos, aunque mucho más explícitamente hable de Newton como modelo. Pero Riemann sabe perfectamente dónde se encuentra: “*La inercia es la hipótesis...*”, y ciertamente no hay en la física otra hipótesis que la inercia desde Copérnico y Galileo, siendo Newton el que la aisle de cualquier otra posible influencia.

Modelos de flujo hacia el interior y el exterior de la partícula se han seguido reproduciendo hasta el advenimiento de la electrodinámica cuántica. El mismo Feynman trabajó en uno de ellos junto a Wheeler, dos años antes de dar la versión que ahora se ha convertido en estándar; y todavía hoy hay físicos que siguen defendiéndola. La cuestión no es que no pueda funcionar, la cuestión es que dentro del marco inercial esto se ignora por innecesario.

Tal vez no esté de más recordar el lugar que Riemann ocupa en la matemática y física modernas. En cuanto a la matemática, no es difícil ver que es el principal punto de inflexión con respecto a la matemática antigua, basada en los cálculos y la algoritmia; es decir, es el principal introductor del presente estilo conceptual, generalizando masas enteras de conceptos como si dijéramos a vista de pájaro. Se halla en el comienzo mismo del despliegue de la topología, así como de la teoría de conjuntos, que por muchos años el mismo Cantor llamó también “teoría de las variedades”. Siendo su estilo poco inclinado a poner el álgebra en primer plano, todo su trabajo sobre variedades y superficies está preñado al máximo de implicaciones algebraicas. La firma que dejó en la variable compleja y en la variable real, estableciendo el puente para todas las teorías modernas de la integración, es simplemente ineludible. Pero todos estos logros se concentran y quedan enormemente superados por esa pequeña comunicación sobre los números primos entregada a la Academia de Berlín. Este es el único escrito que no contiene ni una sola idea geométrica de un autor que como geómetra ha pasado a la posteridad; después de aquel escrito, Riemann, que acababa de cumplir treinta y tres años, ya no produjo ni publicó nada.

La contribución de Riemann a la física es crítica y delicadamente estratégica. Conocido es el tensor de Riemann, consustancial con la teoría general de la relatividad y la cosmología relativista. Es bastante digno de interés el hecho de que el tensor de Riemann pueda descomponerse en otros dos: los tensores de Ricci y Weyl, que miden respectivamente el cambio de volumen inicial y la distorsión mareal. Estos dos tensores están teóricamente separados, pero de hecho pueden estar entremezclados y afectarse mutuamente, mostrándonos dentro de la línea de evolución o dirección del espacio-tiempo cosmológico algunas sugerentes analogías con otras dualidades potenciales de la misma función zeta, que aquí solo podemos apuntar. También tenemos la esfera de Riemann, para determinar los posibles estados de una partícula de spin igual a $\frac{1}{2}$, como es el caso de los electrones, protones y neutrones –toda la “materia ordinaria”. Es decir, hablamos de objetos con un mínimo de dos estados distinguibles; además esto llevaría a considerar cómo se pasa del momento angular de las partículas, definido en el plano complejo, al momento angular del nivel clásico de descripción. Sabido es que algunas de las interpretaciones probabilísticas de la función zeta se hacen en los términos más sencillos de la “moneda imparcial” con una probabilidad de $\frac{1}{2}$; los electrones y las otras partículas serían aquí otras tantas monedas imparciales...

Existe un buen motivo para no creer en la posibilidad de una demostración probabilística: que el aspecto aleatorio de la función zeta es sólo la mitad del tema, y que una mitad arbitrariamente tomada no puede decidir nunca sobre un conjunto surgido de unas condiciones a la vez más precisas y más amplias.

83

Riemann no pudo introducir el éter –sustancia y medio más temporal que espacial- en física porque esta ya había nacido sin dejar espacio para ello; pero, a cambio, podemos decir que descubrió un éter de naturaleza matemática o numérica. En efecto, se puede hablar en cierto sentido de un “éter numérico”, de un modo parecido a cómo los ingenieros hablan del éter de frecuencias. Sin embargo, este éter numérico es algo bien distinto que el llamado “polvo de Cantor”, e incluso casi lo contrario: está tan infinitamente ligado que por alguna parte tiene que encontrar un respiradero o una línea libre de acción. A la línea crítica le correspondería ese papel.

84

El decurso de la física ha dependido de manera evidente de las técnicas matemáticas disponibles. Un ejemplo espectacular de ello es el papel jugado por el análisis armónico en la mecánica cuántica; hasta tal punto, que uno nunca sabe del todo si los límites que se le atribuyen como inherentes son realmente experimentales o técnicos, estando ambos aspectos tan unidos. La misma constante de Planck, el cuanto de acción, no es simplemente una energía por segundo, sino una energía por ciclo por segundo –el ciclo se tiende a obviar. Y, naturalmente, lo mismo puede decirse del límite de incertidumbre de Heisenberg, que es un límite técnico del análisis espectral. De este modo la frecuencia, el fenómeno más puramente temporal, se vacía de cualquier contenido y se convierte en parte integrante de las fórmulas. ¿Qué es lo que aquí da vueltas? ¿Y por qué? Estas preguntas se consideran el colmo del absurdo o el despropósito, pero los físicos no dan respuestas mucho mejores: “lo que oscila es un oscilador (léase partícula), “y lo que vibra, es un vibrador”. Del ciclo, como del círculo, hemos aprendido lo redondo que es, y eso es todo; pero piénsese por un momento que estamos hablando de un dominio –la mecánica cuántica- en el que las series temporales encuentran su apoteosis. Y en este dominio, el tiempo es lo que brilla por su ausencia.

Podemos obtener resoluciones de fase mayores que las del análisis espectral mediante distintos tipos de frecuencímetros sensibles a la fase, algunos de ellos son tan comunes que se encuentran en televisores en color. No parece haber otro límite técnico que el ruido, y sería muy interesante plantearse bajo qué condiciones y supuestos nos resulta útil esta clase de información. Si un ciclo es algo más que una mera unidad, deberíamos poder plantearnos si no es posible o necesaria una definición tri-modal del cuanto de acción, lo que ya parece justificado desde la definición inicial: trabajo por ciclo por tiempo.

Mientras escribo esto contemplo un arco iris por la ventana, y pienso que el mero fenómeno del color es imposible sin respiración, que es ya una respiración que penetra sin límite hasta lo más profundo. Y pienso, también, que a pesar de la magnífica teoría espectral, no sabemos nada del color. La constante de Planck es una integral, y si pudiéramos comprender la constante de estructura fina en unos términos apropiados de tiempo, comprenderíamos hasta qué punto nos limita el análisis espectral. También esto está íntimamente relacionado con la zeta de Riemann, cuyos ceros se han querido relacionar con el punto cero de la energía fundamental. Pero, además del vacío, el punto cero debería ser también la absoluta oscuridad.

Desde luego que cualquier ciclo ha de comportar algo. Un ciclo no es sino otra palabra para lo que en otros contextos denominamos circulación: aquello que ocurre cuando dos condiciones no pueden satisfacerse simultáneamente, como nos recordaba Zhvirblis. Y el intervalo que media entre una absorción y una emisión, parece que tendría que ser decisivo para distinguir entre la acción local y no-local, que, del mismo modo que una onda y una partícula, se excluyen temporalmente y no se manifiestan simultáneamente.

Se dice que a Einstein le preguntaron hacia el final de su vida, cuando la electrodinámica cuántica ya había quedado establecida, qué era lo que más le gustaría comprender. La respuesta fue que le gustaría

comprender un simple electrón. Las teorías de campos modernas tienen un alcance predictivo extraordinario, hasta tal punto que la comprensión parece haberse hecho innecesaria. Desde luego, es cierto que no comprendemos un simple electrón, y a este respecto hablar del vacío no mejoraría precisamente las cosas. ¿Qué es lo que fluctúa? “Lo que fluctúa, es un fluctuador”. Y lo que opera, un operador; naturalmente.

85

Poco a poco, la física se ha ido acercando a la teoría de los números, a la aritmética. Algunos investigadores todavía apartados de la corriente principal, como Pitkanen o Volovich, la ponen ya en el centro de sus consideraciones. Incluso se habla ya de la teoría de la teoría de los números como la física última; y aquí, la palabra “última” deberíamos entenderla en el doble sentido de última e inevitable por el desarrollo de los hechos a la vez que primera por lo irreductible. Como decimos, esto parece estar bastante alejado de la corriente principal y su orden del día; pero, como se observa en los desarrollos de Connes y la geometría no conmutativa, resulta bastante lógico saltar de los aspectos algebraicos de la topología y la geometría diferencial a la teoría algebraica de campos numéricos, en donde parece que las incompatibilidades encontrarían su última instancia.

86

Del mismo modo que la función zeta no puede ser comprendida como una simple función de partición, debemos entender que la correlación que podemos medir en el pulso no nace de una mera división del conjunto del sistema; no es trivial, precisamente porque no se trata de una división. Ya hemos dicho que las dualidades de que hablamos no son irreducibles, sino los términos de un balance que siempre presuponen un medio a definir. Sin este medio, ni siquiera habría posibilidad de traducción ni de transformación de términos –no habría respiración. Es decir, consideradas desde un punto de vista ternario envuelven necesariamente TIEMPO, un tiempo real, tan real para nosotros como el tiempo de computación, por más que el tiempo puramente abstracto pudiera quedar inafectado. Lo cual nos permite hacer una curiosa reflexión. Como es sabido, el principio del sincronizador global en la relatividad y las teorías de campos depende de un tiempo imaginario sobre el que se recorta el “tiempo real”; es decir, el principio de ordenación depende de un conjunto no ordenable de números. Con esta peculiar circunstancia poco puede hacerse desde el punto de vista de la dinámica. Pero una circunstancia parecida sí admite una reversión de dentro afuera en la misma aritmética, en la función zeta por ejemplo, de manera que podemos plantearnos cuánto tiempo de computación consumen los distintos tipos de transformaciones de la función, la precisión en la parte imaginaria de los ceros y cualquier otro aspecto. Es decir, podemos realizar una aproximación algorítmica asumiendo distintos algoritmos para el cómputo y traducirlas en términos de sincronía y de tiempo real y virtual; aproximación que tiene posibilidades extraordinariamente interesantes y que aquí sólo podemos dejar apuntada. Incluso los aspectos más intratables por la magnitud misma de los números, momentos e intervalos, deben de poder encontrar correlatos significativos en términos de tiempo de cómputo o número de operaciones. De este modo podemos generar una infinidad de funciones con características completamente nuevas en torno a la función principal y su línea crítica. El mismo criterio para el tiempo de cómputo y los algoritmos ya es todo un tema por sí solo, pero, en cualquier caso, lo que está dentro de esta función, dada su naturaleza, también ha de estar fuera, y tanto más será así cuanto más directo sea el modo de traducción. Creemos que este tipo de aproximación es la más franca y directa, aun envolviendo muchas esferas concéntricas y excéntricas. Por otra parte, no dejaría de ser una tremenda ironía que las viejas aproximaciones algorítmicas hayan visto en la misma longitud de las computaciones un obstáculo, en vez del camino real, y que, aquellos que están todo el día contando no hayan estimado el valor de su propio número de operaciones. Tal vez finalmente comencemos a tomarnos en serio la idea de que todo esto tiene que ver con el tiempo y la actividad de la forma más directa imaginable. Sólo en la medida que nos despojemos de la idea de que estamos ante un objeto matemático llegará a ser para nosotros un hilo conductor. La

función zeta siempre nos impulsa a replantearnos por entero el análisis en la medida de nuestra capacidad, revelándose así más útil que cualquier posible utilidad.

Si antes hablábamos a propósito de la hidrodinámica de la energía interna del sistema como un tercer elemento relevante, hay que darse cuenta de que, en términos del *tridosha*, *vata* penetra hasta lo más interno, sin estar por ello separado del medio exterior. De aquí surge una suerte de “automorfismo” que nosotros hemos denominado monádico. Surge, también, la cuestión de la compresibilidad o incompresibilidad de las variaciones a lo largo del tiempo –lo que es la menos abstracta de las cuestiones, puesto que está íntimamente asociada con la reversibilidad o restablecimiento del equilibrio orgánico o su deterioro irreversible. En estas condiciones, cualquier sistema real, es decir, complejo, ha de tener su propia línea de cancelaciones específicamente temporales, bien distintas de las cancelaciones que se buscan, por ejemplo, en las teorías de campos. De no ser así, sólo sería una línea de fuga para tres principios arbitrarios, lo que no es el caso.

Y así, la línea crítica de una entidad, su unión de *prakriti* y *vikriti*, para hablar en términos del Samkhya y el Ayurveda, lejos de ser una línea de fuga, es el eje más sutil e íntimo de su respiración, de su desenvolvimiento y su destino. La mónada es indivisible, pero no incondicional. Todo lo que existe respira. Una mónada es análisis más respiración, y así entramos naturalmente en el dominio del Samkhya. La función zeta podría ser la más incondicional de las entidades o mónadas, pero aun así, es posible que deba permanecer abierta por necesidad, y tal vez sólo así pueda estar relacionada con la contingencia, si no enhebrada con ella. De este modo, tal vez todo sistema real esté relacionado con zeta de la forma más íntima; pero, en cualquier caso, más que preocuparse por esto hay que intentar concebir los sistemas reales en su más pura forma temporal. La función zeta parece respirar en lo ilimitado; si alguien consiguiera cerrar su campo, tal vez todas las cosas dejaran de respirar.

¿Acaso nosotros no necesitamos el azar para respirar?

87

Se dice que David Hilbert afirmó en una ocasión que la hipótesis de Riemann no era la pregunta más importante de las matemáticas, sino la pregunta más importante, a secas. Afirmación con la que no necesitamos coincidir, pero que nos resulta perfectamente comprensible y justificable dentro del microcosmos de la mentalidad científica, y no sólo matemática. Porque el mundo sería igual de misterioso sin la famosa función, pero da la casualidad de que la función también parece ser inherente al mundo, y de ahí toda su maravilla e interés. Independientemente de las hipótesis, los logros de Euler y Riemann son logros absolutos en su género.

La experiencia parece que nos va mostrando, y mostrará todavía más, que resulta mucho más viable subsumir comportamientos dentro de la función zeta que derivar ésta de otras áreas y objetos. Y así ha de ser, si admitimos el carácter primordial de la aritmética. De hecho, parece más fácil que ésta le ajuste las tuercas a toda el álgebra, la geometría y el análisis, que al contrario; sin embargo es natural y necesario que estas tres se ajusten y reajusten en torno al tema como única forma posible de toma de conciencia. Sucede aquí exactamente lo mismo que sucede con las *gunas* en relación al *Purusha* del Samkhya, y aquí la comparación no tiene nada de metáfora.

El problema es qué clase de cosas estamos dispuestos a subsumir, y cómo. Ya hemos visto que aquí el mayor escollo es precisamente la acepción común de la dinámica con su evasión sistemática de la temporalidad y su sustitución igualmente sistemática.

Hemos intentado mostrar que la función zeta no es simplemente un desafío para el análisis y los analistas, sino que es el desafío de la otra parte del análisis secularmente ignorada por consideraciones e intereses presuntamente más prácticos o al menos más inmediatos. La sola intuición ya nos dice que esto es así, pero toda clase de argumentos vienen a confirmarlo. Lo menos que se les puede conceder a los matemáticos es su pleno derecho a explorar sus temas como gusten y puedan; pero parece que lo que con la bendición de la naturaleza de las cosas ha unido la función zeta, no lo separará el hombre con todos sus esfuerzos. Los átomos y las partículas son infinitamente más dóciles a nuestra manipulación.

La función zeta y sus implicaciones se nos aparece como uno de los más legítimos y fundamentales temas de la filosofía, que ahora, además, se está cargando de todo tipo de connotaciones

prácticas y urgencias. Pues su tema es la máxima extensión posible de las relaciones entre lo global y lo local, el azar y la necesidad –máxima extensión y máxima implicación existencial. Porque del azar y de la necesidad se ha hablado demasiado y con demasiada ligereza y facilidad, y justamente desde la mentalidad científica, asignando cómodos compartimentos para lo que nos interesa subrayar y lo que nos interesa ignorar. De modo que incluso resulta sorprendente que este gran motivo de la matemática no haya suscitado antes un interés filosófico genuino, a lo que sin duda ha contribuido el carácter hermético del tema.

Y escribiendo como filósofo o mero generalista, debo decir que a mí nada se me ha perdido en los entremundos y complejidades infinitas de la función; lo que por el contrario me llama la atención y me sorprende es el hecho mismo de que este tema tan general haya llegado a plantearse dentro de las matemáticas de una forma tan elegante, tan neta y tan cerrada, y con tan arquetípica pureza, así como también el hecho de su estatuto prácticamente subterráneo desde los tiempos de Euler hasta ahora, y siendo sumamente significativa su emergencia en el presente. Y por supuesto, me interesa saber por qué motivo un tema tan general es tan indigesto e indigerible para nuestros métodos y tan disonante con nuestros intereses; y por qué un tema tan general no es capaz de encontrar un lugar más natural en nuestro entendimiento de cómo son las cosas. Aun cuando nuestro entendimiento pudiera estar muy lejos de ella, la función zeta es la cosa más afilada que existe, y está más cerca de nosotros que nuestra vena yugular. Dicho esto, dejemos ya la aritmética y volvamos al Samkhya, la teoría universal de las fluctuaciones, y al pulso como ejemplo experimental.

88

Cualquier pronóstico que pueda hacer un médico al auscultar el pulso depende de la agudeza y precisión del diagnóstico; naturalmente, esto es igualmente válido para cualquier tipo de medicina. Sin embargo, cuando consideramos el carácter puramente analítico de la serie del pulso, esto nos plantea otras cuestiones sobre la naturaleza de la predicción en general.

En física, vale decir en sus aspectos y comportamientos más lineales, la precisión en la predicción nos exime de cualquier comprensión causal determinante; con tener un modelo con sus parámetros, variables y constantes en una forma manejable, se puede relegar la pregunta sobre las causas al limbo de la metafísica. Ya hemos visto en varias ocasiones que existen las más poderosas razones para esto, razones que están en el mismo plano constituyente de su actividad. Cuando en física se quiere comprender algo mejor y con más exactitud –digamos, por ejemplo, la hipotética naturaleza cuántica de la gravedad-, todo el esfuerzo se hace para ampliar el dominio de las predicciones, y nada más. Pues en física, o al menos para aquello a lo que se conforma, la comprensión es sinónima de una predicción absolutamente controlable. Y no seré yo quien pretenda cambiar el alcance y competencias de la física constituida.

Todo esto cambia de forma radical cuando nos acercamos a sistemas complejos, no lineales e incontrolables. Aquí, se sigue suponiendo que las leyes conocidas con su expresión más lineal siguen manteniendo toda su vigencia, pero, a parte de ellas, se hace en general necesario suponer también otro tipo de condiciones que aseguren la estabilidad y otras características típicas de los comportamientos. En tales condiciones, o bien nos resignamos a un estudio *ad hoc* de los múltiples detalles particulares del sistema, o buscamos otra clase de firmas más generales; y de hecho, ambas cosas no pueden dejar de darse juntas. Sin embargo, se siguen buscando niveles de causalidad específicos olvidando que en el nivel fundamental las causas no se han especificado nunca.

En el marco del Samkhya o el Ayurveda esta problemática ni siquiera se plantea. Cualquier proceso se reduce a la forma de su serie temporal; pero ésta ni siquiera se reduce a un espacio de coordenadas. Ni que decir tiene que para nosotros una serie temporal es algo bien distinto. Esto vale también para el conjunto de órganos y características anatómicas que nosotros aquí si vemos como agentes de la “causalidad”: todos ellos son productos de sus respectivas series y secuencias, por más que se hallen acopladas.

Cuando vemos un rostro, estamos viendo el producto y la forma última de una serie temporal. Muy pocas veces reparamos en ello, a pesar de que resulta evidente. Para el Samkhya, las mismas

fluctuaciones de las *gunas* o los *doshas* son equivalentes a pequeñas transiciones de fase entre el interior y el exterior del sistema, con un mediador que penetra y va más allá de esos aparentes extremos: en términos del organismo, esto va desde la piel a los huesos, con una sensibilidad que envuelve al conjunto y se difumina, pero que sigue siendo patente en la forma –y no de otra manera ocurre en el pulso, con la forma de su perfil temporal. Las mismas fases sólida, líquida y gaseosa mantienen una correspondencia con las *gunas* que va más allá de la analogía.

Decimos demasiado a menudo que el hombre siempre ha deseado extender sus predicciones, pero nada más falso que eso. En otros tiempos se preocupaba mucho más que nosotros de la interpretación de la realidad, que no de su predicción. El pronóstico del *vadya* no puede estar más alejado de la predicción del físico: el *vadya* intenta comprender las razones de lo incontrolable, y el físico de aquello que puede aislar y controlar. Es evidente la ventaja de la visión del primero en todo lo que atañe al comportamiento de sistemas complejos. Lo que no hemos explorado apenas son las relaciones entre ambos métodos; pues si es bien cierto que se interpenetran, tampoco es menos cierto que se excluyen.

89

El mercado de valores es el máximo exponente de un sistema de señales sometido al más intensivo escrutinio. Sabido es que los analistas financieros y los agentes hablan continuamente de “tomarle el pulso al mercado”. Metáfora o no, no se ha encontrado una expresión mejor para describir algo que ningún analista sabe en qué consiste exactamente, más allá de tomar el contacto más directo posible con el flujo y la fluctuación de los valores. Naturalmente, el contacto más directo con este flujo es participar de él, unirse al torrente de compradores y vendedores, observando las reacciones y el “tono” del mercado.

La hipótesis del mercado eficiente dice que en un momento determinado –en cualquier instante– las cotizaciones de los valores bursátiles ya reflejan toda la información relevante sobre el mercado; o en versiones más atenuadas, al menos el grueso principal de información. Puesto que la información relevante a este respecto puede ser inimaginablemente variada, es difícil encontrar en la vida cotidiana un postulado semejante de síntesis, actualización o reducción; incluso se nos viene a la cabeza, en una esfera que en principio nada tiene que ver, la famosa “reducción de la función de onda” de la mecánica cuántica. Este postulado de actualización no puede estar más relacionado con la afirmación del *vadya* de que en el pulso ya están presentes todos los elementos definitorios de la salud y la enfermedad –con la sensible diferencia de que ningún *vadya* pretenderá que su análisis, diagnóstico o reducción pueda circunscribirse a un instante o estado puramente momentáneo. Se necesitará una muestra temporal adecuada, una auscultación con un intervalo mínimo de tiempo.

La hipótesis del mercado eficiente es considerablemente más radical e hipotética que la reivindicación de un *vadya*, y sin embargo le damos mucho más crédito que a esta última. En nuestro mundo no sería de extrañar que fuéramos más sensibles y considerados con el dinero que con nuestro propio cuerpo. La hipótesis en sí puede equipararse con la idea del “paseo aleatorio”, aunque por otro lado la presunta asimilación de la información convierte a la aleatoriedad en la cosa más relativa y ambigua del mundo. Por otra parte, es bastante evidente que dicha hipótesis no es sino una reedición de la harto ambigua “mano invisible” de Adam Smith, que nos invita a confiar en la eficacia de la libre competencia como nueva encarnación de la providencia.

Precisamente, la teoría del mercado eficiente es una forma de prescindir de todas las espurias especulaciones del llamado análisis técnico, que no es otra cosa que la interpretación de los gráficos por sí mismos. En oposición a él tenemos el llamado análisis fundamental sobre la estructura real de las empresas que sustentan los valores. Este último no intenta predecir, sino comprender lo que hay en juego. El análisis clínico que hace el *vadya*, su diagnóstico, coincidiría precisamente con este análisis fundamental. Pero, por otra parte, lo que hacen compradores y vendedores en cada momento, tengan en cuenta un tipo de análisis u otro, no puede dejar de ser especulativo en un alto grado, y siendo el mercado lo que es –y afectando cada vez más las curvas de las cotizaciones a la dinámica interna de las empresas; así que tenemos otra especie de ineludible dualidad, que los teóricos, hasta ahora, sólo han podido contemplar en términos de ambigüedad. La dualidad, también de tipo dentro-fuera, entre lo técnico y lo

fundamental es de hecho irreductible en sus propios términos, y ni que decir tiene, es de naturaleza altamente similar a la que se establece entre *prakriti* y *vikriti*.

No es éste el momento de hacer un análisis pormenorizado de las paradojas de la hipótesis del mercado eficiente, cosa que por otra parte ya se ha hecho hasta la saciedad y con bien poco fruto. En el contexto de nuestro escrito, baste decir que la dinámica del mercado no es puntual salvo en los gráficos: la compra y la venta de valores, como cualquier transacción, son simultáneas por definición; pero no así las órdenes de compra y las de venta, con sus tendencias añadidas. La paradoja del mercado eficiente, planteada ya al comienzo mismo del siglo XX –el siglo de las paradojas, y no sólo teóricas–, no es sino un ejemplar más entre otros muchos de idéntica o muy parecida estructura, generados todos por un planteamiento puramente binario de sí o no, con tercio excluido, en un sistema concebido alternativamente desde una perspectiva interna o externa. Esto podría aplicarse tanto a las paradojas de la teoría de conjuntos, las de física relativista, cuántica, y termodinámica, y otras muchas. Y aunque aparentemente teóricas, todas han contribuido en no poca medida a instalarnos en la ambigüedad; hasta el punto en el que el mundo contemporáneo se ha convertido en una explotación sistemática de dicha ambigüedad, tan aparentemente reñida con las exigencias de la exactitud científica. Y nosotros creemos que hay en todo este sustrato de ambigüedad y paradojas no simplemente problemas teóricos por resolver, también una gran inercia por movilizar.

¿Existe para el mercado, no ya una “mano invisible” como la de Smith, sino una mano izquierda junto a una derecha como observamos en el pulso? Anatómicamente no, ciertamente. Pero si hay una dualidad de componentes que se resuelven en algo casi idéntico. Desde luego, las condiciones de estabilidad en un mercado no tienen nada que ver ni son comparables con las de un organismo. Pero sí hay una asimilación y una eliminación; un ciclo de creación y destrucción, y no sólo a un nivel, sino a muchos. No tenemos ni la menor idea de si una curva en bruto como la de los valores bursátiles se puede descomponer naturalmente en dos como ocurre en el caso del pulso, o si es sencillamente imposible; pero dada la similitud de componentes que plantean, creo que es mucho lo que se puede aprender de la aproximación de ambos modelos, respetando todas sus diferencias. Hablamos siempre de la caracterización más satisfactoria de las fluctuaciones.

La curva de un valor o empresa nunca está aislada, sino que contiene el más alto grado de sensibilidad a las circunstancias exteriores y al trazado de todas las otras curvas; y esto tanto a lo largo del tiempo como de forma casi simultánea. Por supuesto, hay toda clase de combinaciones de gráficos. Pero en cualquier caso, si tuviéramos algún marco de referencia para el estado óptimo de los valores como puede deducirse en el pulso, esto implicaría muy poco la predicción; es decir, el componente predictivo sería más implícito que explícito, y todo lo que se tendería a lograr sería un ajuste momentáneo en torno a los valores óptimos –reduciendo el componente especulativo en torno a unos mínimos. ¿Puede ser esto posible? ¿Acaso no seguimos moviéndonos dentro de la misma paradoja, que nos habla de cómo el propio conocimiento afecta a la sensibilidad del sistema y a su evolución?

Esto es una paradoja sólo para el método predictivo-especulativo que nos caracteriza. En el entorno de las *gunas* y el *Samkhya*, la sensibilidad y a través de ella el conocimiento no deja de formar parte de la curva y la serie temporal. Pero esto excluye a su vez gran parte de lo que consideramos predicción, e incluso diluye el carácter invariante del eje temporal por medio de la dualidad y su abanico de combinaciones posibles. Como no podía ser menos, no hay ninguna magia posible a este respecto; lo único que cambiaría es el foco de la atención. Pero esto es mucho y más de lo que se cree.

De ser viable, este método de análisis de las fluctuaciones sería aplicable al comportamiento económico en general e impondría nuevos criterios: porque por fuerza radiografiaría y clarificaría tantos elementos que hoy son opacos y que ni siquiera se tiene demasiado interés por sacar a la luz. La pregunta es cuánta oscuridad nos podemos permitir.

Por otra parte, no es improbable que este tipo de planteamientos arroje luz sobre todo ese nutrido cuerpo de paradojas formales modernas.

El ejemplo del mercado de valores es especialmente útil porque en él los aspectos más puramente cuantitativos, los contenidos y la semiología de ambos no pueden estar más unidos; pero es que no de otra

manera ocurre con las funciones orgánicas. Ya podemos poner el corazón en la cartera, que la cartera irá al corazón.

Podría pensarse que el esquema de las *gunas* del Samkhya es similar al de la dialéctica, el harto conocido esquema tesis-antítesis-síntesis; pero la dialéctica es idealista, incluso en sus versiones populares y naturalistas muy anteriores al idealismo, precisamente por su apariencia de producción de la realidad.

También el análisis moderno, aun aplicándose fielmente a datos experimentales, es de corte idealista desde el momento en que cree producir los movimientos a partir de funciones cerradas con cambios en los valores o coeficientes. Nada de esto tiene que ver con el Samkhya. Incluso aunque encontráramos estructuras matemáticas características para las fluctuaciones respecto al equilibrio, sólo tendríamos un selector de lecturas, un sintonizador que nos permita escuchar mejor lo que ahí hay presente. Una descripción completa y cerrada como la de muchas funciones analíticas sería a menudo irrelevante, haría imposible esa escucha.

En realidad, si hay algo primordial que se corresponda con la naturaleza de las primordiales *gunas*, de la sensibilidad, la acción y reacción, es la misma articulación del lenguaje, con sus tres personas gramaticales y su equivalente flujo sujeto-verbo-predicado. No en vano se adjudican al nombre de Patanjali un tratado de gramática sánscrita, además de otro de medicina. El pulso del gato verdaderamente diría “yo-como-sardinas” si no tuviera cosas mucho más variadas y sutiles que contar. Por cierto que ese lenguaje del pulso tiene tanto un aspecto articulado y discreto, además del continuo más aparente. Esto nos remite a la vieja distinción india entre *vaikharī* y *madhyamā*, el lenguaje discursivo articulado y el lenguaje inarticulado y profundo.

Sólo en un marco como éste podrían tener valor y peso específico las indecibles cuestiones del pasado siglo sobre semántica y sintaxis de la mal llamada filosofía analítica. Hablar del lenguaje y los lenguajes de la naturaleza podría no ser una metáfora –antes bien el lenguaje humano ha de ser una pobre metáfora de ese otro lenguaje, el lenguaje adánico de la creación.

91

Al desaparecer el verbo, el aliento y el tiempo de nuestra percepción de la naturaleza, el medio, también se diluye la entidad de las otras dos instancias. Se desvanece por tanto algo más que una dimensión del “problema”, y algo más que su “profundidad”; también desaparece el hombre y su privilegio de ser el medio, o aun medio a secas. Que mediten sobre ello quienes encumbran conjuntamente el humanismo y la ciencia sobre tan dudoso pedestal.

Además, el crecimiento exuberante de patrones que creemos ver en la naturaleza, su abstracto reconocimiento intelectual, ha redundado en el empobrecimiento proporcional de nuestra sensibilidad para percibirlos, hasta el punto que hablar de cualquier percepción directa nos tiene que sonar forzosamente a fábula, o a torpe traducción de algún mecanismo subyacente o refinadísimo patrón. Refinamiento y embotamiento pueden ir perfectamente de la mano, y mientras tanto, estamos condenados a buscar en los piélagos de la abstracción lo que creemos que allí hemos perdido.

92

Algunos investigadores, como el biólogo Zvetkov, encuentran significativo o por lo menos intrigante que la razón entre el intervalo diastólico y el sistólico del cardiograma tienda a aproximarse mucho al valor de la Sección Áurea, que, como se hacía antaño, prefiero llamar Proporción Continua. Esta misma razón tiende a darse con buena aproximación también entre la presión media diastólica y sistólica de la aorta. Lo cierto es que la Proporción Continua la encontramos en toda clase de lugares y aspectos de la naturaleza, sin que por otro lado estas manifestaciones tengan otro carácter que el puramente fenomenológico, cuando no se trata simplemente de asociaciones arbitrarias; y a menudo, apenas hay un criterio para separar ambas cosas.

No tenemos a día de hoy la menor idea de cuál pueda ser la importancia de la Proporción Continua en la naturaleza, ni tampoco podríamos definir el plano que le corresponde. Sin embargo existen ciertas propiedades que sí son dignas de mención. En primer lugar, que no se ha encontrado la menor relación explícita de esta constante con ninguna esfera de la dinámica, y que por lo tanto no se puede derivar de ella. Esto es precisamente lo que la relega a un valor completamente secundario o ínfimo; y sin embargo, es esto mismo lo que la convierte en algo tan gratuito como misterioso. Por que, después de todo, esta constante aparece con perfecta nitidez en la filotaxis de las agrupaciones vegetales, expresión evidente de desarrollo y movimiento. Lo que hoy llamamos números de Fibonacci, y que éste tomó sin duda de matemáticos árabes, fue descrito por primera vez por Gopala y Hemachandra, en torno a 1150, a propósito de problemas de empaquetamiento exacto y óptimo para objetos de longitudes 1 y 2; el último de éstos incluso lo aplica a la métrica de la poesía sánscrita. En este sentido, no parecería extraño que los girasoles y tantas otras plantas encuentren la solución de lo que para ellas no es problema. Sin embargo, esto no deja la menor huella en la descripción dinámica del proceso, y por una buena razón: las células se reproducen y acumulan de forma discreta. Precisamente esta acumulación de órdenes discretos tendentes a una razón en términos de números reales o fracciones continuas, es una de las características más notables de esta constante. Oleg Bodnar, por ejemplo, ha dado un modelo de filotaxis vegetal en cuatro dimensiones con un giro hiperbólico en las funciones relacionadas. Esta misma propiedad de unión entre el dominio continuo y discreto han llamado la atención de matemáticos y teóricos de la información como Alexey Stakhov, que han demostrado la riqueza de posibilidades algorítmicas y combinatorias de la constante con métodos bien refinados. En algunas de sus extensiones numéricas, *phi* permite una conversión o traducción óptima entre expresiones analógicas y digitales, por la misma razón ya apuntada. Sus mismas propiedades algebraicas y cuadráticas, elementalmente simples, permiten a su vez una infinidad de conexiones. Eduard Soroko ha mostrado su relevancia en problemas de estabilidad estructural y funcional con muchos componentes, estableciendo puentes valiosos con la teoría de la información y su medida; su propia teoría de la información tiene un punto de partida puramente monádico. El mismo Stakhov ha desarrollado una teoría algorítmica y asimétrica de la medida... Podríamos dar algunos ejemplos más de contribuciones importantes sobre el tema, que sin embargo, permanece casi tan desconectado y marginal como siempre. Esto se debe, sin ningún género de dudas, a su ausencia de relación con la dinámica.

Lo que también hace pensar que tal vez haya algo más de suerte dentro de la teoría de los números, a la que tan bien parece prestarse el tema. El mismo Stakhov y otros han desarrollado funciones hiperbólicas de Fibonacci y Lucas, que extienden los números de Fibonacci al dominio continuo, de manera parecida, aunque en un dominio mucho más reducido, a cómo lo hizo la teoría analítica de los números anteriormente. Esto debería ser muy importante, precisamente para aislar los aspectos menos dinámicos de las funciones aritméticas más generales, como la zeta de Riemann: y ya hemos visto hasta qué punto estos aspectos menos dinámicos son importantes desde nuestra perspectiva. La misma filotaxis vegetal exhibe la razón más primaria entre *phi* y *pi*, la primera de las grandes constantes del cálculo, en el llamado ángulo áureo, equivalente a π/τ^2 . Por otra parte, tal vez sea posible sondear hasta qué punto *phi* es antagónica de la otra gran constante del análisis, el número *e*, base de los logaritmos naturales y exponente de la proporcionalidad en las funciones. La razón de este antagonismo o desencuentro puede reducirse al hecho de que *phi* origina la más elemental y particular asociación de propiedades aditivas y multiplicativas, mientras que *e* da lugar a las más generales, también las más propias para la dinámica y la probabilidad. Dicho de otra forma, *phi* faculta relaciones discretas y generativas, mientras que *e* tiende por su naturaleza a pulverizarlas. Pero esto nos llevaría también a temas de campos numéricos que están mucho más allá de mi alcance. Además de lo mencionado, *phi* podría tener importancia como constante por otras características fundamentales: es la forma matemática más simple de recurrencia y auto-referencia, expresa la relación entre una parte y el todo y además lo hace mostrando la relación ternaria más escurridiza, definida por la igualdad de razones $AB/BC = BC/AC$. Y por último, pero no menos importante, supone la vinculación más elemental entre simetría y asimetría.

Por otro lado, los números de Fibonacci aparecen en grupos de Klein y fractales. El mismo Klein consideraba al icosaedro regular como el motivo más envolvente e interconectado de las matemáticas. Esto a su vez está relacionado con la emergencia igualmente misteriosa y más reciente de las clasificaciones ADE, que aparecen en los campos más divergentes e insospechados, sin que apenas se sepa nada cierto sobre sus relaciones posibles: grupos de Lie, puntos críticos de funciones no modulares, singularidades algebraicas, grupos de reflexión cristalográficos, *octonios* y muchos otros. Los mismos

sólidos platónicos o poliedros regulares son el arquetipo y madre de estas clasificaciones, referidas siempre a objetos finitos simples. Clasificaciones que, por lo demás, se encuentran en los aspectos más ajenos a la dinámica, o al menos en los que son para ella más limitativos y fronterizos. Habría que ver si todo esto es una casualidad. Incluso cabe preguntarse si esto no podría tener alguna relación con los grupos de cinco y seis que aparecen en la división de los meridianos de la medicina china o las secciones canónicas de las *gunas*; esto parece estar al límite de lo especulativo, pero al menos tenemos la posibilidad de contraste experimental.

Desde un punto de vista estadístico se observa una aparición creciente de fenómenos que parecen responder a leyes potenciales o de escala, de las que la distribución de Pareto –no gaussiana o normal- es precedente y arquetipo. Este tipo de distribución o ruido $1/f$, más o menos independiente de la escala y también de una dinámica explícita, mantiene necesariamente un estatuto controvertido y polémico. Parece como si la concurrencia de espacio y tiempo, liberados de los ajustes parciales de la dinámica, adquirieran una característica mágica, a saber, la liberación de la causalidad. Pero esta “causalidad” es sólo la de la dinámica, porque la existencia de interacción en el interior de estos sistemas es muchas veces patente y evidente. Sólo una separación cuidadosa de estos elementos superpuestos podría arrojar luz y ley sobre algo que hoy por permanece como mero fenómeno.

Carremos estas consideraciones con una reflexión sobre el principio de mínima acción que tal vez no sobre aquí. En física el principio de mínima acción está especialmente ligado al tiempo; por ejemplo, las vías mínimas de Fermat son las trayectorias para las que la luz invierte menos tiempo en su recorrido. De manera similar la física relativista ha definido líneas geodésicas o mínimas para el continuo espacio-tiempo. Esto es bastante extraño si se piensa que la naturaleza, y especialmente la naturaleza inorgánica, debería tener la más completa indiferencia ante el tiempo y su ahorro, que de seguro no le proporciona intereses. Lo que parece evidenciar una vez más y desde una perspectiva distinta que el tiempo de la física es un artefacto *casi* enteramente espacial. La cara opuesta de la moneda nos la muestra el crecimiento orgánico, donde el tiempo sí es decisivo y constituyente por naturaleza. Precisamente la presencia de la Proporción Continua en infinidad de motivos biológicos, como en los girasoles, intenta interpretarse no en términos del principio de mínima acción, sino más bien de un principio de economía material. Es decir, aquello que tiene componentes temporales acumulativos e irreductibles queremos explicarlo por principios de economía material y espacial, y lo que es casi puramente espacial pretendemos ordenarlo por principios de economía temporal. ¿No es ésta la mejor evidencia de que aquí se ha producido una inversión y un cruce extraño, y de que algo esencial se ha perdido en la operación? Nada nos llevaría más lejos que la resolución de este problema.

93

¿Hasta qué punto las series temporales pueden dejar constancia de las constricciones espaciales de un sistema? A primera vista hay enormes diferencias entre unos sistemas y otros. En el caso del pulso siguen existiendo conexiones necesarias; en el mercado de valores también, pero hay que buscar las dimensiones pertinentes de muy distinta manera.

Si antes decíamos que el espacio analítico de la dinámica seguía siendo geometría y álgebra menos una parte de aritmética, también cabría esperar que las series temporales adecuadamente estudiadas –y las nociones del Samkhya son aquí nuestra principal referencia-, tuvieran componentes o dimensiones irreductibles dentro de la estructura simpléctica adecuada; y tal vez se pueda llegar a eso dando pasos en la dirección adecuada.

El pulso es un ejemplo de que tenemos ya a nuestra disposición la clase de modelo que combina adecuadamente estos aspectos dinámicos y aritméticos, pero hasta que no lo estudiemos debidamente, no sabemos lo que pueda salir de ahí. Ni siquiera sabemos si de la correlación de los pulsos se podría deducir de forma fiable algo tan básico en el equilibrio orgánico y fácil de medir como la alcalinidad o acidez de la sangre; pero si eso es posible, seguro que se podrían deducir otros muchos datos de la analítica clínica con el marco de extensión adecuado.

Hasta qué punto llega la confusión con respecto a la ciencia, y a la ciencia contemporánea en particular, lo ilustra el tópico tan frecuentemente repetido que viene a decir que la ciencia newtoniana era “jerárquica y teológica”, mientras que la actual “destruye jerarquías y encuentra orden en el caos”. Lo contrario es casi lo cierto, aunque, para no simplificar en exceso, se puede desglosar: la ciencia “newtoniana” es la menos jerárquica que existe, y en eso justamente estriba su absolutismo. Ya hemos visto para qué existen sus tres principios de la mecánica. La ciencia moderna a la que dicho tópico se refiere, las disciplinas heteróclitas de la emergencia, la evolución y la complejidad, lo que hacen precisamente es crear jerarquías, niveles y meta-niveles donde muy probablemente no los hay, y todo porque son incapaces de acceder a un nivel constituyente aparentemente simple como el newtoniano; en cuanto a lo del orden en el caos, tal como hoy están planteadas las cosas, mejor es no hablar de ello.

Pero lo cierto es que tanto unos planteamientos como otros corren como pollos sin cabeza. Es necesario salir de la blanda ensoñación de que ambos métodos se complementan, como harían los clásicos con los románticos. No, porque no existe un solo punto de contacto, sino líneas que se superponen a distintos niveles. Veamos, ¿Para que queremos tanto “colmillo y garra” si la tercera ley de Newton ni siquiera permite el rozamiento? Una explicación mecanicista de la vida, dicen.

Sin duda el evolucionismo y todas las fases de la ciencia romántica, cosmología incluida, se han beneficiado enormemente de la credulidad generada por el amplísimo vacío del análisis, a la vez que la fe de éste aumentaba en vista del alimento que los contenidos o la materia temporal prometían hacer incorporables, sin haber el menor fundamento para ello. Ya va siendo hora de contrastar estas esperanzas, de ver lo que pesan en la balanza. Una delicada operación.

El tiempo contra el campo.

La cosmovisión científica moderna, como el hombre de Shankara que confunde la cuerda con una serpiente, vive la ilusión de esta superposición de planos: todo lo que no puede explicar el análisis dinámico, porque no tiene espacio interno para ello, se lo entregamos al dominio del tiempo y la evolución, que a su vez, ha de estar gobernado por idénticos principios dinámicos. Luego, y para complementar el vacío evidente, se recurre a los elementos probabilísticos, que siempre son difusos e incontrolables, para extraer de ellos los elementos más convenientes dentro del contexto anterior. El campo probabilístico, tan difuso como se pueda desear, puede ser la supervivencia de las especies o la competencia económica: en ningún momento se plantean de manera directa y local los conflictos, sino que estos quedan difuminados y esparcidos en la máxima generalidad posible. También en la física tenemos ejemplos de lo mismo: Oersted hizo su fundamental descubrimiento que probaba las relaciones entre fenómenos eléctricos y magnéticos, acuñando el término electromagnetismo. Curiosamente, empleó el término “conflicto” para hablar de estas relaciones; todo esto quedó luego absorbido en el concepto de “campo”. Somos especialistas en disolver las dificultades en el espacio más ilimitado y general, que a su vez nos remitirá a otros espacios.

Si la interpretación de las series temporales avanzara en su propio sentido y dirección, y no como pobre asistente, empezáramos a ver más nítidamente todas estas cosas. Tal vez es a esto a lo que secretamente aspiramos hablando cada día más de los procesos “en tiempo real”. Hay algo aquí que suena a demanda ineludible, por más que a menudo sea sustituido por la representación virtual, justamente y de nuevo lo contrario.

A Faraday, por ejemplo, que fue quien desarrolló la idea y el concepto de campo, no le hicieron falta matemáticas para desarrollar experimentalmente una visión completamente nueva del

electromagnetismo, y en un tiempo en que algunos de los más grandes matemáticos de todos los tiempos, como el mismo Gauss, apenas conseguían penetrar en el paradójico bosque de los fenómenos electromagnéticos. Lo que Faraday advirtió fue la importancia del proceso dinámico para avanzar en la investigación de estos fenómenos: cambios de posición del imán o cambios de intensidad de otra corriente. Esto fue lo decisivo, y a partir de eso Maxwell pudo elaborar una teoría plenamente consistente. Sin duda a Faraday le ayudó su mentalidad ingenua tanto como su experimentación incesante.

Puede que algo parecido tenga que ocurrir en el entorno de la teoría de la complejidad y la dinámica no lineal. Por supuesto, aquí el campo es todavía mucho más vasto y multiforme, aunque se supone que buscamos principios tan generales como sea posible. Mi invitación experimental es de este género; cuando tengamos los protocolos experimentales adecuados y aprendamos a trabajar con ellos, inevitablemente llegará el Maxwell de turno para aportar algunas de las ecuaciones. No necesitamos matemáticas para ver lo que aquí se hecha en falta, pero sí las necesitamos para explorarlo y ponderarlo debidamente. Claro que esto es un mero paralelismo para incentivar esta clase de investigación, porque las implicaciones de lo que ahora nos atañe, no es necesario decirlo, son completamente diferentes.

97

Uno está inclinado a pensar que en la ciencia existen definidos ciclos de producción, un poco al estilo de los ciclos económicos de Kondratiev para los tipos de industria predominantes. En este caso, los ciclos vendrían a ser de unos sesenta años, aproximadamente. Sin duda entre 1887 y 1947 se cierra todo un arco, que va desde el experimento de Michelson-Morley, la primera observación del efecto fotoeléctrico y la comprobación de la transmisión de las ondas electromagnéticas a la velocidad de la luz por Hertz, hasta la versión actual de la electrodinámica cuántica de Tomonaga, Feynman y Schwinger. Esta última supone el inicio de las teorías cuánticas de campos en las que todavía andan los físicos teóricos embarcados. Este ciclo actual vendría a cerrarse en estos años, más o menos coincidiendo con la puesta en marcha del nuevo colisionador de hadrones de Ginebra, esperada para el 2007. Y curiosamente, si el ciclo de 1887 comenzaba con la contradicción experimental de la teoría del éter o medio como marco de referencia y con el afianzamiento de la velocidad de la luz como constante, también ahora, ante un ciclo que parece cerrarse, se cuestiona el estatuto de esta constante, así como también de la fantasmal constante cosmológica, y se espera una resolución experimental del vacío como medio de referencia para las masas. Así que podemos ver similitudes importantes, apuntando casi todas ellas a problemas de definición del medio y marco de referencia, si bien no especularemos sobre los resultados.

Pero la física fundamental no lo es todo, y hasta parece que su importancia va menguando decididamente ante los desafíos mucho más inmediatos de la complejidad. Y verdaderamente, la visión moderna de la complejidad también comienza en el arranque de este segundo ciclo, allá por el 47 o el 48, con la aparición del ordenador, el transistor, y las obras de Shannon y Wiener. El ordenador y la nueva noción de información son los vectores instrumentales de nuestra idea moderna de la complejidad. Incluso la moderna genética, que nació poco después, se ha visto totalmente conformada, y hasta extremos indeseables y absurdos, por las metáforas del mundo de la información y la programación. Esperemos que este ciclo también esté próximo a cerrarse, de lo cual podríamos mostrar más indicios de los que a primera vista aparecen.

Las metáforas de la información han llegado hasta un punto tal que incluso abundan ahora los físicos y matemáticos que conciben el universo como un gigantesco ordenador; es decir, que tanto tiempo ha estado preciándose la ciencia de superar los antropomorfismos para caer en el más tosco y vulgar que quepa imaginar, derivado de un mero artefacto. Por lo menos, los antiguos conocían bien el rango de sus mitos y metáforas, y después de todo no era del hombre de todo lo que hablaban, ni tan siquiera era muchas veces lo esencial; pero estos sabios de última hora llegan a creer en sus metáforas de la manera más literal, e incluso desprecian un tanto a los que todavía no se han enterado de qué va el asunto. Son, por lo tanto, la mejor encarnación de la limitación de su propio programa. Pero sean o no un exponente de una barbarie más general, esto no debe preocuparnos, porque el hombre crea nuevos artefactos más deprisa de lo que nos cuesta interiorizarlos. Aventuro, por lo tanto, que bastante antes de que se empiecen a cumplir los sueños y pesadillas de muchos sobre el mundo digital, cambiará el concepto operativo y de fondo de la misma información, empezando por el cómputo y su uso del tiempo. Sencillamente, porque

queda demasiado por explorar; y porque el mundo es para el ordenador un desafío mayor que el del ordenador para el mundo.

La secuenciación del genoma fue el último gran proyecto reduccionista que le fue dado a la ciencia moderna; sencillamente, ya no quedan más objetos simples de importancia que podamos tratar de la misma manera. Ni siquiera en física, donde campos y partículas comienzan a mostrar una dependencia del vacío que es imposible reducir a casos simples: aun los campos escalares como el llamado mecanismo de Higgs requieren una estructura multi-compuesta. El reduccionismo está colapsando ante nuestros propios ojos, del mismo modo que los viejos criterios de predicción; pero ha funcionado tan bien, y para la predicción precisamente, que resulta muy difícil resignarse a su descomposición. El reduccionismo hoy día no es más que pura inercia, pero eso no significa que aquí se acabe la ciencia y tengamos que quedar reducidos a los problemas técnicos y a los detalles particulares; por el contrario, creemos que lo que puede empezar ahora es mucho más interesante y profundo que todo lo anterior. Y además, esto no consiste en una mera vuelta de tuerca más en el dominio de la abstracción, sino más bien al contrario, también. Lo que no está necesariamente en conflicto con el hecho de que las matemáticas se hagan más prácticas cuanto más abstractas sean.

Por tanto, no creemos que el mundo del futuro esté hecho ni de átomos, ni de bits, sino de mónadas. Leibniz fue el gran precursor tanto de la noción de la complejidad como de la moderna computación; sin embargo, la mónada, su concepto central e indestructible, quedó oscurecido y se hizo dudoso precisamente por la superposición ajena y accidental con la mal llamada dinámica moderna, que él mismo intentó evitar, que no negociar. He intentado poner de manifiesto en qué sentido ha de entenderse que una mónada está cerrada –en el mismo, precisamente, en que se haya en relación con el ambiente, y justamente por la extensión natural de los principios de la dinámica que Newton constriñó. Y así, encuentra su aliento la mónada y se convierte en el más natural y robusto de todos los conceptos. El mismo concepto de individuo cambiará precisamente en función de cómo lleguemos a comprender el de mónada; por que no hay ni que decir que el concepto nominalista de individuo, a diferencia del sentido del yo, es algo completamente derivado y en absoluto original. Un concepto bien mostrenco, por otra parte, y para hablar con propiedad, dado que ni siquiera incluye en su seno la idea de reciprocidad.

98

Y hablando de nuestros artefactos, ninguno como el reloj, del que hemos ido derivando todos hasta llegar al mismo ordenador. Y con ellos, también nuestras irreprimibles cosmovisiones.

Si lo que se quiere es reivindicar el “tiempo real”, ¿qué hemos de entender por este? ¿Cabe esperar que ese tiempo real abarque algo más que las imágenes en directo, la llamada actualidad? ¿Y qué es actual? ¿Las imágenes lo son? De ningún modo, y cada vez menos. Lo que en realidad buscamos ya está al otro lado del espejo.

Tiempo real, o actual, es por ejemplo el gradiente sobre el que se asienta el clima y el cambio climático. Del que apenas conocemos nada, por cierto. Los paleoclimatólogos constatan ahora cambios e inversiones climáticas bruscas, en menos de diez años, en el golfo de Méjico, Groenlandia, y otros muchos lugares; antes se creía que un cambio importante requería un plazo de siglos. Con los problemas de gradiente y estabilidad, que abarcan todo género de comportamientos complejos, desde los terremotos a nuestros propios aparatos, volvemos al tema del pulso y sus coordenadas “dinámicas”, la forma más asequible que se me ocurre de abordar esta cuestión, a saber, la referencia temporal para un gradiente, algo que ha de buscarse en el interior del mismo sistema. Un paradigma en el sentido más propio de la palabra, si tenemos en cuenta que nunca ha sido abiertamente expuesto y que desde el mismo Patanjali más bien ha sido siempre dado por supuesto.

Este tiempo real puede concernir tanto al análisis como a nuestra sensibilidad; lo que desde luego no es viable es una representación directa; y aun de las representaciones indirectas sólo cabe decir que o bien son un medio o bien son un obstáculo; es decir, exactamente lo mismo que ya ocurre con las presentes representaciones cotidianas. Sin embargo, en la medida en que consigamos escapar del horizonte predictivo y especulativo ahora habitual, escapamos también de representaciones innecesarias.

Se ha dicho mil veces que Galileo nos alejó del centro del universo, que la teoría de la evolución nos quitó del pináculo de la creación, y que el psicoanálisis nos negó el dominio sobre nuestra propia mente. Pero, siendo ya coja la primera de estas tres revoluciones concéntricas, las otras dos, que pretendían modelarse a imagen y semejanza de la mecánica, han sido más acontecimientos de la opinión pública y el imaginario que verdaderos avances del conocimiento. Ni la mente, ni la vida, ni la mecánica han sido explicadas ni comprendidas. La mecánica nos sigue cerrando el paso a cualquier comprensión superior, y así se entiende la innumerable cantidad de disparates e increíbles artificios que se postulan como candidatos para explicar la conciencia, en lo que se pretende como la cuarta y definitiva “revolución”. Nada de eso tiene la menor plausibilidad, y lo único bueno de tanto intento desesperado es convencernos de que algo extremadamente básico ha sido obviado desde el principio mismo.

Muchos son los que buscan hoy el concepto mágico que dé potencialidad a este último giro: ideas en torno a la computación, la información, el caos determinista, la teoría cuántica y cosas por el estilo. Siempre ideas de última hora que pongan en cuestión el mínimo de lo que se considera consolidado. Esto es bastante normal si se cree que la conciencia es lo último y más condicionado. Nuestra percepción, por el contrario, es que hay muy poco o nada a decir sobre ésta, y que son los otros estratos los que se beneficiarían de un nuevo principio. Puesto que nada ha sido realmente explicado por ellos. Incluso las predicciones de la física, tan acertadas, sobre objetos que no se comprenden, están basadas en última instancia en la correspondencia de la proporción, y no de la causalidad. De ahí la “inexplicable eficacia de las matemáticas”. Esto puede suceder perfectamente sin que hagamos otra cosa que cortar capas o películas planas sin ningún otro grosor que las relaciones posibles e imaginadas con otros objetos, que se definen también en capas bidimensionales.

El concepto triple de fluctuación con respecto al equilibrio puede abrirse paso desde el estrato más fundamental de la física hasta las más inmediatas experiencias subjetivas. Desde el movimiento mensurable hasta las cualidades, y de un conjunto a sus detalles. En el paisaje de conocimiento actual difícilmente encontraremos otro puente como éste, y esto no cambiará mientras queden rastros de la llamada ciencia moderna, esa contingencia histórica. Lo demás ni siquiera puede arañar lo real –es como hacer fotografías.

El espacio vacío del análisis es sinónimo de libertad para el intercambio arbitrario, reduciendo al mínimo las ligaduras internas de sus objetos. Y así, todo se convierte en objeto posible del análisis. Uno de esos objetos posibles parecía ser la serie de los números, pero aquí las ligaduras resultaron ser más fuertes que todos los medios de descomposición; éstos, por el contrario, no hicieron otra cosa que ponerlas más de manifiesto. Durante mucho tiempo, y todavía hoy, hemos confundido las raíces con las ramas.

El análisis armónico de Fourier fue el disparadero del concepto moderno de función. Justamente cuando este concepto se generalizaba, revelando hasta dónde llegaba su arbitrariedad respecto a las curvas empíricas, empezamos a confundir la idea de función con la de una ejecución automática –con el automatismo en sí, cuando esto parecía menos justificado que nunca. Hoy parece más que probable que sea una tendencia contraria la que genere un concepto nuevo de función, lo que por otra parte va adquiriendo niveles de necesidad. Algo dice la lentitud misma de estos procesos de la profundidad de los cambios. No encontraremos un equivalente del análisis armónico para sistemas complejos, sino que más bien el análisis acabará adaptándose a la naturaleza de lo que se nos resiste.

Hay en Riemann un gesto invisible, aquél de quien de buena gana devuelve una llave a su legítimo dueño. Más que de una ofrenda, se trata de un gesto de piedad en el sentido antiguo, confirmado por la modestia de su autor e inconcebible dentro del voraz espíritu científico moderno. Ese gesto no puede hallarse en mayor contraste ni en mayor acuerdo con la época en que sucedió, cuando el positivismo decimonónico alcanzaba la apoteosis del vocerío y la vulgaridad. En el mismo mes de noviembre de 1859 en que Riemann entregaba su papel sobre los números primos, salía a la venta la

primera de las innumerables ediciones de “El origen de las especies”. Y nacían, también, la mecánica estadística y la espectroscopia moderna.

101

La lógica del Samkhya nos conduce con una fuerza irresistible en la misma medida que sabemos resistirnos a la aplicación de la fuerza. Tal parece ser el criterio eterno, impuesto y a nuestra disposición.

102

El tema del Samkhya o el Yoga es ampliar el espacio interno intentando no establecer el menor diferencial con el espacio exterior, que ha de respetarse necesariamente. Así cesa por el movimiento la diferencia entre lo interior y lo exterior, y el campo de referencia para el movimiento. Yoga es penetrar en lo ilimitado utilizando los límites que nos son dados, no pretendiendo transgredirlos o anularlos, sino con reciprocidad. El Samkhya es la contemplación del equilibrio y el Yoga su práctica, no existiendo verdadera diferencia entre ambos, y siendo la contemplación la decantación gradual de la pureza en la participación. En toda la contemplación teórica que hemos realizado hemos intentado guiarnos por esta misma práctica.

103

El tema del tiempo y su secuencia es simplemente el tema de nuestra inserción en la realidad.

104

Las modalidades mismas, o *gunas*, también son sólo objetos de conocimiento a título puramente condicional y por lo tanto impermanente: esa es ya su forma de evolución desde el comienzo y aun sin comienzos. Por lo tanto, uno puede volverles completamente la espalda sin dejar en ningún momento de realizarlas; ningún género de conocimiento nos obliga a contemplarlas, ni mucho menos el que el Samkhya propone como su corona. Esto debería hacernos pensar en el indescriptible estado de libertad en el que mora la conciencia, siendo la naturaleza de las *gunas* simplemente la existencia con apariencia de lo particular, y siendo la conciencia la pura existencia universal. Y si la metafísica es justamente la postulación de lo extra-mental como objeto, puesto que aquí se postula decididamente lo extra-mental, pero en absoluto su condición de objeto, esto tiene tan poco que ver con la metafísica como con la psicología.

105

La conciencia no tiene memoria.

En ningún momento recusamos la aptitud de la dinámica para tratar un amplio rango de comportamientos, y de hecho nuestros supuestos e inferencias respecto al pulso son dinámicas en una gran medida. Los principios variacionales son siempre de naturaleza global y hacen caso omiso de la causalidad; cuando los aplicamos a un sistema abierto que admite una referencia explícita del intercambio entre el medio y el interior del sistema en virtud de su peculiar dualidad, el tiempo y la causalidad han de admitir también una expresión nueva y más o menos explícita, pero no meramente supuesta como ocurre con la dinámica en general. La idea misma del balance ha de hacerse también más o menos explícita, pues no a otra cosa se remite esta acepción de la causalidad.

Y lo mismo ha de ocurrir en el plano cognitivo con la dualidad existente entre la predicción y la memoria, operaciones de naturaleza contrapuesta que no pueden simultanearse y que por lo mismo requieren la asistencia adjunta de su complementaria en la fase de predominio de cualquiera de ellas. Sería de esperar que esto hallara sus necesarios correlatos dinámicos en variable real y compleja. Todo esto es de lo menos abstracto que se pueda imaginar, y resultados experimentales hoy incomprensibles pero mil veces verificados, como los de Kornhuber relativos al retardo temporal de la reacción voluntaria, con más de un segundo o un segundo y medio de intervalo, encontrarán su interpretación en este contexto.

El Samkhya incorpora ya el medio externo en el seno de los procesos, dejando librado al mismo el problema de la referencia. Definir desde fuera las cuestiones de evolución y equilibrio, o los rangos de precisión relevantes, parece lo impropio. Ahora queda por ver hasta dónde nos lleva intentar una definición interna del movimiento y las modificaciones adhiriéndose a lo que efectivamente circula dentro de la temporalidad, la única medida propia de ésta. Tal vez así podamos situarnos a nosotros y a nuestro intelecto en medio de las condiciones, o tan cerca de ello como podamos. En cualquier caso, las distinciones entre lo mecánico o no mecánico, el determinismo y el indeterminismo, pasan a ser arbitrarias e irrelevantes, porque admiten indefinidos grados que nunca competen a esa cuestión, que ya está planteada desde fuera. El intelecto es uno más de esos grados, a la vez que su refinamiento, lo que precisamente deja atrás a la complejidad de los estados, si es cierto que la esencia de la destilación es la esencia.

En cuanto a la conciencia, es todavía más cierto que no es el objeto de ninguna disciplina. Si algunos le conceden posibilidad a ese desvarío, es por suponerla como lo más altamente condicionado, mientras se supone la incondicionalidad de las leyes físicas. Pero la situación es justamente la contraria: cualquier dato físico, incluida la medida del reposo, entraña ya una modificación, una asimetría del espacio y el tiempo.

El Vedanta no lo pudo expresar mejor: Si la conciencia es incapaz de explicarse a sí misma, ¿qué cosa la podría explicar?

Lo real es la existencia. La existencia es la conciencia. La conciencia es lo real. Esa es la triple afirmación en la que se resume el Vedanta y el Samkhya, una triple identidad tan existencial como absoluta. ¿Vacía? Podría ser: la conciencia es completamente indiferente a la plenitud o la vacuidad. La conciencia, ya lo dijimos, no tiene memoria, afirmación nada paradójica que cualquiera puede comprobar mediante la porción que le corresponde. Una afirmación en la que yacen muy considerables posibilidades.

Si la conciencia no tiene memoria, en esa exacta medida la conciencia es voluntad; si la conciencia es voluntad, en esa exacta medida la conciencia no necesita conocer. Esa exacta medida de la que hablamos es la conación, que no tiene que confundirse necesariamente con la voluntad; pues si hay conación, la conciencia es solamente intelección, y si no la hay, la conciencia permanece indivisa en estos

términos e indiferente a ellos. Esto es un ejemplo de algo que ni siquiera necesita ser pensado; pues aquí caen los términos por sí mismos, sin que a nosotros se nos ocurra cómo intervenir en ellos. Y exactamente del mismo modo pero en muy diferente medida nos ocurre con las ecuaciones. No se nos invita a que pensemos sobre ello, sino a que lo comprobemos. La conciencia no tiene memoria. Ante tanta desorientación, tampoco se nos ocurre un mejor indicador de la “localización” de la conciencia, para los que quieran buscarla.

Para quienes gusten de cuantificar, una definición inobjetable de la conciencia es que pliega las tres modalidades en nada, correspondiendo de este modo a la triple afirmación anterior. Esta triple identidad no tiene secuencia, y por lo tanto es inalcanzable para la lógica o las matemáticas, que a veces creen encontrarse en el último grado de la simplicidad, la incondicionalidad o aun la elegancia. En realidad, las formas matemáticas sólo son apelación a otras formas, y bastaría tener la suficiente atención, sin necesidad de un intelecto matemático, para darse cuenta de que no están más cerca de la eternidad que la primera o la última de las palabras pronunciadas por el hombre. Lo contrario es una presunción, motivada sin embargo por el movimiento implícito en la aspiración, más que por la ejecución o la toma de conciencia; por lo tanto, y como todo movimiento del lenguaje, tiene una necesidad excusable.

De manera que la triple identidad del Vedanta se nos ofrece como un espacio para la contemplación a nuestra entera disposición, puesto que en ningún caso nos impone nada. Es lo máximo y lo mínimo que se puede llegar a decir. Pero también es una proclamación y el testimonio de la más legítima de las conquistas, porque ha podido ser realizado en la condicionalidad pura, aquella de la que dependen todas las formas.

En cualquier caso, mentar la conciencia no es del todo inoportuno precisamente por lo aguda que empieza a ser nuestra consciencia de la insuficiencia de todos los sistemas formales, y por nuestra muy justificada desconfianza ante la fascinación de todos los abismos teóricos. Podemos asumir esto en dirección contraria a la retórica y a la brutalidad, que ya se hacen presentes en el intelecto mismo.

Siendo el intelecto adherencia antes que cualquier otra cosa, si no se da cuenta de que sólo se deja llevar, ya está perdido, y sólo a través de la experiencia podrá recuperarse de esa pérdida, siempre que se realice, y no solo con el intelecto, el esfuerzo suficiente. Este es un tema fundamental para el Samkhya, porque las modalidades existen indiferentemente como fuente de experiencia y de liberación, sin excluirse ambos términos salvo por los propios modos. El Samkhya afirma que la liberación es la identidad del intelecto y la conciencia: pero esta identidad no pertenece al intelecto, porque todo esto, al menos para él, está condicionado por grados o modos definidos.

Propiamente hablando, la conciencia no me pertenece, sólo puedo esperar corresponder con ella. Y aquí radica fuera de toda retórica cualquier posible libertad. Es decir, no hay otra. El resto es sólo compulsión, y la lucidez del intelecto, siempre prestada, fuera de la conciencia ya es sobreimposición y ofuscación cualquiera que sea el nivel en el que se presente. Por lo tanto la conciencia no es ni un tema retórico ni un problema de localización, sino la única referencia y el único medio de evolución en el tiempo real. El tiempo real es la conciencia sin memoria.

ALGUNAS LECTURAS RECOMENDABLES

“Yoga philosophy of Patanjali with bhasvati”

Swami Hariharananda Aranya

University of Calcutta, 2000

Institute of time nature explorations

(Related to the legacy of N. A. Kozyrev)

<http://www.chronos.msu.ru/>

V. E. Zhvirblis: “Stars and koltsars”

http://www.chronos.msu.ru/EREPORTS/zhvirblis_stars/zhvirblis_stars.htm

N.A. Kozyrev: “Experimental study of time”.

<http://members.tripod.com/~jtooker/kozyrev.txt>

Matthew R. Watkins home page

Number theory and physics archive (the best resources about the Riemann zeta I know in the web)

<http://www.maths.ex.ac.uk/~mwatkins/>

TGD- Topological Geometroynamics-Matti Pitkanen home page

<http://www.physics.helsinki.fi/~matpitka/tgd.html>

Paul Marmet

Absurdities in modern physics: a solution.

Subjectivity of Heisenberg’s uncertainty relationship

<http://www.newtonphysics.on.ca/HEISENBERG/Chapter3.html>

Koichiro Matsuno: Resurrection of Cartesian Physics

<http://bio.nagaokaut.ac.jp/~matsuno/preprints/RESURREC.htm>

Museum of Harmony and Golden Section (Alexey Stakhov site)

www.goldenmuseum.com

“Riemanniana selecta”

Edición y estudio introductorio de José Ferreirós

Consejo Superior de Investigaciones científicas, D. L. 2000.

“El cuerpo y lo otro. Introducción a una teoría general de la cultura.”

Alexis Jardines

Editorial de ciencias sociales, 2004.

“El enigma del movimiento”

Alexis Jardines

Biblioteca Nueva, 2000

“La hija del capitán Starbuck (Hurqualya)”

Miguel Iradier
Biblioteca Nueva, 2001

“Cuadernos”

Simone Weil
Editorial Trotta, 2001

“Does God play dice? The new mathematics of Chaos”

Ian Stewart
Penguin Books Ltd. 1997

“Prime Obsession. Bernhard Riemann and the Greatest Unsolved Problem in Mathematics”. An excellent introduction to the Riemann zeta for non mathematicians.

John Derbyshire
Plume, Penguin Group, 2004

“Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine”

Norbert Wiener
M.I.T., 1948, 1961