
EL MITO DE PROMETEO: VERSIÓN ADOLESCENTE DE LA TERMOFÍSICA

J. FÉLIX FUERTES

¿Qué pauta conecta al cangrejo con la langosta y a la orquídea con el narciso, y a los cuatro conmigo? ¿Y a mí contigo? ¿Y a nosotros seis con la ameba, en una dirección, y con el esquizofrénico retardado en la otra? (...) ¿Cómo está conformado este mundo? (...) ¿Cuál es la pauta que conecta a todas las criaturas vivientes?

G. Bateson, *Espíritu y naturaleza*, 1979; pag. 7.

1. INTRODUCCIÓN

El hecho de que los astros, a pesar de su tamaño real, describieran finas trayectorias de puntos luminosos en un cielo atrayente, junto con la constatación de que esa presencia y disposición estelar determinaba los ciclos climatológicos de los cuales dependía la subsistencia de las comunidades antiguas, pudo haber condicionado sobremanera el descubrimiento de un lenguaje matemático para describir, de una manera relativamente simple, ese deambular por la bóveda celeste de los otrora "errantes" planetas. La cinemática es, dentro de la física, una de las disciplinas que más pronto se desarrolla con un rigor formal preciso; después vendría la mecánica celeste y, de ella, su aplicación a un buen número de fenómenos terrestres, relacionados con el movimiento y sus causas. La relativa simplicidad de los objetos implicados permitía proponer modelos de no mayor complejidad (Gire, 1990): partícula puntual, campo de fuerzas, rayo de luz, son ejemplos elocuentes.

Otro grupo importante de fenómenos relativos a la naturaleza de la materia habría de desarrollarse, en parte, igualmente con los paradigmas cinemáticos, la termología principalmente, y la química como complemento —que evolucionarían después de una manera autónoma, amplísima y eficaz— basadas también en un modelo simple: la hipótesis atomista. Sin embargo, los fenómenos vitales, que no admiten ese reduccionismo y

la posibilidad de una investigación empírica desmenuzadora, se resisten a una formulación rigurosa. La biología se sirve de la química para interpretar una buena parte de sus procesos, pero no alcanza a explicar los sistemas vivos en su conjunto, sus interacciones, la morfogénesis de órganos y organismos, y su estabilidad estructural (Thom, 1987). El modelo de catástrofes, la termodinámica de procesos irreversibles (TPI) y la teoría general de sistemas empiezan a abordar esta difícil tarea: el estudio de la complejidad de los sistemas biológicos y su estabilidad estructural (Gregoire y Prigogine, 1988).

Las teorías científicas tienen su evolución, sus orígenes, su dominio de actuación y subsistencia, que son aspectos bien estudiados en biología, que no han trascendido a la fundamentación de la ciencia, pero que se ha barruntado su utilidad (Vollmer, 1995). La *sinérgica* (Haken, 1989) es un nuevo campo científico interdisciplinario, cuyo objeto es el estudio de la formación de las estructuras y de su estabilidad lejos del equilibrio. Su dominio de aplicación en la biología empieza a ser de importancia y su matriz de origen es la termodinámica —desde la TPI—, una de las disciplinas que más puede aportar a la biología. Parece oportuno, pues, ahondar en los orígenes de aquélla. Por ello, en esta reflexión, pretendemos analizar una forma arcaica de la "teoría del fuego", el mito de Prometeo, resaltando ciertos aspectos de interés dentro del mito que son exportables a otros ámbitos de la ciencia, y veremos qué rango de validez puede tener esta "teoría arcaica" dentro de las teorías científicas en general.

2. TERMOFÍSICA Y BIOLOGÍA

El calor ha estado —y estará siempre— estrechamente ligado a la vida. Y las ciencias del calor, en consecuencia, no han de estar alejadas de la biología; de hecho, el origen de la termofísica tiene raíces biológicas. Antes del XVII, la temperatura, el grado de calentamiento de los cuerpos, se apreciaba —no se medía aún— sobre escalas cualitativas muy conectadas con los organismos, con su *calor vital equilibrado* —salud— o sus excesos —fiebres, calenturas, tembladeras— que marcaban la enfermedad. Las primeras escalas "pretermométricas" son obra de médicos/alquimistas, filósofos de las plantas, monjes herboristas y los físicos recién estrenados como tales, el propio Newton entre ellos, quienes heredan las referencias al cuerpo humano con las que elaboran sus escalas termométricas primitivas (Smorodinski, 1981), antes de establecer los valores precisos sobre los puntos de congelación y ebullición del agua, respectivamente.

El primer principio de la termodinámica también debe su formulación embrionaria a un médico —y así se nombra en la presentación de su trabajo original, de 1841, con un título eminentemente "físico": *Sobre la determinación cualitativa y cuantitativa de la fuerza*. Obra de R. Mayer, doctor

en medicina y cirugía, médico práctico de Heilbronn (Smorodinski, 1981). Elocuente por sí mismo.

La biología halló en la química un sustento importante en su desarrollo posterior, al quedar los aspectos ligados a la física postergados o empleados para la solución de fenómenos locales aislados; así por ejemplo, ósmosis y tensión superficial para complementar estudios sobre las células, rudimentos de electricidad para indagar en el funcionamiento de las neuronas, principios básicos de estática, etcétera. Desde la química, sin embargo, en la actualidad se ha encontrado un camino que conecta de nuevo a la biología con la física, y más propiamente con la termodinámica, a través del principio de Prigogine (Prigogine y Stengres, 1978).

El concepto de sistema termodinámico, de amplia generalidad, universalidad y atemporalidad, del que se pueden extraer informaciones importantes sin atender en detalle a sus constituyentes internos, o bien conceptos como el de equilibrio estacionario, cuasiestaticidad, estabilidad estructural (Thom, 1987), etcétera, muy ligados todos ellos al concepto de homeostasia de los sistemas vivos —y los que no lo son tanto!— (Lock, 1985) complementan con una visión más holista los innegables éxitos de la aproximación reduccionista.

El principio básico de procreación de los seres vivos se ha de sustentar sobre los principios termodinámicos de conservación de la energía y de producción de mínima entropía. Se trata de trascender, mantenerse en un equilibrio estacionario/ecológico a costa del aprovechamiento energético y de la información necesaria para tal fin. La teoría de la evolución, en definitiva, debe admitir una formulación rigurosa, como teoría física, apoyándose sin duda en la termodinámica. Para ello, debemos enfatizar, de forma somera, cuáles han de ser las notas caracterizadoras de una teoría física.

3. LAS TEORÍAS FÍSICAS

3.1. NOTAS CARACTERIZADORAS

Conviene resaltar las notas caracterizadoras de una teoría científica y contrastarlas con las teorías de otras disciplinas, digamos, no rigurosamente “matematizables”. En el dominio de la biología o la sociología —o la sociobiología reciente— por ejemplo, si bien es cierto que el útil matemático se emplea con frecuencia, sólo se aplica a la resolución de problemas específicos, nunca como instrumento sustentador básico de una teoría que abarque un grupo amplio de fenómenos. Las teorías biológicas —la biología teórica, apurando— no están todavía bien caracterizadas formalmente (Vollmer, 1995), entre otras cosas porque su dominio de aplicación —la complejidad de los sistemas— requiere un formalismo matemático más elaborado, un poco más allá del simple principio de

causalidad, con acoplamiento de varias relaciones causa-efecto; algo que, de cualquier forma, ya sospechaban los creadores de la biología actual (Martínez, 2000). No obstante, con una sofisticación mayor o menor del formalismo, a la teoría se le puede asociar un “esqueleto” formal básico.

Una teoría es una forma de *representar* la realidad —traer al presente la multiplicidad de los hechos efímeros— de describirla —*des/cripta*: extraerlos de la oscura complejidad; debe tener un cierto “entramado” para que no sea una mera enumeración casuística. También —y por ello— es una manera de *contemplar* esa realidad, de ahí que su designación esté etimológicamente ligada al término *theomai*: *yo contemplo, yo represento*; acepciones a primera vista diferentes pero inseparables entre sí, pues no hay representación sin espectador ni actividad contemplativa de la nada (Marina, 1999). Y no en vano el término *teatro* proviene de la misma raíz, ¡y el teatro clásico está muy ligado a nuestro mito! Y así, la representación se hace *inteligible*, si entendemos el término en su acepción más primitiva: *inter/ligere*: *leer entre líneas*, esto es, capacidad de sintetizar y organizar, con el menor utillaje posible, la diversidad de los hechos. Dos notas caracterizadoras tenemos, pues: *representatividad e inteligibilidad*.

Pero tales atributos no son suficientes; la *representación inteligible* de los hechos ha de ser también *objetiva*, evitar en lo posible las interferencias espurias y, debe, además, tener una cierta capacidad *predictiva*. En tanto que las dos primeras notas caracterizadoras son del dominio de otras actividades del intelecto: arte, literatura, las dos últimas lo son sólo de las *teorías científicas*. La predictibilidad y objetividad rigurosas son dominio exclusivo de las *teorías físicas*, y es el *lenguaje matemático* —que con frecuencia ha ido surgiendo por exigencias del guión, dentro de la propia física— el que permite desarrollar con mejor rigor estas características (Tisza, 1963).

Ahora bien, el grado en el que las distintas teorías cumplen tales atributos es diferente según la “madurez” de cada una de ellas, la forma en cómo están elaboradas o los aspectos que estudian. Así, podemos precisar, en primera aproximación, un tipo de caracterización (Fuentes, 1997):

— La selección de los objetos o acontecimientos que pretendemos representar, de entre los múltiples que aparecen ante nosotros, determina una *disciplina científica*. El estudio del movimiento, por ejemplo, compete a la *cinemática*; éste, más las causas que lo producen, determina la *mecánica*; o los fenómenos relativos a la acción del fuego/calor sobre las cosas definen a la *termofísica*.

— Dentro de cada *disciplina*, una vez elegidos los hechos, hay un protocolo formal para organizarlos: ciertas hipótesis constitutivas preliminares, una selección de propiedades relevantes que caracterizamos como magnitudes físicas, unas leyes, etcétera; a esto lo llamamos *teoría*

física propiamente. En nuestro ámbito, por ejemplo, la forma de abordar el estudio de los fenómenos relativos al calor, considerándolo como un fluido —el calórico, hipótesis constitutiva— y caracterizada, al menos instrumentalmente, la medida de la “sensación de frío o calor” —temperatura— delimitan la *calorimetría* dentro de la *termofísica*. Así como las teorías *termodinámicas* son aquellas que, principalmente, consideran el *calor* como una forma de *movimiento* (una hipótesis constitutiva diferente que genera un tipo distinto de teorías).

— Por fin, las *teorías* admiten diferentes presentaciones formales, distintas *formulaciones*. Hay una mecánica clásica o una mecánica lagrangiana; una termodinámica axiomática o una termodinámica clásica, etcétera, en función de la forma empleada en su “verbalización” a través, básicamente, del lenguaje matemático específico empleado y de la selección de las propiedades, leyes o magnitudes que han de ser protagonistas en dicha formulación.

3.2. TIPOS DE TEORÍAS

El nivel de abstracción/objetivación es distinto, asimismo, para las diferentes teorías; se llaman *teorías primarias* o *histeorías* aquellas cuyo referente son los hechos tal cual se manifiestan en la naturaleza, mientras que la denominación de *secundarias*, *teorías abstractas* o *teleorías*, se emplea para aquellas cuyo referente son las teorías primarias. El término *histeoría* está conectado con el de *historia*, por cuanto éste se refiere a la descripción de hechos bajo un determinado entramado interno, en contraste con el mero acomodo en el devenir temporal, la *crónica* (Mosterin, 1987). La designación de *teleoría*, para las secundarias, obedece a su pretensión *finalista*, por cuanto de antemano se conciben para hacer encajar dentro de ellas diversas *teorías primarias*, para las que es determinante en su desarrollo la disponibilidad de medios técnicos, paradigmas reinantes y otros aspectos sociohistóricos que condicionan su evolución. Es un ejemplo paradigmático la forma en la que se desarrolla la termodinámica clásica MTE(c) (ej.: Zemansky y Dittman, 1990; Guggenheim, 1949) y cómo ésta se presenta, frente a la formulación axiomática MTE(a) (Callen, 1985; Tisza, 1966); como lo es la dinámica newtoniana frente a la hamiltoniana (Fuertes, 1997). A estas diferenciaciones podemos añadir una extrema: la de *prehisteorías*, para aquellas descripciones de la realidad en un ámbito concreto, en una disciplina, que no cumplen, a primera vista, los requisitos arriba mencionados de objetividad y predictibilidad —aunque sí los de descriptibilidad e inteligibilidad. En cierta medida las que llamamos teleorías pueden considerarse dentro del ámbito del *deductivismo* clásico, en tanto que las *histeorías* pertenecen al *inductivismo*.

Forzando el paralelismo con el lenguaje, las *prehisteorías* emplean formas de expresión muy primarias, con escaso nivel de abstracción, a la

manera de los pictogramas de las comunidades primitivas, ligadas a lo más próximo, a lo más inmediato */in-medio/*. Las histeorías usan un lenguaje algo más abstracto, siguiendo el símil, ideogramas, esto es, magnitudes medibles y relacionadas por alguna fórmula empírica, y para las teorías, su equivalencia es la escritura alfabética (París, 1992). Las leyes empíricas son pues consecuencia de axiomas construidos sobre elementos más simples, como puntos y líneas, bajo una determinada estructuración formal, así como el ideograma es una reunión adecuada de trazos.

Es así como el mito de Prometeo puede considerarse una *prehistoria*, una versión/formulación *adolescente* de/en la termofísica. La llamamos “adolescente” en una doble acepción: primero, por cuanto adolece de alguna de las notas características propias de las teorías físicas, en segundo lugar, por su carácter idealizante, épico y un tanto inmaduro, muy acorde con los atributos de la edad adolescente. En ese estadio de desarrollo del ser humano —del ser vivo en general— se produce una transición drástica en el modo de percibir la realidad: las cosas tangibles, inmediatas (*in/medio*) dejan paso a los conceptos abstractos, tendiendo hacia una idealización muy generalizada que suele provocar graves desencuentros entre el mundo de los hechos y el de las ideas. Estas aparentes deficiencias no le quitan valor, antes al contrario y, sobre todo, desde el punto de vista docente —dirigido a adolescentes— merecen ser tenidos en mejor consideración. También es válido para los expertos de cualquier disciplina de conocimiento, no sólo en la antropología cultural o la filosofía de la ciencia (Foucault, 1968). El grado de especialización reinante en la actualidad, aunque efectivo y necesario, produce a veces efectos aberrantes (Bateson, 1979) y no es menos cierto que, quien más quien menos, ahora a veces los momentos de frescura y vitalidad de esa edad ferviente. Es por ello que pretendemos revitalizar el mito.

4. MITO FRENTE A TEORÍA

La representación de la realidad (*theomai*), necesita, pues, de un lenguaje y éste se realiza mediante una modelización. En su sentido original, el modelo proviene de *modus* y adquiere su mayor prestancia en la arquitectura como *módulo*, elemento básico de la métrica de la construcción para dar armonía a todo el conjunto, acepción que se mantiene casi tal cual en la creación de teorías. Del carácter de esta modelización primaria se deriva la naturaleza de estas teorías o representaciones. A. Gire (1990), establece cuatro dimensiones básicas de tal modelización, las que podemos entroncar con los distintos tipos de teorías: *modelos fóricos*, cuyo paradigma básico es el hecho empírico, principalmente en las *histeorías*; los *modelos metafóricos*, con la idea como sustento, la resonancia mórfica; los *modelos analógicos*,

que operan por similitud y su paradigma es el símbolo, y los *modelos lógicos*, donde la fórmula y la estructura prevalecen, sustento de *teorías*.

El mito es pura metáfora, frente a las teorías físicas actuales donde predomina la modelización lógica apoyada sobre la fórica, necesariamente el hecho empírico, aunque el poder de la abstracción formal y su belleza hayan capitalizado su forma de actuar hasta formas extremas, por ejemplo, en Brown y Davies (1988). Esta dimensión lógica, que tantos éxitos ha prologado, rompe, ya desde Aristóteles, con las otras dimensiones de la modelización, constituyéndose casi una práctica excluyente. Las analogías y metáforas, tan profusas en los diálogos platónicos, quedan relegadas a un segundo plano en el quehacer científico actual.

No obstante, el mito participa de la dimensión fórica de manera sustancial: en algún momento de la evolución de las comunidades humanas, un accidente afortunado, una idea audaz, permite a determinado grupo dominar el fuego. El proceso es sin duda largo y penoso, y de una importancia y trascendencia capital. No puede, ese hecho constituyente, quedar olvidado, como tampoco es oportuno desconocer sus devastadores riesgos. Es necesario mantener el fuego encendido y con ello el conocimiento de su dominio. El lenguaje metafórico, que es del que se dispone, permite la re-presentación, la actualización permanente de la que fue una evanescente realidad (Eliade, 1963; Levi-Strauss, 1987; Foucault, 1968). El mito participa entonces de la *descriptibilidad* de los hechos y de su *inteligibilidad*.

La representación mítica tiene carácter de universalidad en una doble vertiente, por cuanto de ella participan todas las culturas, y porque no se limita al hecho concreto en sí mismo, sino que reúne su esencia a través de una abstracción metafórica y un entramado dialéctico entre protagonistas y antagonistas (Gire, 1990). Es, pues, una representación objetiva, por más que sus actores principales se refieran a sujetos de carne y hueso. Por último, de la predictibilidad rigurosa de las teorías científicas que es su nota distintiva —no de todas— tampoco se evade el mito; los oráculos son su manifestación, aunque su exactitud no esté garantizada. Es así como el mito posee una legitimidad nada desdeñable y complementaria.

Asimismo, siguiendo este paralelismo con las notas distintivas de las teorías, los mitos también admiten distintas *formulaciones*: hay una versión trágica de Sófocles del mito de Prometeo, así como hay una versión sofista. En la primera, es el hecho mismo del descubrimiento del fuego el que se realiza con sus arriesgadas consecuencias; es una versión primaria, más local, que necesita de otras versiones que van completando todo el entramado: el triunfo y la redención de la transgresión lo lleva a cabo Hércules, como, parece ser, lo habría abordado el propio Sófocles en una obra perdida, *Prometeo, el que porta el anillo*, donde se restablece la alianza entre hombres y dioses (recuérdese la obra de Prigogine y Stengers, *La nueva alianza*, 1978, cuyo título lo dice todo). En la versión sofista, secundaria, se

realza la importancia del dominio de todos los saberes técnicos y, más aún, la necesidad de una estructuración social; es este objetivo el que justifica la alusión al mito en el *Protágoras*; el cómo impone Zeus la conciencia ciudadana a sus súbditos (García Gual, 1987; Fuertes, 2002).

La universalidad del mito de Prometeo no sólo afecta al hecho mismo del descubrimiento del fuego; frente a otros mitos, tiene un carácter predominante. Y no es de extrañar, pues su presencia en la memoria colectiva debe estar sustentada por otros hechos relevantes, presentes, de una manera más clara o más velada, en todos los ámbitos. Se manifiesta en muy diferentes órdenes de la naturaleza, y en distintas culturas con muy variados ropajes.

5. EL MITO DE PROMETEO EN LA NATURALEZA

El dominio del fuego permite a las comunidades paleolíticas organizarse y asentarse sobre el terreno. En torno al hogar, ante la hoguera, se emprende la nada sencilla tarea de desarrollar el medio adecuado para la transmisión de las inquietudes y avatares del día que ha transcurrido. A salvo del frío y de las fieras, y después de devorar con famélica dedicación un succulento asado, es más asequible tal empresa. Primero tosca y verbalmente —allí, embelesados ante las llamas, tratando de expresar las vívidas sensaciones del trabajoso día de caza— después, de manera más elaborada con la escritura (Lledó, 1994, Eco, 1998). Nace el Neolítico, en el cual todavía permanecemos. La *información y la energía* estarán siempre asociados, esto es, son la clave para lograr la independencia del entorno, a través de una estructuración que favorece la homeostasia, el atenuamiento de los otrora cambios drásticos y acechanzas del entorno hostil. Son esos saberes técnicos y esa organización social los que se presentan aunados en la versión sofista del mito. En la cultura china se atribuye al mismo héroe la invención de la escritura y del arte culinario (Lacarrière, 1984). Nuestra era industrial, iniciada con la máquina de vapor —una nueva domesticación del fuego— trae de su mano la imprenta primero y, más recientemente, la revolución informática, cuyas consecuencias estamos en trance de experimentar. La revolución se adivina igualmente drástica (Fuertes, 2001a).

En el reino animal, en los elementos más primitivos de los organismos, las células, hay un momento en el que un grupo de éstas “domina igualmente el fuego”. Son los eucariontes capaces de “domesticar” a cierto tipo de procariontes, empleándolos como gestores de la energía. Acto seguido, los eucariontes —y por ello se definen— liberados de una trabajosa búsqueda de fuentes energéticas, utilizan ese ahorro en organizar su información, construyen su núcleo diferenciado con todo lo que eso trae consigo (véase Asimov, 1978). Estructuralmente, la *célula eucariótida* y el primer *poblado neolítico* guardan una gran similitud (Fuertes, 2001b).

Ya dentro de los organismos pluricelulares, los más avanzados son de *sangre caliente*, esto es, dominadores igualmente del "fuego"; empleadores de una parte de su energía en mantener unas condiciones homeostáticas que les permiten una amplia independencia del entorno, una estabilidad. De igual manera, asociada a la conquista energética surge la conquista informativa: la mayor parte de estos organismos son de *reproducción vivípara*. Es esta una radical simplificación en el procedimiento reproductor, con un incalculable ahorro energético que le viene asociado: de la vida de un insecto, empleado durante casi toda su existencia en la alimentación para traducirla en una inmensa cantidad de huevos —la seguridad por redundancia— al ser que "pare vivo" a su retoño, hay una considerable diferencia.

El fuego del sol, de no ser recogido convenientemente por la clorofila, y adecuadamente gestionado para producir principalmente hidratos de carbono, tendría como efecto desecar la Tierra y hacerla inhabitable. Es la *clorofila* el Prometeo vegetal, de importancia fundamental, pues como derivación suya la atmósfera que nos rodea es la que es, con una presencia de oxígeno significativa, vital para la gestión energética del resto de los organismos de la biosfera y necesaria para generar la capa de protección de ozono, integrante del manto homeostático de la Tierra, que le confiere así una temperatura media estable: un planeta, en definitiva, de "sangre caliente" frente a sus parientes próximos, Marte o Venus, de "sangre fría" (Lovelock, 1985). Aquí, una vez más, un nuevo par de protagonistas se complementan: el oxígeno activador de la energía, y el nitrógeno, su domeñador, almohada atenuante de la ignición destructiva para, juntos, mantener la cuasiestaticidad necesaria, la estabilidad estructural trascendente. Tenemos, así correlacionados, una doble presencia en el mundo biológico y geobiológico del mito de Prometeo.

En la alquimia medieval, a primera vista sólo se descubre a unos cuantos émulos de Epimeteo, buscadores de la quimera del enriquecimiento rápido y del hallazgo del elixir de la eterna juventud; se persigue el fuego atrapado en el metal, el oro fino, refulgente y proporcionador de riquezas y no pocas desgracias. Pero la verdadera Gran Obra es la transmutación del propio alquimista, integrado en estado místico con toda la naturaleza —y ajeno al valor crematístico del vil metal— que alcanza la "eterna juventud" a través, precisamente, de esa mitificación; trasciende, no como individuo, sino como sabiduría de la especie (Eliade, 1976); se mantiene el *ser humano* frente a la efímera realidad del *individuo mortal*. Esta puede ser una lectura de la redención del cristianismo: el sacrificio del Hijo del Hombre para salvaguardar a la humanidad.

Rondan, también, entre los científicos en la actualidad nuevos Promeos (Dropp, 1973). Ahí está, en la memoria colectiva, la explosión atómica de la guerra mundial; amenazante —aunque igualmente útil— permane-

ce el poder nuclear entre nosotros: fuego a punto de desatarse. Ahí está, igualmente, la amenaza del calentamiento global, la fiebre del planeta (Lovelock, 1985). Ahí están las disputas guerreras entre los países, agrediendo devastadoramente con los artefactos construidos con nuestros saberes técnicos. Ahí están también los riesgos y debates en torno a la clonación y otras investigaciones delicadas. Nos queda la esperanza, la única virtud entre todos los males que se liberaron de la caja de Pandora (la que lo tiene todo —y todo lo da— *pan/dora*).

Por fin, desde el punto de vista cultural, también es múltiple la presencia del mito, con los vestidos adecuados al lugar de procedencia, pero con la misma esencia. La réplica de Prometeo y Epimeteo es la pareja bíblica de Caín y Abel: el uno pastor que ofrecía a Dios sacrificios poco decorosos; el otro, agricultor que en cambio entregaba sus mejores frutos al Padre Celestial. El contraste entre el Paleolítico y el Neolítico también subyace en esta fábula, como las discordias que puede crear el progreso técnico —la envidia de Caín sobre Abel que desemboca en el crimen— si no se ofrece el agradecimiento conveniente al entorno: el calor de compensación que, necesariamente, exige el segundo principio de la termodinámica para mantener la reversibilidad y estacionariedad de cualquier sistema (véase Zemanaski, 1990). La versión bíblica presenta de forma maniquea esta realidad, asignando a uno de los personajes la bondad excelente y al otro la acción punible (Caín es castigado a vagar por la tierra de Enoc [¿el no-lugar?], a seguir siendo un nómada en precaria subsistencia, como lo fueron los Neandertales). También lo establece el mito de Prometeo y Epimeteo, al quedar cada protagonista bien definido en campos encontrados. Como método de representación alegórica es necesario; la pareja es esencial y no muestra más que las dos caras de la misma moneda.

La historia de otra pareja en Egipto —y probablemente patrón de ambos mitos previos— ofrece igualmente la constatación de esa trascendente realidad que fue la conquista del fuego y la civilización neolítica tras ella; es la del matrimonio de Isis y Osiris, quienes, con otros adornos y no sin sacrificios de por medio, enseñan a la humanidad a cultivar la tierra y les procuran leyes para la convivencia (Lacarrière, 1984). Reiterada persistencia de una estructura básica que trasciende no sólo a lo geográfico, sino lo cronológico (Gall y Popoff, 1999). El mito es, en definitiva, un invariante geocrónico, podíamos decir. ¿Es una de esas formas básicas del campo eidético platónico, algunas de cuyas múltiples sombras proyectadas en el devenir se presenta en esta reflexión?

6. CONSIDERACIÓN FINAL: EN DEFENSA DE EPIMETEO

El primer y segundo principio de la termodinámica son inseparables; al primero, sin embargo, le toca el papel de "bueno" y al segundo no tanto

en las versiones populares. Sin embargo, deben ser entendidos como complementarios, sin enfrentamiento. Ello constituye una herencia maniquea de nuestra cultura actual, poco recomendable; también Caín y Epimeteo eran los torpes frente a sus hermanos. Hay un aspecto del mito, en su versión sofista, que conviene resaltar: la actuación de Epimeteo, no tan denigrante como se ha transmitido (García Gual, 1987). Epimeteo "como no era del todo sabio" —literalmente, del relato— cuando se reparten los bienes que los dioses conceden a los seres vivos, al llegar el turno de los humanos, aquéllos ya se han agotado; los hombres quedan entonces desnudos y sin ningún tipo de habilidad especial con la que defenderse frente al mundo. Esta torpeza —ifeliz torpeza!— induce a los dioses a concederle un nuevo don, acaso mejor: el del dominio del fuego y las artes técnicas. De esta forma, si no dispone de la fiereza del felino, la robustez del elefante o de la capacidad de volar de las aves, a través de la técnica tiene la potencialidad de dotarse de artefactos con los cuales suplir tales deficiencias. Está así excusado de la exigente especialización. No; Epimeteo no era, en efecto, "del todo sabio", ni, desde luego, totalmente estúpido, que es conclusión graciosa que se extrapola con frecuencia. Epimeteo es el personaje que deja un resquicio para la sombra de la duda, el que es consciente de sus limitaciones —la *epi* es la que marca el límite, la superficie separadora de interacción con el exterior— el que, sabedor que no lo sabe todo, necesita, constantemente, indagar sobre su entorno. Acaso sea una lectura humilde, pertinente, del mito que no es baladí para la ciencia actual, muchas veces arrogada de un exceso de protagonismo prometeico, ignorante de su entorno, de sus límites epimeteicos.

También se atribuye a la negligencia de Epimeteo —y sus enredos con Pandora— el que la humanidad esté sometida a innumerables desgracias. Sólo la esperanza parece haberse mezclado entre las penalidades que emergieron, como castigo, de la caja de Pandora. Pero la esperanza es el futuro, la evolución, el fluir temporal evolutivo adecuado a las circunstancias y no el cerrarse en banda a todo lo externo. ¡Qué fracaso quedar condenado a permanecer en las regiones abisales, como los lampreas, reducidos a un nicho ecológico restrictivo, con la parálisis que implica! El *epi/meta*, es el pariente necesario del *pro/meta*, la apertura al exterior, no sin riesgo, el descenso del árbol, la trasgresión de la línea divisoria entre el nicho complaciente y cálido, y el vértigo del exterior agresivo, siempre lleno de nuevas experiencias con las que enriquecerse.

Son los límites "cerrabiertos" los que permiten al sistema vertebrarse con una mayor capacidad adaptativa al entorno. Vertebrados —y con sangre caliente— en efecto, frente a otras especies de inferior capacidad adaptativa: moluscos cuya capa protectora —epidermis— es una rígida concha; insectos débiles, cuya capacidad de trascendencia se fía a una muy exigente y costosísima función procreadora. Vertebrados versátiles, cual

catedrales esbeltas cuya sustentación se encierra en las potentes y arborescentes columnas internas, permitiendo a sus fachadas encararse a la luz exterior y llenarse, a través de sus vidrieras, de una gloriosa sinfonía de colores, en abierto contraste con otros tantos recintos pesadamente amurallados, sordidos e inaccesibles

Frente a tanta contingencia amenazante, un delicado equilibrio en la cuerda floja existencial es evidente desde una óptica determinista. Pero vista la estabilidad estructural —y además evolutiva— de los sistemas mórficos, también es evidente que no son sólo sus elementos principales el *ergocentro* y el *infocentro* (Fuertes, 2001b), sino también el *epicentro* —tercero en discordia, en concordia más bien— sin duda también esencial: su límite sin frontera radical, ni cerrada —muerte térmica— ni abierta —indefinición— sino con ambos atributos: *cerrabierta* (“*clopen*” en versión sajona, más eufónico) es su arriesgado y necesario enlace con el exterior. Por eso Epimeteo merece un elogio, una consideración más acorde con su protagonismo real, alejada de connotaciones maniqueas.

Sólo un espíritu egoísta renunciaría a la esperanza con tal de dejar atrapados con ella también al resto de los males. Porque el mal —en otro mito, el del Paraíso perdido— sólo existe cuando se enfrenta al bien, cuando se establecen diferencias radicales y dogmáticas entre lo que es y lo que no es bueno antes de “adaptar” las necesidades y los dogmas de acuerdo con las circunstancias —*circum/estancia*. Ahí está el error, pretender ser como dioses, buscar el perfecto comportamiento del individuo cuando tal atributo pertenece a la especie; a las especies en su totalidad.

La lógica tradicional, la del sí y el no radicalmente diferenciados, no compete a la biología; ésta se rige por determinaciones más difusas, pues los múltiples y ricos condicionantes del entorno no son simplificables de manera radical; son varias las causas y los efectos que se inmiscuyen, intercambiando, además, sus papeles. Nuestra cultura necesita abrirse hacia la lógica borrosa (véase Trillas, 1980); complementar el sí y el no con el *quién sabe* —la duda, fuente de conocimiento; hermanar a Prometeo con Epimeteo y a ambos con Pandora— la que lo da/tiene todo.

7. CONCLUSIONES

Esta omnipresencia del mito en la naturaleza —que quizá no sea casual (Sheldrake, 1988)— sugiere varias conclusiones: por una parte, hacia una reivindicación de la termofísica como disciplina científica amplia, que no quede reducida a la mera termodinámica. Una física del calor —en su etimología más directa—, del fuego y su acción sobre las cosas de manera genérica, antes que el solo aprovechamiento técnico —la fuerza del calor: *termo/dinamos*— de las termodinámicas. Estas serían distintos tipos de teorías —cada una adaptada a sus cometidos más específicos dentro de

la disciplina global. El calor es fuente de vida, por ello ha de ser objeto de estudio en la biología (Jou, 1980); el fuego ha estructurado nuestra sociedad, y la sociobiología ha de dar cuenta de ello, así como ha procurado una atmósfera cálida para nuestro mundo, de ahí que la geobiología necesite de la termofísica. Un resurgir de la naturaleza toda, integrada (Sheldrake, 1994; Whyte, 1949), al abrigo de la atmósfera, en torno al calor humano, social y biológico (Ortega, 1980).

Por otra parte, recreándose en el mito, en esta versión adolescente nos retrotraemos a una época en nuestra evolución cultural que nos permite recorrer un nuevo camino, no tan orientado hacia la dimensión lógica de la creatividad científica. En otro orden, y de una manera más concreta, en el nivel docente, la reivindicación del mito está más acorde con la adolescencia de los alumnos. Es, por ello también, lección obligada en buen número de aulas, y no exclusivamente para los estudiantes de antropología cultural.

Hay, además, una necesaria preocupación de subsistencia, pues nuestra civilización técnica está llegando demasiado lejos. Y esto ya lo requería el mito: una vez repartidos los saberes técnicos, se constata que los seres humanos se entretienen en peleas; por ello envía Zeus a Hermes con un nuevo don: “Ve y reparte entre los hombres la conciencia ciudadana”. “¿Y cómo la distribuyo?, ¿al igual que los saberes técnicos?, esto es, con que instruya en la medicina a unos pocos, ¿éstos servirán a todos los demás? [...]”. “No. A todos por igual, y que todos participen. Y, aquél que no cumpla, que sea castigado” (García Gual, 1987).

Al hilo, en fin, de tales descubrimientos técnicos, de nuevo otra antigua leyenda puede cobrar protagonismo si el progreso continúa alejado de las consideraciones éticas necesarias (y aún con ellas, los riesgos persisten): es el *fatum* de Edipo que, avisado su progenitor por el visionario Tiresias del criminal e incestuoso destino que le esperaba a su hijo, actúa en consecuencia provocando sin saberlo la tragedia misma. ¿Qué angustias nos esperan ante el desciframiento del genoma de cada individuo si esto no se asume con cordura? El hecho de haber encontrado tan pocos genes —frente a los muchos previstos— nos invita a una reflexión humilde y nos avisa, a las claras, que el reduccionismo tiene sus limitaciones: no es la correlación de una proteína por cada gen lo determinante, sino la interacción selectiva de éstos la que enriquece las formas variadas y múltiples de cualquier organismo. El sistema *clopen*, una vez más.

BIBLIOGRAFÍA

- Asimov, I. (1978), *Vida y tiempo*. Barcelona: Plaza Janés.
- Bateson, G. (1979), *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Brown, J. y Davies, C. W. (1988), *Supercuerdas: ¿Una teoría del todo?* Madrid: Alianza.
- Callen, H. B. (1985), *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*. New York: J. Wiley & Sons.
- Dropp, R. S. (1973), *Los nuevos Prometeos*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Eco, U. (1998), *La búsqueda de la lengua perfecta*. Barcelona: Grijalbo-Mondadori.
- Eliade, M. (1963), *Mito y realidad*. Barcelona: Labor.
- Eliade, M. (1976), *Herreros y alquimistas*. Madrid: Alianza.
- Foucault, M. (1968), *Las palabras y las cosas*. Madrid: Siglo XXI.
- Fuertes, J. F. (1997), "Intento de clarificación conceptual de *disciplina, teoría, y formulación*," en XXXV Reunión del GTAD, Madrid.
- Fuertes, J. F. (2001a), "Imprenta e Internet," (sin publicar).
- Fuertes, J. F. (2001b), "Eucariosis y neolítico," *Ludus Vitalis* VIII (13): 213-219.
- Fuertes, J. F. (2002), "Encuentro con Protágoras," *Círculo Herenéutico* 3 (aceptado).
- Gall, Y. M. y Popoff, I. Y. (1999), "La variación geográfica y la evolución: la Síntesis," *Ludus Vitalis* VII (11): 5-10.
- García Gual, C. (1987), *Prometeo: mito y tragedia*. Madrid: Hiperión.
- Gire, A. (1990), "Methodologie ouverte de la modelisation," en Brissaud M. (ed.), *La modelisation confluent des sciences*. p.55; París: Editions du CNRS.
- Gould, P. y Sincell, M. (2001), "UK seeds interdisciplinary research as new institutes take shape in the US," *Physics World* 14 (4): 10-11.
- Gregoire, N. y Prigogine, I. (1988), *La estructura de lo complejo*. Madrid: Alianza.
- Guggenheim, E. (1949), *Thermodynamics*. Amsterdam: North Holland Pub. Co.
- Haken, H. (1989), "Synergetics: an overview," *Rep. Prog. Phys.* 52: 515-553.
- Jou, D. (1980), *Termodinámica de procesos biológicos*. Barcelona: Labor.
- Lacarrière, J. (1984), *La búsqueda de los dioses*. Madrid: Edaf.
- Lévi-Strauss, C. (1987), *Mito y significado*. Madrid: Alianza.
- Lledó, E. (1994), *El surco del tiempo*. Barcelona: Círculo de Lectores.
- Lovelock, J. (1985), *Las edades de Gaia*. Barcelona: Tusquest.
- Marina, A. (1999), *La selva del lenguaje*. Barcelona: Anagrama.
- Martínez, S. F. (2000), "On changing views about physical law, evolution and progress in the second half of the nineteenth century," *Ludus Vitalis* VIII (13): 53-69.
- Mosterín, J. (1987), *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Ortega y Gasset, J. (1980), *Estudios sobre el amor*. Madrid: Alianza, Col. P. Garagorri.
- París, C. (1992), *El animal cultural*. Barcelona: Crítica.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (1978), *La nueva alianza*. Madrid: Alianza.
- Sheldrake, R. (1988), *La presencia del pasado*. Barcelona: Kairós.
- Sheldrake, R. (1994), *El renacimiento de la naturaleza*. Barcelona: Paidós.
- Smorodinski, Y. (1981), *La temperatura*. Moscú: Mir.
- Thom, R. (1987), *Estabilidad estructural y morfogénesis*. Barcelona: Gedisa.
- Tisza, L. (1963), "The conceptual structure of physics," *Rev. Mod. Phys.* 35 (1): 151.
- Tisza, L. (1966), *Generalized Thermodynamics*. Boston: MIT Press.
- Trillas, E. (1980), *Conjuntos borrosos*. Barcelona: Vicens-Vives.

- Vollmer, G. (1995), "Situación de la teoría de la evolución en la Filosofía de la Ciencia," *Ludus Vitalis* III (4): 235.
- Whyte, L. L. (1949), *The Unitary Principle in Physics and Biology*. Londres: Cresset Press.
- Zemanski, M. W. y Dittmann, R. H. (1990), *Calor y termodinámica*. Madrid: McGraw-Hill.