

## UNA APROXIMACIÓN INTERDISCIPLINAR A LA TEMPORALIDAD HUMANA

*Mario Toboso Martín*

*Cátedra de Ciencia, Tecnología y Religión  
Universidad Pontificia de Comillas*

### INTRODUCCIÓN

En este trabajo se discuten aspectos diversos de la temporalidad humana considerados desde un punto de vista interdisciplinar que incluye la fenomenología, la biología, la sociología y la física. Se introducen, en primer lugar, la descripción de la estructura categorial y dinámica del campo de presencia, como el marco fenomenológico que recoge tales aspectos y en el que es posible identificar los elementos que definen una noción de temporalidad del sujeto. A partir de aquí, se indaga sobre la presencia de estos elementos y la conceptualización de la temporalidad humana en las disciplinas mencionadas.

### 1. UNA APROXIMACIÓN DESDE LA FENOMENOLOGÍA

Comencemos nuestra aproximación interdisciplinar a la temporalidad humana por su vertiente fenomenológica. Para ello tomemos en consideración la noción, incomprensiblemente olvidada, de “campo de presencia”, debida a Merleau-Ponty (2000, p. 423), pues es en él donde el sujeto toma contacto de una manera inmediata con el tiempo y aprehende su transcurso. Así, la experiencia originaria en la que el tiempo y sus dimensiones se le muestran sin distancia interpuesta y en una evidencia última consiste en tener “a la mano” en dicho campo las representaciones o contenidos de conciencia. El campo de presencia constituye el contexto temporal en el que sus acciones se desenvuelven y donde todo acontecimiento debe integrarse para cobrar algún sentido en su quehacer. El sujeto aprehende en este marco el transcurso de su acción en el tiempo mediante una doble proyección intencional que le permite tener “a la mano” sucesos y contenidos desposeídos de la inmediatez atribuible a lo actual (Sánchez 1998, p. 242).

De larga tradición en el ámbito de la filosofía, la noción de “intencionalidad” cobra importancia especial en la fenomenología de Husserl, destacándose como el problema capital de la misma (Husserl 1993, p. 198). Como propiedad fundamental de la conciencia, la intencionalidad caracteriza las vivencias, por cuanto corresponde siempre a éstas ser “conciencia de” algo. Llevada a cabo una vivencia (o acto) intencional de manera actual, en ella el sujeto “se dirige hacia” el objeto intencional, que es el correlato pleno del acto de conciencia, llevando a cabo, por medio de este “dirigirse hacia”, la conciencia de ese algo. Por profunda que sea la alteración que experimentan los contenidos actuales de conciencia al pasar a la inactualidad, siguen teniendo, no obstante, una significativa comunidad de esencia con los primeros, pues la propiedad esencial de la conciencia de ser conciencia de algo se conserva en el curso de la modificación (Husserl 1993, pp. 81 y 83).

Según se dirija la proyección intencional del sujeto hacia el pasado o hacia el futuro hablaremos, respectivamente, de la *retención* y la *protención* como los caracteres intencionales específicos que hacen a la conciencia “temporal”, y a la vez “temporalizadora” (Compte-Sponville 2001, p. 38). Pasado y futuro se disponen, pues, en el campo de presencia como dimensiones intencionales con las que el sujeto siempre cuenta y “trazan de antemano cuando menos el estilo de lo que va a venir”

(Merleau-Ponty 2000, p. 424). El campo de presencia queda así configurado por sendos horizontes de retención y protención que en todo momento remiten a la conciencia la presencia de un “ya no”, que la deriva hacia el pasado, y anticipan la presencia de un “todavía no”, que la proyecta hacia el porvenir. Esta “red de intencionalidades” (Merleau-Ponty 2000, p. 425) se modifica enteramente con cada nuevo momento, y la trama del tiempo se ofrece al sujeto como un tejido en permanente cambio en el que interpretar la realidad temporal que, como tal entramado, no se reduce a una mera “sucesión de ahoras” puntuales, sino que se sustenta en la distensión y extensión de su propio horizonte inmediato de actuación. La noción de “distensión” procede de la “*distentio animi*”, idea característica y principal del planteamiento agustino acerca del tiempo. Su origen, no obstante, es neoplatónico y con ella San Agustín recupera la “*diastasis*” (distensión, disociación de la vida del alma) que, según Plotino, produce el tiempo.

Basándose en el enfoque desarrollado previamente por Husserl (2002, p. 50), Merleau-Ponty propone tomar en consideración un esquema muy similar a la Figura 1, que vamos a denominar *representación bidimensional* del campo de presencia del sujeto. En la Figura 1 hemos añadido (en trazo discontinuo) a su representación original, siguiendo la indicación expresa de Merleau-Ponty (2000, p. 425), “la perspectiva simétrica de las protenciones”. Además, buscando una mayor claridad de la misma, hemos variado ligeramente la notación empleada por este autor para designar los puntos tanto inferiores como superiores a la línea horizontal.

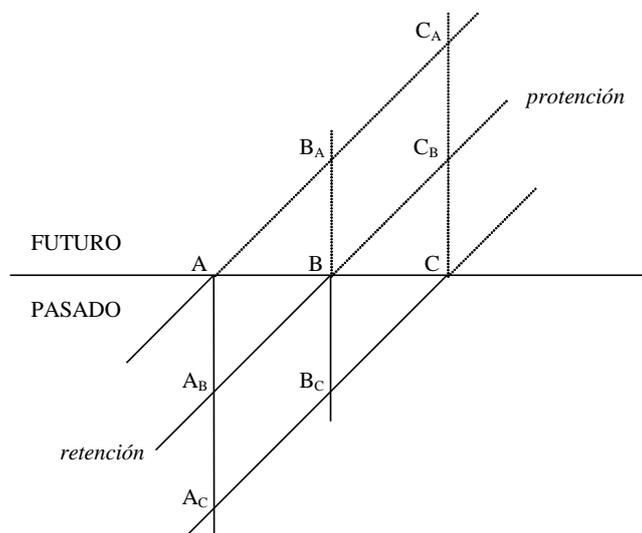


Figura 1: *Representación bidimensional del campo de presencia.*

En referencia a la naturaleza bidimensional de esta representación, hablaremos de la *distensión* del campo de presencia por las categorías temporales “pasado” y “futuro”, y de su *extensión* por las categorías “antes” y “después”. Así, entenderemos como *categorías distensivas* de dicho campo la primera pareja de categorías, constitutivas de las dos vertientes (semiplanos inferior y superior) de su representación bidimensional. Por otra parte, nos referiremos a la segunda pareja como las *categorías extensivas* responsables de “extender” el campo de presencia a lo largo de la línea horizontal. En términos generales, consideramos que las categorías distensivas se asocian a la dimensión vertical (distensión) del campo de presencia que se representa en la Figura 1, en tanto que las categorías extensivas dan cuenta de su dimensión horizontal (extensión).

Entre los diferentes elementos que conforman la representación bidimensional del campo de presencia, mostrada en la Figura 1, la línea horizontal representa la denominada serie o *línea de los ahora*, en tanto que las líneas oblicuas —que denominaremos *líneas vivenciales*— esbozan la retención y la protención de esos mismos ahora vistos respectivamente desde un ahora posterior y anterior sobre la línea que los contiene. Las líneas vivenciales configuran a cada momento la vivencia

temporal del sujeto, perfilándose hacia las vertientes pasado y futuro de su campo de presencia, como contexto en el que se inscriben todos los posibles contenidos a los que remiten las proyecciones retentiva y protentiva. Por otra parte, las líneas verticales recogen el conjunto de protenciones y retenciones relativas a un mismo ahora.

Contrariamente a lo mostrado en su representación original (Merleau-Ponty 2000, p. 425), no cabe limitar a izquierda y derecha la línea de los ahora por las categorías distensivas “pasado” y “futuro”, ya que los puntos A, B, C, etc., que la conforman comparten la misma actualidad característica de todo ahora. No puede considerarse, por tanto, que el punto A sea pasado con respecto a los puntos B y C, sino que pasados lo serán los puntos  $A_B$  y  $A_C$ , relacionados con B y C por medio de la retención intencional que se esboza a partir de ellos. De igual manera, no corresponde al punto C la cualidad de ser futuro con respecto a los puntos A y B, sino a los puntos  $C_A$  y  $C_B$ , que remiten a los anteriores en calidad de protenciones respectivas del punto C. La cualidad de “futuro” debe corresponder, entonces, a los puntos del semiplano superior, tales como  $B_A$ ,  $C_A$ ,  $C_B$ , etc., en tanto que la cualidad de “pasado” debe atribuirse a los puntos contenidos en el semiplano inferior, es decir,  $A_B$ ,  $A_C$ ,  $B_C$ , etc., tal y como se muestra en la Figura 1.

En lo tocante a las categorías extensivas “antes” y “después”, éstas se inscriben en la línea de los ahora, estableciendo, de hecho, la relación de anterioridad y posterioridad entre sus puntos. La razón por la que no se muestran explícitamente estas categorías en la Figura 1 -y sí se muestran las categorías distensivas “pasado” y “futuro”- tiene que ver con el hecho de que cualquier punto de la línea de los ahora es anterior, o posterior, sólo con relación a otros puntos de la misma línea, lo que no sucede con los puntos de los semiplanos inferior y superior, que pueden considerarse pasados o futuros en sí mismos, sin más que tener en cuenta su pertenencia a éstos; de ahí que las categorías distensivas “pasado” y “futuro” describan adecuadamente una cualidad común a todos los puntos de tales semiplanos. En el caso de las categorías extensivas “antes” y “después” no sucede así, pues estas categorías no describen ninguna cualidad común a todos los puntos que configuran, como tal, la línea de los ahora, sino la relación extensiva -de anterioridad y posterioridad- entre los mismos.

Para comprender la dinámica de transcurso temporal implícita en la Figura 1 notemos que cuando el ahora A pasa a B, y éste luego a C, retenemos aquél primero como  $A_B$  y luego como  $A_C$ . Con cada momento nuevo, el momento precedente se modifica; lo tengo “a la mano”, está aún ahí, y sin embargo se hunde ya, y desciende bajo la línea de los ahora. Para conservarlo es necesario que tienda la mano a través de una delgada capa de tiempo. Tengo el poder de alcanzarlo tal y como acaba de ser, pues no estoy escindido de él, pero, en fin, no sería “pasado” si nada hubiese cambiado; se perfila ya como retención en mi presente, cuando era hace un instante mi propio presente. Al sobrevenir un tercer momento, el segundo sufre una nueva modificación; de retención que era pasa a ser retención de retención, y la capa de tiempo entre él y yo se espesa (Merleau-Ponty 2000, p. 424). Así, cuando pasamos de B a C, se produce el hundimiento de B en  $B_C$ , a la vez que  $A_B$  se perfila como  $A_C$ .

Hay que insistir en que sobre la línea de los ahora el punto A es anterior a B, pero no es pasado con relación al ahora B, sino que lo que es pasado con relación al ahora B es el esbozo, o contenido,  $A_B$  que se hunde en el semiplano inferior. No cabe, por tanto, establecer entre los puntos que configuran la línea de los ahora una relación “de pasado a futuro”, pues estas categorías distensivas resultan sólo aplicables a los contenidos pertenecientes a los dos semiplanos —el inferior y el superior— que representan las vertientes pasado y futuro del campo de presencia. Al margen de las categorías temporales distensivas recién mencionadas, la relación entre los puntos A, B, C, etc., que conforman la línea de los ahora, será, por lo tanto, una relación “de antes a después”, basada únicamente en las categorías extensivas del citado campo. Cabe decir que, en lo tocante al estudio del tiempo, la aproximación fenomenológica que aquí llevamos a cabo se basa en el análisis de las categorías (distensivas y extensivas) que se concitan en la estructura categorial del campo de presencia, el cual no es otra cosa que la propia conciencia del tiempo configurada como un campo sobre tales categorías.

## 2. LA TEMPORALIDAD HUMANA

Dentro del marco de la representación bidimensional del campo de presencia los caracteres básicos que definen la vivencia del tiempo son de dos tipos: *cuantitativos* y *cualitativos*. En lo tocante a los primeros, consideramos que la determinación cuantitativa del tiempo se relaciona con la facultad humana para vincular entre sí secuencias distintas de transformaciones continuas, de las que una de ellas se toma como “medida” temporal para las otras. Así, llegar a extraer una noción cuantitativa de “tiempo” a partir de la relación entre diversos procesos exige añadir a su relación la idea fundamental de que uno de ellos pueda interpretarse como referencia y medida para los demás, lo que supone un ejercicio de síntesis intelectual que dista mucho de ser sencillo e inmediato. Como proceso de referencia de esta clase, esto es, como “*continuum* normalizado de cambio”, pueden utilizarse procesos naturales recurrentes, si bien puede ocurrir que tales procesos resulten imprecisos para los fines marcados, en cuyo caso pueden llegar a establecerse procesos más exactos como referencia para otros acontecimientos. Este es el caso de los *relojes* y *calendarios*. Debemos insistir en que la síntesis intelectual mencionada, que conduce al establecimiento de un *continuum* normalizado y socialmente reconocido para la determinación cuantitativa del tiempo —como pueda serlo, por ejemplo, la sucesión de los años del calendario—, supone un esfuerzo evolutivo extraordinario para el grupo social a que se refiera esta tarea (Elias 1997, pp. 56-58).

La ubicación de los acontecimientos dentro del contexto de una parametrización temporal conduce al establecimiento de una *cronología*. Si bien es cierto que en el ámbito de la experiencia personal el papel de *continuum* normalizado para la determinación del tiempo puede ser desempeñado por la serie de cambios que configura la propia vida del individuo, debemos tener presente, no obstante, la utilización implícita, en todo caso, de un *continuum* de carácter social que subyace al uso del *continuum* particular que la vida de cada uno es (Elias 1997, p. 58).

Si nos remitimos a la representación bidimensional del campo de presencia del sujeto, mostrada en la Figura 1, debemos señalar que, al margen de la referencia a una *parametrización* de origen social, la línea de los ahora —ligada a sus categorías extensivas— no puede considerarse como un *continuum* normalizado apto para la determinación cuantitativa del tiempo, la asignación de fechas y el consiguiente establecimiento de una cronología, ya que dicha línea, como tal, no posee los caracteres métricos —o, como diríamos mejor, “cronométricos”— requeridos para tal determinación, que deben ser aportados al implementar sobre ella la referida parametrización temporal. Sólo referida a un *continuum* paramétrico bien establecido que implemente en ella un sistema apropiado de fechas, puede la línea de los ahora ser considerada como representativa de los caracteres cuantitativos inherentes al campo de presencia y a la vivencia del tiempo en su marco de representación.

Además de estos caracteres *cuantitativos*, el campo de presencia da cuenta también de los caracteres *cualitativos*, ligados a sus categorías distensivas. De este modo, la vivencia del tiempo en el marco del citado campo incluye ambas características, tanto la *medida* como la *cualidad*, pues dicha vivencia se refiere a un tiempo cualificado en virtud de su distensión —que consta de pasado, presente y futuro— y en el que, además, por medio de la parametrización de la línea de los ahora, resulta posible no sólo fechar los acontecimientos, sino determinar su duración y elaborar su medida. Por lo tanto, para lograr una comprensión adecuada de los aspectos cualitativos y cuantitativos de la vivencia del tiempo deberemos considerarlos dentro del marco de un campo de presencia “metrizado”, en el que tales aspectos se complementen, aportando así la totalidad de los caracteres que conforman dicha vivencia.

A la hora de tener en cuenta cómo se combinan los caracteres cuantitativos y cualitativos que definen la vivencia del tiempo, debemos asumir que la proyección intencional del sujeto dentro del marco temporal de su campo de presencia no se produce sobre una línea recta ya calibrada, que aquél asumiera como la imagen del tiempo, extendida de un modo continuo a lo largo de dicho campo. Una línea tal sólo será el reflejo de una simplificación extrema del campo de presencia que, contando con la parametrización de la línea de los ahora, es abstraído por el sujeto bajo la forma de dicha línea

calibrada. La distensión de este campo muestra, al contrario, una plasticidad ajena al encasillamiento aritmético y lineal de la parametrización, pues la retención y la protención —determinaciones particulares del sujeto— esbozan, merced a unos trazos intencionales, el pasado y el futuro como vertientes distensivas del campo de presencia, pero no encasillan tales categorías en la rigidez de una métrica lineal. El elemento métrico es aportado —como queda dicho— por la parametrización de origen social, y sólo cuando el sujeto se remite, desde la perspectiva de la distensión, a los acontecimientos que en ella se fechan, es cuando el pasado y el futuro —implementados por él en tales acontecimientos— quedan revestidos de la citada rigidez métrica. Tengamos en cuenta, al respecto, que aunque la sucesión cronológica de los acontecimientos se represente dentro del contexto lineal extendido de la parametrización, siempre es considerada por el sujeto junto con la perspectiva de la distensión temporal inherente a su campo de presencia.

Atendiendo a estas consideraciones y a los caracteres que definen la vivencia del tiempo en el marco del citado campo, vamos a referirnos a la parametrización de la línea de los ahora como la imagen representativa de una especie de tiempo medible aunque “sin cualidad”, ajeno a las categorías distensivas pasado y futuro. Contrariamente, vamos a referirnos a la distensión en términos de tales categorías como la imagen de una especie de tiempo dotado de cualidad aunque “sin medida”, elaborada únicamente a partir de las proyecciones intencionales —retención y protención— del sujeto en su campo de presencia. Queremos decir con ello que la distensión no ofrece al sujeto los elementos métricos necesarios para medir *cuantitativamente*, por ejemplo, la duración o la espera y, en general, la distancia entre cualesquiera puntos de la línea de los ahora. Parece claro, por tanto, que estos elementos “cronométricos” se ofrecerán asociados a la mencionada parametrización, pues ésta no es otra cosa, al fin y al cabo, que “medida” temporal. La propuesta a tener en cuenta, al respecto, es que la vivencia del tiempo en el marco del campo de presencia debe ser considerada como una *síntesis* dialógica entre la *distensión* (cualitativa) asociada a sus vertientes pasado y futuro, y la *parametrización* (cuantitativa) de la línea de los ahora.

Teniendo en cuenta esta naturaleza sintética de la vivencia del tiempo consideraremos que la “temporalidad” humana remite a la síntesis dialógica mencionada en la que se integran tanto el elemento proyectivo y cualitativo ligado a la distensión en términos de las categorías distensivas del campo de presencia, como el elemento métrico y cuantitativo asociado a la parametrización temporal de sus categorías extensivas.

Debemos tener en cuenta que la síntesis dialógica que origina dicha temporalidad —en cuanto combinación de tales aspectos cualitativos y cuantitativos— implica dos procesos complementarios; en el primero de ellos, que denominamos “metrización”, la parametrización aporta a la distensión la escala cronométrica necesaria para cuantificar el alcance de la proyección intencional del sujeto hacia las vertientes distensivas de su propio campo de presencia. Por el segundo proceso, que denominamos “cualificación”, la distensión implementa en la parametrización las categorías pasado y futuro, y el matiz cualitativo ligado a las mismas, pues hemos de tener en cuenta que —como representación de un tiempo “sin cualidad”— la parametrización no incluye tales categorías en su propio marco de representación, ni en los acontecimientos que en él se inscriben. La Figura 2 ilustra la relación entre los procesos de metrización y cualificación en la síntesis dialógica de la temporalidad.

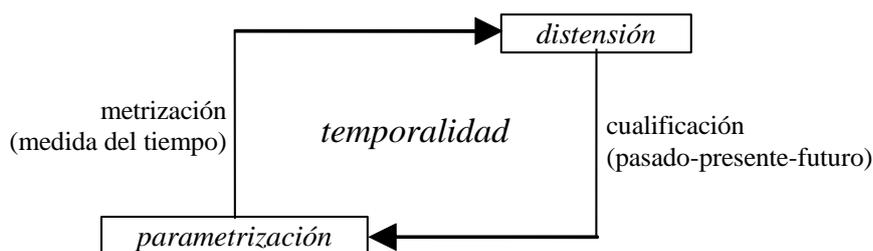


Figura 2: La temporalidad del sujeto.

Los aspectos cualitativos y cuantitativos asociados a la vivencia del tiempo —que se inscriben en la temporalidad del sujeto— se recogen en el marco de representación de su campo de presencia por medio de sus categorías distensivas y extensivas, respectivamente. Las categorías distensivas, ajenas a la idea de cantidad o medida temporal, constituyen las dos vertientes del citado campo. Por su parte, las categorías extensivas se encargan de “extender” el campo de presencia a lo largo de la línea horizontal —la línea de los ahora— que se muestra en su representación bidimensional (Figura 1). Atendiendo a los procesos mencionados de cualificación y metrización, debemos notar que, como elementos categoriales del marco temporal del campo de presencia, las categorías distensivas serán las encargadas de *cualificar* las categorías extensivas, en tanto que éstas se encargarán de *metrizar* las categorías distensivas. Este es el marco de representación que ofrece al sujeto dicho campo si atendemos a su estructura categorial combinada y a las características dinámicas propias de la misma.

### 3. UNA APROXIMACIÓN DESDE LA BIOLOGÍA

Al hilo de las consideraciones precedentes, podemos preguntarnos ¿por qué a la temporalidad del sujeto “no le basta” únicamente con ser distensión? ¿Por qué —tomada en su significado sintético— le es necesario también el elemento métrico como ingrediente fundamental de la conciencia del tiempo? Debemos tener en cuenta, en relación con estas preguntas, que la parametrización, como componente métrica de la temporalidad, se basa en la noción de regularidad ofrecida por la existencia de *relojes*, ya sean estos naturales o artificiales, cuyo período es tomado en cada caso particular como factor de escala o unidad de medida. Un reloj no será otra cosa, tal y como aquí lo entenderemos, que un sistema o proceso dotado de un movimiento de naturaleza cíclica aproximadamente periódica. Heidegger se muestra más exigente al considerar el reloj como “un sistema físico en el que se repite constantemente la misma secuencia temporal, con la condición de que este sistema físico no este sujeto a cambio por ningún influjo externo. La repetición es cíclica. Cada período tiene la misma duración temporal. El reloj ofrece una duración idéntica que se repite constantemente, una duración a la que uno siempre puede recurrir.” (Heidegger 2001, p. 30) Aunque estamos de acuerdo con la intención que anima tales exigencias, no debemos olvidar que la precisión —como cualidad deseable en cualquier reloj— es sólo el reflejo del ideal abstracto de una regularidad siempre igual a sí misma identificable en el movimiento periódico, cualidad ésta que, por norma general, no se da más que de una manera aproximada. Pese a lo cual, esta regularidad, llamémosla “real” —y, en cierto sentido, “inexacta”—, posee la suficiente entidad como para llegar a integrarse como elemento métrico decisivo en la conciencia del tiempo por parte del sujeto, desde la que es capaz de sugerir a su capacidad de abstracción el ideal antedicho de una regularidad “exacta”, siempre idéntica a sí misma.

Indagar acerca del origen de la componente métrica de la temporalidad nos lleva a rastrear la naturaleza misma del sentido de la medida temporal en los organismos. Se puede aceptar la existencia de relojes “naturales”, tanto *externos* como *internos* a los organismos; entre los primeros figurarían, por ejemplo, los ciclos estacionales y “un reloj con el que siempre ha operado la existencia humana, el reloj natural de la alternancia del día y de la noche.” (Heidegger 2001, p. 32) A propósito de la existencia de este reloj natural —y en relación con la cuestión que aquí tratamos—, Heidegger formula, con intención, la siguiente pregunta: “¿Qué explicación tiene el hecho de que la existencia humana ya se haya procurado un reloj antes de todos los relojes de bolsillo y relojes solares?”

Por otra parte, los relojes de tipo interno -también denominados “biológicos”- remiten a procesos cíclicos que operan en la propia naturaleza fisiológica del organismo, tales como el ciclo cardiaco, el respiratorio, el neuroendocrino, etc., controlados todos ellos a través del sistema nervioso. El estudio de tales procesos se inscribe dentro del campo de investigación de la denominada “cronobiología”, una disciplina científica desarrollada a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. En relación con estos relojes biológicos resulta evidente que si la Tierra no rotase sobre su eje, una cara de la misma estaría siempre iluminada, mientras que la otra permanecería siempre a oscuras. En estas condiciones, existirían diferencias enormes entre los organismos que viviesen en la luz y los que viviesen en la oscuridad, que pertenecerían, de hecho, a reinos orgánicos antagónicos, tales como

*criaturas de la luz y criaturas de la oscuridad*, sin que ninguno de ellos pudiera existir fuera de su ambiente propio. Al margen de esta posibilidad imaginaria, lo que ocurre realmente es que la rotación de la Tierra sentencia a todos los habitantes del planeta a una alternancia periódica de luz y oscuridad. Durante el proceso evolutivo parecen haberse desarrollado tres alternativas de ajuste a la rotación de la Tierra: la de las criaturas nocturnas cuya actividad se inicia con la puesta del Sol; la de las criaturas diurnas que se activan con el amanecer; y la de las criaturas que son activas dos veces al día, alrededor de la salida y la puesta del Sol.

No obstante, una obediencia ciega a las condiciones ambientales podría poner en peligro la propia existencia. Este sería el caso, por ejemplo, de criaturas adaptadas a vivir de día, que en los meses de invierno, cuando la luz solar no pudiese atravesar las nubes durante muchos días, carecerían de señales externas que les indicasen el inicio de su actividad y podrían, en consecuencia, morir de hambre. Con el fin de superar una dependencia total respecto de condiciones ambientales variables, a lo largo del proceso evolutivo se han desarrollado relojes biológicos internos, en la forma de neuromecanismos encargados de indicar al organismo el comienzo y el cese periódico de su actividad. También realizan otras funciones en las que se requiere una coordinación estricta con las condiciones del ambiente externo. Las investigaciones han mostrado la existencia de múltiples procesos orgánicos que se desarrollan de una manera cíclica, con periodos muy variables, desde el ritmo cardiaco, cuyo ciclo se mide en segundos, hasta los ciclos estacionales y anuales que regulan el comportamiento reproductor, pasando por el ciclo circadiano diario (Lavie 1997, pp. 65-67).

Los procesos orgánicos que funcionan a modo de relojes biológicos son de naturaleza endógena y tienen su origen en el sistema nervioso. A pesar de ello, puesto que las duraciones del día “biológico” y del día “geofísico” son diferentes, debe existir un mecanismo de coordinación responsable de que el reloj biológico se sincronice con el reloj solar. Acerca de la naturaleza de este ajuste destaca la alternancia del día y la noche, o de la luz y la oscuridad, como el factor más importante que influye sobre la función de los relojes biológicos. La importancia de la luz es tan grande que en los animales primitivos el reloj biológico responsable de su ciclo de actividad y reposo se sitúa en el ojo. En las aves, cuyo reloj biológico ha pasado del ojo al cerebro, se encuentran todavía neuronas sensibles a la luz, que hacen suponer que se trata de supervivientes de la época en la que el ojo realizaba la función de reloj biológico. Los mamíferos, por su parte, poseen una ruta nerviosa especial a lo largo de la cual se transmite la información sobre el nivel de luz ambiental desde la retina hasta el reloj biológico, localizado en el área del hipotálamo. Esta ruta está separada de la que transmite la información desde la retina hasta la corteza cerebral visual (Lavie 1997, p. 70).

Investigadores de campos diferentes -psicólogos, fisiólogos, biofísicos y cibernéticos- están de acuerdo en que el hombre posee también una batería de relojes internos. En realidad para desempeñar este papel puede servir cualquier órgano o función orgánica que, a semejanza del corazón o la respiración, funcione rítmica y periódicamente. Lo único que hace falta, sin duda, es que su período se mantenga más o menos estable (Chernin 1990, p. 13). En el organismo humano existe una diversidad amplia de tales ritmos; se sabe, por ejemplo, que en el curso de veinticuatro horas varían, de manera periódica, la temperatura del cuerpo, la presión o la composición química de la sangre. Idéntico período tienen, también, varias decenas de procesos fisiológicos diferentes, por lo que, cabría pensar que el ritmo interno del organismo concordase con el de la rotación de la Tierra alrededor de su eje. No obstante, se han identificado también otros ritmos *más lentos*, que se vinculan con el cambio de las estaciones (Wright 2002). Así pues, el hecho de que se trate de relojes biológicos internos no es óbice para que los mismos deban ser “puestos en hora” y sincronizados mediante una interacción persistente con el ambiente y con sus relojes externos, entre los que destaca, como ya hemos dicho, la alternancia del día y de la noche. Los relojes biológicos humanos son sensibles a las variaciones de luz exactamente de la misma manera que los de los animales, con la única diferencia de que se precisa una intensidad luminosa mucho mayor para influir sobre su ritmo. Este descubrimiento importante se realizó sólo después de que se hiciese evidente que la *melatonina* -una hormona especial que se

produce en la glándula pineal- actúa como la intermediaria entre la luz y los relojes biológicos (Lavie 1997, p. 71).

Cabe decir que los relojes internos manifiestan su presencia a lo largo de todo el espectro de niveles de organización biológica, desde la conducta periódica en reacciones moleculares, pasando por el comportamiento cíclico de cada célula individual, hasta llegar a la manifestación coordinada de agregados multicelulares. Todos estos niveles se hallan sometidos a oscilaciones periódicas de frecuencia variada que se articulan y sincronizan con los ritmos del entorno para llegar a funcionar adecuadamente (Blanck-Cerejido 1996, cap. II). Podría ser, entonces, que un cierto cálculo de la medida del tiempo fuese llevado a cabo ininterrumpidamente por todos, o casi todos, los órganos que funcionan de una manera rítmica y por el propio cerebro, en cuya corteza se reúnen y coordinan los centros de control más importantes del organismo. A favor de este punto de vista se halla el hecho de que en la corteza cerebral ocurran, de un modo continuo, procesos eléctricos fundamentales de carácter cíclico. El más relevante de tales ritmos cerebrales -en relación con la cuestión que nos ocupa- tal vez sea el denominado ritmo "alfa". Con una frecuencia aproximada de diez oscilaciones por segundo, se ha supuesto que tal ritmo sería el representante del reloj cerebral subyacente a la conciencia de la medida del tiempo (Wiener 1998, pp. 252 ss). A partir de estas consideraciones se podría conjeturar que el sentido de la medida del tiempo -en cuanto reflejo de la componente métrica de la temporalidad- descansa en la periodicidad que emana de los relojes internos implicados en el funcionamiento del organismo.

No obstante, pese a que ciertas funciones cerebrales y fisiológicas básicas estén reguladas por relojes internos razonablemente precisos, debemos notar que la sola existencia de tales relojes no puede conducir a la noción de temporalidad humana, entendida como la síntesis que caracteriza la conciencia del tiempo dentro del marco del campo de presencia. Quizá los seres humanos sean, en este sentido, las únicas criaturas en las que la conciencia cognoscitiva ha alcanzado el nivel suficiente de desarrollo que permite la elaboración de una noción tan abstracta de tiempo, más allá del carácter meramente regulador de los relojes biológicos.

Esto no debe hacernos suponer, en todo caso, que se conozca la relación entre ambos elementos. Todavía no sabemos cuál es la relación entre dicha noción abstracta y el *tiempo biológico* marcado por esos relojes, ni qué papel juegan éstos dentro de aquélla; es decir, desconocemos el modo en que los relojes biológicos se integran dentro del marco de la parametrización temporal, en cuanto componente cronométrica y cuantitativa de la síntesis de la temporalidad humana. Tampoco tenemos claro si la citada relación implica un único mecanismo cíclico medidor del tiempo, ni si las experiencias subjetivas de duración y ordenación temporal de los sucesos se basan originariamente, y quizá exclusivamente, en el procesamiento de información. En tal caso, la vivencia subjetiva del tiempo vendría condicionada por la atención prestada a lo que sucede y por las emociones que ello produce, y estaría también influida por la manera en que el sujeto registra lo sucedido y por las inferencias puestas en juego al percibirlo y recordarlo (Damasio 2002).

El grado de abstracción ligado al concepto de tiempo ha sido señalado como un factor importante de presión selectiva en el desarrollo cerebral de los mamíferos, sugiriendo que con el proceso evolutivo la imagen representada de su realidad biológica incorporó progresivamente una forma paramétrica de tiempo que no parece existir en vertebrados inferiores (Jerison 1973). Esta forma nueva de organización temporal de la representación debió de producir, como consecuencia, que imágenes memorizadas de acontecimientos pasados pudieran fragmentarse en sus distintos componentes, de acuerdo con un proceso de abstracción, para ser posteriormente recombinadas y generar así representaciones hasta entonces desconocidas. De ahí la capacidad, no sólo de retener imágenes de acontecimientos pasados, sino de imaginar acontecimientos posibles y, por ende, de proyectar el porvenir (Jacob 1982, p. 115). Debemos advertir, no obstante, que el desarrollo en la calidad de la representación debido a la incorporación del parámetro tiempo remite a un estadio evolutivo mucho más tardío que aquel en que se originaron los ciclos fisiológicos y los neuromecanismos responsables de la función reguladora de los relojes biológicos.

#### 4. UNA APROXIMACIÓN DESDE LA SOCIOLOGÍA

De acuerdo con las consideraciones precedentes, parece claro que la temporalidad del sujeto no puede derivarse de la sola presencia de procesos cíclicos en el organismo humano. No se puede afirmar que los relojes naturales internos asociados a tales procesos “midan” el tiempo, ya que no corresponde a los mismos una función “cronométrica”, sino sólo “reguladora” del comienzo y del cese de ciertas actividades orgánicas. A tal respecto, su función es análoga a la desempeñada en el plano social por los relojes naturales externos en etapas remotas del denominado “proceso civilizador” (1997).

Si volvemos la vista hacia tales estadios anteriores en el desarrollo de las sociedades humanas, salen a la luz numerosas pruebas de transformaciones producidas en la experiencia y la captación conceptual de lo que hoy en día damos en llamar “tiempo”. Para nosotros se denota así un concepto de un elevado nivel de generalización y síntesis, que presupone un acervo notable de conocimiento social acerca de métodos de medición de secuencias temporales y sobre sus regularidades. En un estadio muy anterior, es evidente que los hombres no poseían dicho conocimiento, y no porque fuesen menos capaces para ello, sino porque se requiere el paso de numerosas generaciones para que tal acervo social llegue a configurarse (Elías 1997, p. 50). Debemos tener en cuenta que los grupos humanos determinan y experimentan “temporalmente” los sucesos en función del grado en que se enfrentan a problemas que exigen esa determinación. Como muchas otras habilidades sociales, la determinación del tiempo se desarrolla hasta el nivel actual a través de los siglos, en estrecha relación con el crecimiento de exigencias sociales concretas, entre las que destaca en primer término la necesidad de coordinar entre sí las actividades humanas y sincronizarlas con los fenómenos naturales (Elías 1997, pp. 59 y 136). Si nos remontamos a un estadio suficientemente remoto del proceso de civilización encontramos dos modos diferentes para determinar el “tiempo oportuno” en que llevar a cabo las actividades. En sociedades primitivas relativamente sencillas, la determinación del tiempo es *pasiva*, y éste apenas se vive y se capta como tal; los hombres salen a cazar cuando tienen hambre y dejan de esforzarse cuando están saciados; dependen de manera muy directa del grado en que la naturaleza, o bien otros hombres a los que poder expoliar, permiten o dificultan la satisfacción de sus propias necesidades. De una manera muy restringida, esta determinación pasiva del tiempo se prolonga hasta nuestros días, pues uno puede “temporalizar” más o menos sus actividades según los estímulos de sus propios instintos; puede comer cuando tiene hambre y echarse a dormir cuanto está cansado. No obstante, nuestro tipo de sociedad regula y estructura estos ciclos básicos de acuerdo con una organización social diferenciada que obliga a los hombres a disciplinar su reloj fisiológico, acomodándolo al reloj social.

El escenario cambia por completo con la aparición de sociedades que basan en la agricultura la producción de alimentos. En este nuevo estadio, a la determinación pasiva del tiempo se añaden los problemas asociados a su determinación *activa*, derivados de las exigencias que imponen las actividades agrícolas. La respuesta a tales exigencias es dada en la mayoría de los casos —y a través de la larga evolución de las sociedades humanas— por la figura relevante del *sacerdote*. Ellos fueron los primeros especialistas en la determinación activa del tiempo, para la cual observaron los movimientos del Sol y de la Luna con la idea de que estas luminarias cambiantes —y, por medio de ellas, tal vez otras potencias invisibles— les indicasen el “tiempo oportuno” en que su pueblo debía sembrar, o aquél destinado a la celebración de ritos y ofrendas propiciatorias a los dioses. No obstante, los sacerdotes no poseían aún la capacidad de relacionar los múltiples y complejos movimientos de los astros de acuerdo con un esquema unitario relativamente bien integrado. No desarrollaban su labor vinculando las actividades de su pueblo a un calendario uniforme que abarcase secuencias suficientemente largas, sino que les bastaba en cada caso con señalar el “tiempo oportuno” de eventos concretos de importancia social, tales como el inicio de la siembra, el fin de la sequía, la llegada de las lluvias o la celebración de rituales (Elías 1997, pp. 60-63).

A este respecto, debemos notar que, en consonancia con lo ya señalado acerca de la inoperancia de los relojes biológicos para “medir” el tiempo, tampoco puede decirse que los sacerdotes, ni las

sociedades a las que pertenecían, lo midiesen por medio de sus observaciones y referencias astronómicas, ya que no poseían todavía el sentido abstracto del tiempo, como algo continuo que transcurre, y se limitaban a indicar el “tiempo oportuno” ligado al comienzo y al cese de determinadas actividades sociales.

De este modo, la determinación activa del tiempo en las fases primitivas de su desarrollo se limitaba a la indicación de ciertos puntos particulares de lo que actualmente consideramos una serie continua de transformaciones. De ahí que se refiera como una peculiaridad de esa determinación primitiva del tiempo su carácter puntual y discontinuo, y se la califique, en ocasiones, como “concreta” (en oposición a “abstracta”), aunque de manera inadecuada dado que, por ejemplo, cuando el sacerdote ve la luna nueva y anuncia “he ahí la luna nueva” se sirve ya de conceptos como vehículo de orientación y comunicación. Puesto que, en el sentido estricto de la palabra, un concepto no puede ser “concreto”, resultará más adecuado hablar de dicha determinación primitiva como una síntesis particularizante o una síntesis de un “nivel inferior”. Se puede, entonces, distinguir entre conceptos análogos dotados de un nivel diferente de abstracción o síntesis; así, hubo etapas en que los hombres usaron el concepto “sueño”, donde nosotros usamos “noche”; el concepto “luna”, donde nosotros hablamos de “mes”, y el concepto “cosecha”, donde nosotros nos referimos a “año”. Este “nivel superior” de síntesis de que somos capaces actualmente se asocia a una fase de mayor desarrollo de un proceso muy largo, en cuyas etapas anteriores otros hombres sólo se hallaban en condiciones de realizar síntesis más estrechas y relativamente parciales. Por eso, en comparación con la nuestra, su perspectiva y su determinación primitivas del tiempo parecen puntuales y discontinuas. El desarrollo de esta determinación en la vida social, y la creación paulatina de un retículo bien integrado de reguladores temporales —como relojes y calendarios anuales continuos— es lo que permite una vivencia abstracta del tiempo como algo que transcurre bajo la forma de un flujo uniforme (Elías 1997, pp. 51, 104 y 109).

Es importante destacar que todas las transformaciones producidas a lo largo del proceso de civilización, relativas a la captación y a la vivencia del tiempo por parte de los individuos dentro de sus grupos sociales, se refieren sobre todo a la componente métrica de la temporalidad humana. Tienen que ver las mismas, principalmente, con cambios progresivos en los métodos para la determinación cuantitativa del tiempo, y con la elaboración de marcos temporales cada vez más complejos que permiten la distribución y la ordenación cronológica de los acontecimientos. De todo ello, como ya hemos indicado, se encarga la parametrización de la línea de los ahora, en cuanto componente métrica presente en la síntesis dialógica de la temporalidad. Cabe suponer, entonces, que en aquellas etapas y sociedades primitivas a las que nos hemos referido, la naturaleza de esta síntesis fuese del todo diferente, por el hecho notable de no poder contar todavía sus individuos con los elementos que configuran una noción métrica de tiempo, tales como los procedimientos cronométricos para la medida de una variable temporal continua y los criterios cronológicos que posibilitan la ordenación y el fechado de los acontecimientos dentro de la misma.

Destaquemos, a modo de ejemplo, que fueron precisos varios milenios para que los hombres aprendiesen a elaborar calendarios en los que coincidiesen la representación humana del tiempo en la forma simbólica de unidades temporales recurrentes —necesarias para la orientación y regulación del acontecer social— y los procesos naturales que permanecían en el modelo de la representación simbólica. En relación con ello notemos que en sociedades primitivas actuales en las que no existe un calendario de largo alcance, a modo de tal *continuum* social que sirva como proceso de referencia para el *continuum* cambiante que la vida de cada individuo es por sí misma, se comprende que los hombres no puedan informar sobre su fecha de nacimiento o su propia edad más que de manera imprecisa, refiriéndose a hechos puntuales y destacados de la memoria común. Durante miles de años, los individuos de tales sociedades, en las que las exigencias asociadas al tiempo eran menores, vivieron sin relojes ni calendarios, ya que no surgieron todavía en ellas los problemas específicos cuya solución exige un marco temporal de referencia subdividido con precisión para acoger actividades sociales encuadradas en unidades temporales como “mes” y “año”; por ello no llegaron a desarrollar calendarios anuales

referidos a eventos recurrentes, ni otras escalas de largo alcance, condiciones necesarias éstas para experimentar el tiempo como un flujo continuo e irreversible (Elías 1997, pp. 26 y 69).

Es en el ámbito de estas consideraciones donde adquiere sentido la idea que nos lleva a interpretar la parametrización temporal —en cuanto componente métrica de la temporalidad humana— como el resultado del proceso evolutivo de síntesis intelectual que conduce al establecimiento de un *continuum* normalizado como marco adecuado para la determinación cuantitativa del tiempo y la distribución de los acontecimientos de acuerdo con un sistema asociado de fechas.

## 5. UNA APROXIMACIÓN DESDE LA FÍSICA

La noción de medida temporal, en relación con su experiencia por medio de relojes externos, cobra un significado peculiar en el marco de la mítica cosmológica platónica, pues en ella se considera el surgimiento del Cosmos a partir de la generación de movimientos cíclicos de celeste regularidad en una sustancia caótica primigenia que alberga la posibilidad de recibir armonía y orden. Producido así el Cosmos por el demiurgo divino, su tiempo se concreta en las revoluciones del Sol, la Luna, las otras cinco estrellas móviles y la del círculo más externo de las estrellas fijas. Dentro de esa disposición astronómica de círculos y órbitas concéntricas se desarrollan los correspondientes movimientos regulares, cuya periodicidad permite derivar el sentido de la medida temporal. Así, en el segundo círculo a contar desde la Tierra, el demiurgo hizo prender una luminaria que brillase en todo el cielo, con el fin de que los seres vivos pudiesen establecer una medida y percatarse de la regularidad de las rotaciones, de la lentitud y la rapidez relativas con que se recorrían sus ocho órdenes. Nacieron así el día y la noche, a partir de la revolución más perfecta e inteligente, la de las estrellas fijas; también el “mes”, al recorrer la Luna su propio círculo, y el “año”, cada vez que el Sol completa el recorrido de su propia órbita (Sánchez 1998, p. 207). Cabe afirmar, pues, que la medida originaria astronómica del tiempo derivaría del movimiento circular del cielo entero alrededor de la Tierra, que para los griegos suponía un movimiento “real” y no sólo aparente (Conrad-Martius 1958, p. 122).

En torno a esta concepción cíclica del Universo y del tiempo mismo, y de su naturaleza cronométrica, señalemos que la representación paramétrica adecuada en este caso sería, no una *línea recta* orientada, sino una *circunferencia*, reveladora del carácter recurrente implícito en las nociones griegas de pasado, presente y futuro. Oponiéndose a esta concepción cíclica, los teólogos cristianos e islámicos adoptaron la noción judía de un tiempo lineal, con el Universo siendo creado en un momento definido del pasado, y en la que la experiencia humana supone un camino orientado y sin retorno que se recorre en el sentido que va desde el Génesis (en el pasado) hasta el Juicio Final (en el futuro), sin nada que ver con patrones recurrentes ni ciclos en la naturaleza. Esta concepción lineal del tiempo prevaleció a lo largo del período medieval y llegó hasta Galileo y Newton, quienes, en el ámbito de la física, elaboraron a partir de ella un marco de descripción particular para el nascente estudio cuantitativo del movimiento.

En el ámbito de la física, el *continuum* social normalizado como marco para la determinación cuantitativa del tiempo se reduce a la simple sucesión aritmética que proviene de los valores de la variable numérica “t”. El origen de esta práctica, habitual en nuestros días, remite a una fase posterior del proceso evolutivo de síntesis social que, partiendo de los estudios de Galileo sobre el movimiento, concluye en la derivación del denominado *tiempo físico* —como medida, no ya de eventos sociales, sino de fenómenos naturales— a partir de un concepto de *tiempo social*, antropocéntrico y relativamente unitario. Este paso se asocia a una transformación correspondiente del concepto de “naturaleza” que, a los ojos humanos, fue adquiriendo cada vez más el carácter de una relación factual, autónoma, mecánica y sin finalidad, aunque ordenada y sujeta a “leyes”, lo que llevó a considerar el tiempo como una característica objetiva inherente a esa relación (Elías 1997, p. 127).

A propósito de estas consideraciones, podemos interpretar la adopción de la parametrización en términos de la variable “t” —como representación de dicho tiempo físico— desde una perspectiva histórica. Atendiendo al punto de vista que proponemos, cabría pensar que lo que llevó a cabo la

ciencia emergente del Renacimiento, mediante el método inaugurado por Galileo, no fue otra cosa que aislar para su propio uso la componente métrica de la síntesis de la temporalidad, que como tal refleja una conciencia sintética y dialógica, camuflada cotidianamente bajo la denominación genérica de “tiempo”; una componente métrica que, por cierto, ya se hallaba asentada en dicha conciencia debido, por un lado, a la consideración tradicional de los habituales relojes naturales —principalmente externos— y, por otro, a la proliferación creciente en aquella época del interés por los relojes artificiales. Sin duda fue en los monasterios de Occidente donde originariamente arraigó la medida cuantitativa del tiempo. En ellos, a las circunstancias cambiantes de la vida secular, las diferentes órdenes monásticas opusieron una férrea disciplina ligada a la vida del convento. Así, desde el siglo VII, mucho antes de la aparición de los primeros relojes mecánicos, hasta el siglo XIII, una bula del papa Sabiniano decretaba que las campanas de los monasterios —cuyo mecanismo consistía en una clepsidra combinada con un martillo— debían sonar siete veces cada veinticuatro horas. Estas campanadas establecían las horas canónicas, y distinguían los monasterios dedicados a la oración: *maitines* (oración nocturna), *laudes* (una hora antes de la salida del Sol), *prima* (primera hora del día), *tercia* (a mitad de la mañana), *sexta* (mediodía), *nona* (a media tarde), *vísperas* (a la puesta del Sol) y *completas* (una hora antes de acostarse). De manera paulatina esta disciplina horaria pasó de los monasterios a las ciudades. A partir del siglo XIV las torres del reloj fueron las encargadas de dar las horas en los burgos, con el fin de sincronizar las actividades humanas y sociales, lo que aportó una regularidad hasta entonces desconocida en la vida de artesanos y comerciantes.

No obstante, durante los dos siglos siguientes la medición correcta y precisa del tiempo ya alcanzada sólo resultó importante en el marco de los fenómenos sociales, sin adivinarse todavía su relevancia futura en el estudio cuantitativo de los fenómenos naturales. De ello se desprende que la aparición del concepto de tiempo físico en el acervo de conocimiento no se deriva de la sola existencia de relojes artificiales. Hasta el siglo XVI las ideas vulgares acerca del tiempo estaban centradas en las preocupaciones cotidianas, y a nadie se le hubiera ocurrido que el tiempo pudiese figurar explícitamente en la formulación de una ley física. De hecho, son varios los milenios que separan las mediciones más antiguas del tiempo —mediante relojes de sombra— de la primera formalización operativa del mismo. Esto prueba, sin lugar a dudas, que los relojes, sean del tipo que sean, no muestran de forma explícita el tiempo tal y como la física lo concibe. Relojes los ha habido de todas clases y durante muchos siglos, antes de que Galileo tuviese la idea de poner el tiempo al servicio del mundo físico, y lo dotase de una auténtica estructura: a cada instante corresponde un valor específico de la variable tiempo, representada como “*t*”, y toda duración está constituida por instantes que carecen de duración en sí, igual que una línea se compone de puntos que carecen de extensión (Klein 2005, pp. 24 y 55).

Fue el propio Galileo quien hacia 1584 propuso la idea de medir el tiempo físico utilizando para ello las oscilaciones de un péndulo. Habida cuenta de que el período de las oscilaciones sólo depende de la longitud del hilo, sería posible diseñar mecanismos que reprodujesen en su movimiento diferentes períodos, tanto más pequeños cuanto más precisa hubiera de ser la medida. Pero los primeros relojes del sistema de Galileo (relojes de péndulo) no fueron fabricados hasta 1656, por Ch. Huyghens (Chernin 1990, cap. 3; Andrewes 2002; Oestmann 2002). A la postre, convenientemente aritmetizada y formalizada por Newton de manera rigurosa con ayuda de las matemáticas, la componente métrica de la síntesis de la temporalidad desempeñó la función de escala de medida y parámetro temporal para la incipiente investigación cuantitativa del movimiento en los marcos conceptual y experimental de la física.

## 6. CONCLUSIÓN

El trabajo aquí presentado participa del hecho ampliamente reconocido de que el estudio del tiempo se caracteriza por su naturaleza pluridisciplinar. Su análisis se plantea en disciplinas diversas y adopta, por tanto, lenguajes distintos. En cada uno de ellos es posible tomar en consideración aspectos particulares del concepto que quizá no se recogen de una manera precisa y completa en los otros

lenguajes. Podría decirse que el intento de traducción entre los diferentes lenguajes acerca del tiempo conduce a que, en ocasiones, tales aspectos no puedan traducirse de un modo adecuado y sean trasladados directamente de una disciplina a otra, sin tener en cuenta las dificultades asociadas a este proceso de extrapolación. No obstante, a pesar de las diferencias entre planteamientos, existe un núcleo común de contenidos, responsable de que tales diferencias sean precisamente eso, diferencias particulares relativas a un contenido notable de vocabulario común.

Todo ello sugiere abogar en favor de un planteamiento ecléctico organizado, por medio del cual se analice la relación entre las modalidades diversas derivadas del estudio del tiempo, pues afortunadamente las viejas visiones monopolizadoras, comunes a todos los ámbitos que atienden a dicho concepto, están siendo arrinconadas por un tratamiento del mismo de carácter netamente interdisciplinar. Por tanto, una comunicación fluida entre todos los ámbitos que remiten al estudio del tiempo resultará, no sólo interesante, sino también sumamente esclarecedora.

La reflexión acerca del tiempo constituye uno de los hilos conductores de la historia de la filosofía. Pero, en la medida en que dicha reflexión es también un elemento fundamental en la ciencia, la concepción específica que de él se tenga constituirá un nexo básico de unión entre el pensamiento filosófico y el pensamiento científico. El estudio del tiempo se plantea, además de la filosofía, en las ciencias sociales, la historia, la antropología, la mítica, la religión, la psicología, la semántica y las ciencias cognitivas, las neurociencias, la biología o la física. La perspectiva, tanto histórica como actual, de las numerosas cuestiones suscitadas por el estudio del tiempo constituye un claro ejemplo en el que el vínculo entre las dos culturas, la humanista y la científica, se muestra realmente fructífero. Tales cuestiones configuran una problemática específica que preocupa por igual a filósofos y científicos, y que tiene un notable impacto cultural con repercusiones más allá del ámbito de la filosofía, en áreas particulares de conocimiento como la sociología, la biología y la física, aquí tratadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWES, William, 2002: "Crónica de la medición del tiempo", *Investigación y Ciencia*, Noviembre.
- BLANCK-CEREJIDO, Fanny; CEREJIDO Marcelino, 1996: *La vida, el tiempo y la muerte*, México, FCE.
- CHERNIN, A., 1990: *Física del tiempo*, Moscú, Mir.
- COMTE-SPONVILLE, André, 2001: *¿Qué es el tiempo?*, Barcelona, Editorial Andrés Bello.
- CONRAD-MARTIUS, Hedwig, 1958: *El tiempo*, Madrid, Revista de Occidente.
- DAMASIO, Antonio, 2002: "El tiempo mental", *Investigación y Ciencia*, Noviembre.
- ELIAS, Norbert, 1997: *Sobre el tiempo*, México, Fondo de Cultura Económica.
- HEIDEGGER, Martin, 2001: *El concepto de tiempo*, Madrid, Trotta.
- HUSSERL, Edmund, 1993: *Ideas*, México, FCE.
- HUSSERL, Edmund, 2002: *Lecciones de fenomenología de la conciencia interna del tiempo*, Madrid, Trotta.
- JACOB, François, 1982: *El juego de lo posible*, Barcelona, Grijalbo Mondadori.
- JERISON, Harry, 1973: *Evolution of the Brain and Intelligence*, Nueva York, Academic Press.
- KLEIN, Étienne, 2005: *Las tácticas de Cronos*, Madrid, Siruela.
- LAVIE, Peretz, 1997: *El fascinante mundo del sueño*, Barcelona, Crítica.
- MERLEAU-PONTY, Maurice, 2000: *Fenomenología de la percepción*, Barcelona, Península.
- OESTMANN, Günther, 2002: "Tiempo y eternidad", *Investigación y Ciencia*, Noviembre.
- SÁNCHEZ, Antonio, 1998: *Tiempo y sentido*, Madrid, Biblioteca Nueva - UNED.
- WIENER, Norbert, 1998: *Cibernética*, Barcelona, Tusquets.
- WRIGHT, Karen, 2002: "El tiempo biológico", *Investigación y Ciencia*, Noviembre.