



Acerca del tiempo: ¿Existencia inefable o creación necesaria?

About time: Ineffable existence or necessary creation?

Dr. José Luis Matamoros Tapia

Indudablemente nos ha tocado vivir en un siglo por demás espectacular, pleno de avances científicos y tecnológicos, donde el ascenso del hombre se ha dado a pasos agigantados y aquello que otrora residía exclusivamente en el mundo de los sueños, hoy es una realidad cotidiana, tanto, que por momentos pareciera éste haber perdido la capacidad de asombro y encontrarse inmerso en un mundo rutinario, de comunicaciones instantáneas a grandes distancias, de energía nuclear e investigaciones subatómicas y del dominio creciente de la cibernetica. Asistimos a un fin de siglo agitado, salpicado por un espíritu festivo en relación al cambio de siglo y de milenio, al menos para la cultura occidental, la del dominio comercial.

Es en este entorno en el que una serie de ideas se agolpan en la mente, en primer lugar se encuentra la fecha vigente –¿en realidad corresponde a la que decimos?–, la controversia en torno a ella, la inexactitud del calendario gregoriano que nos rige desde el siglo XVI, sin olvidar las enmiendas empíricas realizadas por Numa Pompilio, Julio César y César Augusto, cuyo punto de partida (el natalicio de Cristo) calculado por el monje escita Dionisio “el exiguo” o “el pequeño”, el 25 de diciembre del año 753 de la era romana o el cuarto año de la centésima nonagésima cuarta olimpiada; dado que todo depende de este punto de anclaje que la mayoría de los estudiosos ubican entre los años 747 y 750, el edificio cuantitativo del almanaque se tambalea a pesar del desarrollo reciente de impresionantes sistemas de cronometría.

Mil novecientos noventa y nueve, último año que porta los dígitos iniciales uno y nueve para la relación de la actividad mundial, de acuerdo a nuestra cultura occidental y predominantemente cristiana, representa, a nuestro entender y con todas las salvedades referidas, el penúltimo año del siglo y del milenio, situa-

ción no válida en el caso de la cultura china que celebró su año 4966 y de la judía que contabiliza el 5759, sólo por citar un par de ejemplos, sin pretender olvidar o menospreciar a otras culturas, incluso algunas actualmente extintas. Así, el punto crucial es el tiempo y su medición.

¿Es el tiempo una invención del ser humano en respuesta a satisfacer su necesidad de ordenar los acontecimientos? o ¿acaso el tiempo existe como entidad independientemente de la fortuita existencia de la humanidad?. En un principio, con la aparición del hombre sobre la tierra y con él, el nacimiento de la conciencia reflexiva, podemos suponer la utilización de dicha capacidad, ser consciente de la existencia de un periodo cíclico de día y noche, con la consecuente necesidad de organizar sus actividades cotidianas. De manera similar, con el transcurrir de la vida, la identificación de otros periodos igualmente cíclicos que hoy denominamos estaciones, favorecieron o determinaron otro tipo de actividades, sobre todo al tornarse sedentario y ya como ente agrícola. De esta forma, el ser humano y el concepto implícito o explícito de tiempo han caminado de la mano en el devenir histórico.

Medir el tiempo permite fraccionarlo y/o separarlo en fragmentos. La forma de medición del tiempo ha evolucionado de manera peculiar, en un principio, sólo a través de la observación del sol y de su posición en el firmamento, situación presente aún en la actualidad, en que las actividades de algunos grupos humanos se siguen rigiendo por fenómenos como “la hora para sacar las ovejas” o “la hora para juntarlas y guardarlas”. Por otro lado, la duración de otras actividades se media en referencia a las ya conocidas como el tiempo de ir de un sitio a otro, o el de cocción de un alimento, sin existir de manera formal un método ade-

cuado o estable de medida, condiciones que satisfacían al menos de manera operativa, las necesidades de esos momentos históricos.

La organización de los seres humanos en grupos mayores, en concordancia con las ideas religiosas y el desarrollo de una astronomía rudimentaria, favorecieron el establecimiento de calendarios a través del conocimiento de las estaciones; de esta manera permitieron determinar el tiempo de siembra, de lluvia, de cosecha y del traslado de los rebaños a lugares más propicios (esto fue cierto en prácticamente todas las culturas del orbe), de tal forma que para los imperios antiguos el tiempo se centró en los referidos calendarios, por ejemplo, para los mesopotámicos y egipcios, su observación les permitía no sólo establecer el ciclo agrícola sino prever las crecidas, desbordamientos e inundaciones, situación extrapolable a la mayoría de las culturas desarrolladas en las riberas. Hubo pueblos con otro tipo de calendarios basados en la naturaleza pero aderezados por conceptos míticos o religiosos que les conferían una característica particular, como el del pueblo griego que dividía el año en doce meses lunares de 29 y 30 días alternativamente, así como el del pueblo romano cuyo calendario estaba constituido por nonas (4-6 días), idus (8 días) y calendas (15 días), en una mezcla lunisolar interesante; o como los calendarios mesoamericanos, uno de 260 días repartidos en trece grupos de veinte y otro de 365 divididos en 18 grupos de 20 más cinco días adicionales, mismos que coincidían cada 52 años, fecha que cerraba un ciclo para ellos.

Un intento de medición menos general aunque muy rudimentario fue el de los cuadrantes, instrumentos que permitían tener referencias astronómicas y podían, en otro uso, estimar el movimiento del sol en relación a la sombra proyectada; se han encontrado rudimentos de ellos en Newgrave (3,100 a de C.) y Stone Hagen (1,900 a de C.), pero el primero de tamaño reducido se construyó en Egipto en el siglo XV a de C. Dicho instrumento fue conocido y utilizado en todas las civilizaciones orientales y occidentales con diversas variaciones, y constituyó la base del llamado reloj de sol. Paralelamente se desarrollaron instrumentos para medir otros eventos mediante el ritmo del fluir de una cantidad de líquido o el de la combustión de una materia; de esta manera, aparecieron las clepsidras, la más antigua atribuida a Amenofis III, construida hace 3,500 años y conservada en el museo del Cairo. Eran instrumentos imprecisos ya que el flujo dependía de la presión de agua, misma que se reducía conforme descendía el líquido. En la edad media, el calendario romano de doce meses de 30 y 31 días fue mantenido por la Iglesia Católica, pero se le asignaron siete horas al día de acuerdo al nombre de las oraciones, en especial en los monasterios y conventos, situación vigente hasta la alta edad media en que se repartió en 24 horas divididas en cuatro cuadrantes. Durante este lapso de la historia, la utilización de las clepsidras y los relojes de arena fueron la regla en cuanto a me-

dición del tiempo. En esta época, merece mención especial el reloj astronómico de Giovanni de Dondi de Padua (1350), espléndido mecanismo de siete esferas o cuadrantes donde se indica el movimiento de siete planetas, con exactitud impresionante. En el renacimiento, el agua y los cuadrantes son sustituidos por pesas y péndulos. Fue Galileo Galilei, creador del método científico moderno, quién construyó un telescopio, observó el movimiento de las lunas de Júpiter, retomó la teoría heliocéntrica, estudió la aceleración de los cuerpos en relación a la gravedad en un sistema de plano inclinado y desarrolló un elemento fundamental para el advenimiento de los relojes: el péndulo. El péndulo, movido gracias a un sistema de pesos, hizo más fácil la fabricación de relojes precisos y entre los siglos XVI y XVII apareció un adelanto que es utilizado hasta nuestro siglo: el muelle, un almacén de energía controlable, pequeño y transportable, que aunado al péndulo y, posteriormente, al ánora, estará presente en la mayoría de los relojes de fabricación industrial. Otras modificaciones dieron lugar a un reloj portátil que se produjo a gran escala en Suiza, más tarde, con la utilización de la línea de producción ideada e impuesta por Ford y aplicada a la relojería, se convierte a este artefacto en una prótesis imprescindible, con diversas modalidades: con segundero, con calendario, impermeable, resistente a golpes, automático, hasta el advenimiento y utilización masiva del cuarzo y la electrónica que dan lugar a una mayor precisión incluso en lo referente a fracciones de segundo (décimas, centésimas o milésimas) actualmente de amplia difusión y utilización. Por último, hacemos mención del reloj atómico, en especial el de haz de cesio de alta precisión (a partir de 1955) que utiliza la frecuencia de una línea espectral producida por el átomo de cesio 133, con el cual, en 1967 el Sistema Internacional de Unidades definió al segundo como “*la duración de 9,192,631,770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado fundamental de dicho átomo*”.

Visto de esta manera, pareciera que el avance tecnológico y científico hubiera atrapado al tiempo y lo tuviera encadenado en una definición precisa y fija, prácticamente inmóvil, sin embargo, la historia del tiempo no sólo se refiere a su medición sino a su concepción física en términos actuales.

Antes del presente siglo, se concebía al tiempo como una escala universal y uniforme, no obstante, los experimentos de Galileo con relación al movimiento de los cuerpos, sirvieron de base a Isaac Newton para la formulación de sus leyes del movimiento y la publicación de su famosa *Principia Mathematica* en 1687: un cuerpo que viaja en línea recta se mantendrá así a menos que haya una fuerza que lo modifique, si se le aplica una fuerza adicional, dicho cuerpo se acelerará o cambiará su velocidad de manera proporcional a dicha fuerza (se duplicará si la fuerza se duplica) y, de manera similar, la velocidad disminuirá cuando aumente la masa del cuerpo (velocidad a la mitad al doble de masa, o

sea, como si un motor de automóvil se le pusiera a un camión o a un trailer). Además, las investigaciones de Newton incluyeron la atracción sufrida por dos cuerpos con relación a su masa, base de la teoría de gravedad universal, que explica el movimiento y funcionamiento de todo el universo. Si un cuerpo A duplica su masa en relación con otro cuerpo B, la fuerza de atracción será del doble. Además, se establece que la fuerza de atracción disminuye si la distancia entre ambos cuerpos aumenta; así se concibe un universo en movimiento continuo y dinámico, donde no parece caber el absoluto estable de Aristóteles, sin embargo, ambos concebían el tiempo como un absoluto, es decir, pensaban que se podía afirmar que la medición de dos sucesos produciría un intervalo idéntico en todos los que lo midieran, siempre y cuando utilizaran el mismo instrumento de medición.

Así, hasta principios de este siglo se concebía al tiempo como un absoluto, no obstante, con el establecimiento de la velocidad de la luz como una constante y el consecuente desarrollo de la teoría de la relatividad especial (1905) y la teoría de la relatividad general (1915) concebidas por Einstein, se consideró al tiempo como una magnitud relativa, variable y dependiente del observador; de tal forma que si uno viajara en un rayo de luz y se alejara 300,000 kilómetros, llegaría al mismo tiempo que el rayo de luz que transportara la hora de partida y el tiempo se habría detenido para este sujeto, mientras que para aquel que se hubiera quedado en el sitio de salida, habría transcurrido un segundo, por tanto, al viajar a la velocidad de la luz y mantenerse así, se podría resguardar del paso del tiempo. Esta es la razón por la cual se puede ver brillar una estrella extinta quizás hace miles de años pero cuya luz nos sigue llegando debido a la distancia a la que se encuentra de nosotros como observadores. Mas aún, actualmente se sabe que al medir el tiempo con dos relojes atómicos idénticos, uno colocado en uno de los polos y el otro en el ecuador, éste "camina más lentamente" que el primero; de manera similar, en un experimento realizado en 1971 se transportaron dos relojes ató-

micos en dos aviones que viajaban a gran velocidad, uno de ellos volando hacia el este, es decir en el sentido de la rotación de la tierra, y el otro en el sentido contrario, mientras, un tercer reloj permaneció en tierra en el sitio de partida. Después del vuelo, los relojes transportados estaban adelantados o atrasados respecto del que permaneció en tierra, lo cual corroboró una de las predicciones de la relatividad. Como dijo Bronowski, "*Einstein unió la luz al tiempo y el tiempo al espacio; la energía a la materia, la materia al espacio y el espacio a la gravitación*". Finalmente, la aplicación de estos conocimientos aunados a los avances en la mecánica cuántica, la descripción de las partículas subatómicas (positrones, quarks, cuantos, gravitones, e incluso las antipartículas como los antineutrones o los antiquarks), o de las ondas y los diferentes giros o espín de ellos, en el contexto de un universo en expansión que inició con el conocido "big bang", donde tendríamos que situar el inicio del tiempo como magnitud, y la concepción relativamente reciente de la curvatura del espacio-tiempo, se concibe al espacio en un sistema cartesiano con sus tres dimensiones, donde el tiempo se propone físicamente como una cuarta dimensión –actualmente relativa– en la cual los eventos transcurren, en base a la posición relativa del observador y dentro del cono de influencia, referente a la luz, conocido como cono de luz del futuro de un evento dado como lo ha propuesto y esquematizado Stephen W. Hawking.

De cualquier forma, el hecho de "ordenar" el espacio-tiempo permite contar con un marco referencial pleno de eventos significantes que le facilita al ser humano la comunicación con sus semejantes o entrar en contacto con otros hombres en una relación intemporal. Así, cualquiera que sea la idea o la concepción que tengamos del tiempo: absoluto, relativo, matemático, imaginario, psicológico, cosmológico, etcétera, para el hombre siempre existirá un espacio (¿o un momento?), para la expresión lúdica de su ser y para la festividad sin mayor cuestionamiento acerca de la importancia, relativa también, del motivo o del evento por festejar.