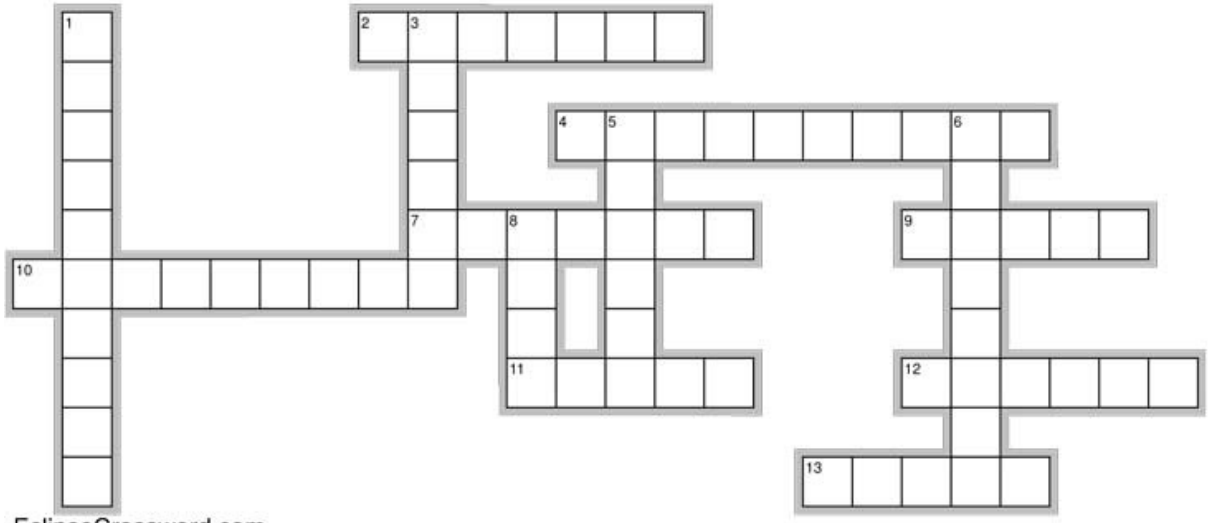
En un cronón

15/04/2021

EN UN CRONON

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2021



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

2. En 1904 este francés diseña el reloj de pulsera, que ya se había propuesto en 1888 como reloj de pulsera femenino.
4. En torno a 1500 a.C. este pueblo nación, ya habían parametrizado en un periodo de 365 días.
7. lEste pueblo nación precisó la duración del año, incorporando los signos del zodiaco que correspondían a 12 divisiones que darían lugar a los denominados meses.
9. Este reloj marcaba el tiempo e hizo su aparición en torno al año 900 d.C. cuando el rey anglosajón, Alfredo el Grande dividió el dia en tres partes de ocho horas.
10. Dispositivo datado en torno a 1350 a.C., consistente en un recipiente que deja escapar agua y el nivel indica la hora.
11. El reloj de este material en 1300 y se emplearon hasta el siglo XVI. Controlaban desde la duración de un sermón hasta el periodo de trabajo en las fábricas.
12. Pieza mecánica que es el tic tac de cualquier tipo de reloj, que proporciona la regularidad. Haciendo empleo de este mecanismo, surgieron los relojes mecánicos que emplean pesas para su movilización, por ejemplo.
13. Al referir el tiempo nos trae a colación un dispositivo de estos.

VERTICALES

1. Hiparco de Nicea aportó este dispositivo cuyos orígenes se sitúan en la Grecia clásica. Apolonio (225 AC).
3. Pueblo americano que dio una duraciòn de 52 años al siglo.
5. En el siglo XVIII se empleó un recipiente graduado lleno de éste líquido,, que indicaba las horas mediante su nivel a medida que se iba consumiendo.
6. Debido a Ramses II, de cuya sombra se deducía el día de los 365 de que constaba el año, que comenzaba con la referencia de Sirio cuando se alzaba por la mañana en línea recta siguiendo al Sol.
8. El concepto social de tiempo, se va gestando desde que el ser humano la contempla y repara que se mueve en ciclos regulares.

Parece inevitable que cuando oímos o leemos el término laser rememorar la Guerra de las Galaxias, igual que al referir el tiempo nos trae a colación un reloj, de los muchos que pueden haber. No se le ocurre a todo el mundo la conexión, que la hay. Independientemente de los conceptos implicados y de la relatividad del tiempo, no está mal que aclaremos algunas ideas.

El concepto social de tiempo, se va gestando desde que el ser humano contempla la Luna y repara que se mueve en ciclos regulares, que podía asociar a una cantidad más o menos fija en relación con los embarazos que recorrían hasta 10 periodos lunares. Por el contrario, parecía que su periodicidad no servía para predecir los cambios estacionales, para lo que se desvelaba más útil tomar como referencia al Sol, de lo que hay constancia que en torno a 1500 a.C. los babilonios ya habían parametrizado en un periodo de 365 días, a lo que los Caldeos precisaron aún más, incorporando los signos del zodiaco que correspondían a 12 divisiones que darían lugar a los denominados meses. Hay constancia de que los aztecas dispusieron en torno a 1479 d.C. la denominada piedra del Sol en la pirámide de Tenochtitlán, que se exhibe en el Museo Naciona de Antropología de Méjico y que es un disco monolítico de basalto con inscripciones de carácter simbólico y semanas meses y siglos aztecas de 52 años.

Siguiendo la secuencia podemos referir la clepsidra egipcia datado en torno a 1350 a.C., consistente en un recipiente que deja escapar agua y el nivel indica la hora. En torno a 1300 a.C. se data el obelisco debido a Ramses II, de cuya sombra se deducía el día de los 365 de que constaba el año, que comenzaba con la referencia de Sirio cuando se alzaba por la mañana en línea recta siguiendo al Sol. La clepsidra de Alejandría se sitúa en torno al 200 a.C., debida a Ktesibios. Hiparco de Nicea aportó el Astrolabio cuyos orígenes se sitúan en la Grecia clásica. Apolonio (225 AC), aunque el que lo difundió fue Hiparco que nació en Nicea, Asia Menor (la actual Iznik, en Turquia) alrededor del año 180 AC, pero estudió y trabajó en la isla de Rodas y que permitía conocer la hora y la latitud en la navegación y que se mantuvo en vigor desde 220 a.C hasta el siglo XVIII en que apareció el sextante. El reloj de velas que marcaban el tiempo e hizo su aparición en torno al año 900 d.C. cuando el rey anglosajón, Alfredo el Grande dividió el dia en tres partes de ocho horas. Posteriormente, en el siglo XVIII se empleó un recipiente graduado lleno de aceite que indicaba las horas mediante su nivel a medida que se iba consumiendo. El reloj de sol hizo su aparición en el siglo XII y se puede ver en la Catedral de Chartres con un gnomon que se colocaba en un orificio según la estación. Parecido a los de aceite o las velas, se construyó el de arena en 1300 y se emplearon hasta el siglo XVI. Controlaban desde la duración de un sermón hasta el periodo de trabajo en las fábricas. El primero surgió en Siena. El primer reloj de maquinaria se debe a Dondi, a mediados del XIV, del que tuvo uno el emperador Carlos V y desapareció en el incendio del Convento de Yuste. Incorporaba el escape, que es la parte que bloquea y libera el rodaje a intervalos constantes, proporcionando la constancia en el batir y transmisión de la energía almacenada para hacer avanzar los indicadores del tiempo. Es el tic tac de cualquier tipo de reloj, que proporciona la regularidad. Haciendo empleo de este mecanismo, surgieron los relojes mecánicos que emplean pesas para su movilización. Se incorporó el péndulo sugerido por Galileo en el siglo XVII y posteriormente los de pesas con una y dos agujas y escape de áncora que es el encargado de armonizar el batir del péndulo modulado por el rozamiento. Lo logra con una oscilación solidaria con el péndulo y conectada a una rueda dentada y al eje de las manecillas El áncora contacta con los dientes de la rueda de escape en cada semioscilación. Deja pasar un diente de la rueda en cada oscilación completa del péndulo, con lo que gira el mismo ángulo cada vez y cada contacto impulsa el áncora y mantiene la amplitud de las oscilaciones. Comienzan a miniaturizarse las maquinarias y aparecen los relojes de bolsillo. El reloj de escape centrífugo llega en Conneticcut de la mano de Christian Clausen a finales del XIX, en los que un brazo arrastra un hilo y un peso interviniendo la fuerza centrífuga. Resultó ser tan ingenioso como inexacto, por cierto. En 1904 Cartier diseña el reloj de pulsera, que ya se había propuesto en 1888 como reloj de pulsera femenino.

La compensación de la temperatura va culminando el proceso de mejora constante desde la aparición del péndulo en escena, que ya utilizaba como referencia de precisión, el segundo por día. Hasta el siglo XX se logra incrementar la precisión a menos de un segundo por día. Aparecen los relojes eléctricos que logran alcanzar la centésima de segundo por dia. A estos les suceden los osciladores de cuarzo que emplean un cristal de cuarzo y aparecen en 1917 y posteriormente irrumpen los relojes atómicos en 1949. En suma, la necesidad de medir el tiempo, motivado por controlar los cambios de estaciones, poder predecir las citas contraídas como consecuencia del comercio, y un largo etcétera, se ve satisfecha en sus aspectos económicos y sociales, es decir macroscópicos.

No es todo. La precisión de un mecanismo de medida radica en el patrón de medida, que es convencional, ya que hay que determinar las veces que se repite. Los relojes de cuarzo oscilan a una frecuencia muy regular. El patrón tiene que ser muy regular. Aquella aventura que propició Napoleón al implantar el sistema métrico decimal en el que el metro se definió como la diezmillonésima parte de un cuadrante de meridiano terrestre, por cierto, de París a Barcelona, fue evolucionando en la dirección de la regularidad y adoptó la referencia del segundo como una duración de 9.192.631.770 oscilaciones de la radiación emitida en la transición hiperfina entre dos niveles del estado fundamental del isótopo 133 del átomo de cesio, a una temperatura de 0 Kelvin que es la que se adoptó en el Sistema Internacional de Unidades. Para tiempos inferiores, poco frecuentes en la vida ordinaria, se emplean décimas, centésimas o milésimas de segundo.

Pero hay otras escalas para otros aspectos e introducimos como referencia, el denominado tiempo de Planck, también conocido como *cronón*, como unidad mínima de tiempo a la que podemos acceder. Se define como el tiempo que tarda un fotón en recorrer la, igualmente llamada, longitud de Planck que, a su vez, es la unidad mínima de espacio que puede ser medido Esta distancia es 1.616252×10^{-35} metros.

En 1955 Wheeler propuso la denominada teoría de la espuma cuántica intentando describir lo que sucede en estas escalas y sugirienro un espacio-tiempo espumoso con unas turbulencias generadas por unas partículas virtuales a velocidades enormes. Las características que macroscópicamente le atribuimos se desvanecen en estas escalas. Realmente el concepto de medida deja de tener sentido y el tiempo que tarda en recorrer un fotón, por tanto a la velocidad de la luz, la distancia de Planck, es la unidad de tiempo límite que podemos medir. Este tiempo de Planck equivale a 5.39124×10^{-44} segundos.

Todo lo que ocurre, como mucho, acontece en un cronón, nunca en menos, aunque, últimamente está en cuestión esto, también. Un abrir y cerrar de ojos equivale a una décima de segundo y ese es un tiempo enorme en comparación con el cronón. Si lo pensamos bien, vivimos, permanentemente en el pasado. Todo acontece en diferido. Reaccionamos en tiempo real para lo que la vida, el mundo macroscópico nos impone. Nos defendemos de los depredadores reaccionando en la escala de tiempo a la que pueden ocurrirnos las cosas negativas, y aquí la evolución ha ido seleccionando a los sujetos capaces de reaccionar en el "presente", de forma que los mas lentos quedaron atrás. Nuestra conciencia se estima que funciona en la escala de unos pocos milisegundos, aunque el inconsciente accede a tiempos inferiores. El habla o la música acontecen en una escala de milésimas de segundo.

Pero hay escalas de tiempo significativas en áreas de conocimiento concretas. Los tiempos genuinos se acomodan a los escenarios en los que una escala de tiempo sea significativa. Las reacciones químicas transcurren en tiempos inferiores al picosegundo. Ello conlleva que el reloj necesario para acceder a contemplar en directo una reacción química debe situarse en una escala inferior al picosegundo(10^{-12}s), como es el femtosegundo (10^{-15}s). En su libro Femtoquímica, Ahmed Zewail narró una historia muy divertida que situó a principios del siglo XX en que un ricachón norteamericano instituyó un premio a quien respondiera con pruebas al interrogante de si un caballo al galope mantiene en algún instante las cuatro patas en el aire. Hubieron de transcurrir varios años, hasta final de la década de los veinte en que un fotógrafo con un obturador de milésimas de segundo captó la instantánea del caballo con las cuatro patas en el aire. Dispuso de un reloj capaz de situarse en la escala en la que ocurre el acontecimiento. La Química en riguroso directo requiere del femtosegundo, por las razones anteriormente introducidas. De otra forma, siempre estamos analizando el pasado, la reacción ya transcurrió cuando la observamos. Habrá que modernizarse. No digo nada si hablamos de satisfacer los deseos en un cronón. ¡Eso sí que es desear al límite!

