

El Calendario

© 1999.Freddy Moreno.
Astrónomo. ASASAC.

La palabra calendario es de origen latino y designaba el primer día de cada mes romano (Kalendas). Las primeras mediciones del tiempo se hicieron observando el cambio de las fases lunares o lunación, cuya duración es de 29,5306 días (mes lunar o sinódico) y el año lunar que constaba de 12 lunas al cual ocasionalmente se le añadía otro mes lunar; en estos primitivos calendarios los cálculos se realizaban contando el número de días faltantes o lunas llenas esperados para un evento determinado.

El calendario actual se basa en el ciclo que tarda el planeta en dar una vuelta alrededor del [Sol](#). El calendario solar presenta varias ventajas, siendo la principal, que marca también el inicio de las [estaciones](#), las cuales son de suma importancia para la planeación de las siembras, preparación para los cambios de clima, etc. Siguiendo este esquema tenemos tres tipos de años según el punto de referencia que se tome:

- *Año sideral*. Corresponde al lapso de tiempo en que la Tierra orbita al Sol tomando como referencia un punto fijo como una estrella. El valor calculado en la actualidad es de 365,2564 días.
- *Año Tropical*. Es el tiempo que toma la Tierra para hacer dos pasos sucesivos, por cualquiera de los equinoccios. Es el tiempo de referencia del calendario actual y tienen un valor calculado de 365,2422 días. Este valor es un promedio de los tomados independiente para cada equinoccio.
- *Año Anomalístico*. Tiempo que le toma a la Tierra en pasar dos veces consecutivas por el perihelio.

Los Babilonios diseñaron un calendario lunisolar que constaba de siete años de 13 meses lunares y doce años de 12 meses lunares. Esta combinación hacía coincidir en una fecha el calendario solar y el lunar. A este método se le llamo Ciclo Metónico en honor a Meton (siglo V a.C.) quien lo perfeccionó insertando un mes adicional a los doce lunares. Este calendario tiene un error de algo mas de dos horas en 19 años con respecto al tropical.

Egipto fue la primera civilización en tomar el calendario solar como patrón hace casi 6000 años; el Nilo era el responsable del comercio, la agricultura y la continuidad de Egipto, los astrónomos se dieron cuenta que [Sirio](#) (\pm Can Mayor), la estrella mas brillante en nuestro firmamento y llamada la estrella perro, ascendía en el amanecer cuando el gran río empezaba a inundar sus tierras. La celebración del nuevo año acontecía cuando Sirio se observaba sobre la punta de un obelisco al mirársele desde el suelo. Se reconocían tres estaciones de 4 meses cada una (inundación, siembra y cosecha) y se dividió el zodiaco en 36 "Decanes" de 10° cada uno (tres por cada constelación), a su latitud (30°) la oscuridad en el solsticio de verano duraba 8 horas, se dividieron estas 8 horas en 12 decanes de las estaciones dando origen a las noches de 12 horas y mas tarde a los días de 24 horas.

Los Mayas desarrollaron tres calendarios:

- Uno de 365 días con 18 meses de 20 días adicionando 5 los cuales eran considerados de mala suerte
- Un año sagrado de 260 días inventado por los Zapotecas hacia el año 1000 a.C. que se usaba para planear la guerra, ofrecer sacrificios a los dioses y adivinar el futuro y estaba relacionado con los ciclos de [Venus](#).
- Los dos anteriores se unían en otro llamado el calendario cerrado o redondo que se cumplía con ciclo de 52 años. La terminación de este ciclo se esperaba con bastante temor pues podía suceder que el Sol no volviera a salir.

En el año 130 a.C. [Hiparco](#) había descubierto la [presesión de los equinoccios](#), o sea el adelantamiento que tiene el punto vernal o Aries durante cada año en 50 segundos (debido al movimiento de “cabeceo” de la tierra). También midió la duración del año utilizando los solsticios, obteniendo un tiempo de 365 días, 5 horas y 55 minutos o 365,2465 días, apenas 6 minutos diferente que el dato actual.

El primer calendario usado por los romanos era estrictamente un calendario lunar por lo que no correspondía con las estaciones. Este cómputo de tiempo era el calendario de Rómulo y se cree que se remontaba al 753 a.C. Sabemos que el año se iniciaba con el equinoccio de primavera y tenía 10 meses de 30 y 31 días de manera alternada. Estos meses no encajan con ningún ciclo astronómico ni siquiera de manera aproximada.

MESES DEL CALENDARIO ROMANO	
Nombre del mes	Duración días
Martius	31
Aprilis	30
Majus	31
Junius	30
Quintilis	31
Sextilis	30
September	30
October	31
November	30
December	31

Siglos después el Rey romano Numa Pompilio, basándose en el calendario griego, modificó el sistema creando un periodo de 354 ó 355 días (12 lunaciones). Se añadieron dos meses más al final: Enero «Ianuarius» (dedicado a Jano) y febrero «Februarius» (de «februare», purificar, dedicado a Plutón). Cada uno se componía de 28 días, aunque posteriormente se añadió un día más a enero.

Para hacer coincidir los meses con las estaciones se incluyó un mes de 22 o 23 días cada dos años. Sin embargo, a pesar de la aproximación de este calendario al ciclo estacional recibió durante años muchas modificaciones. Las múltiples revisiones sobre todo realizadas por la religión para hacer coincidir sus fechas llevaron a que este calendario en el año 46 a.C. tuviera un desfase con respecto a las estaciones de casi tres meses.

En el año 48 a.C. Julio Cesar llegó a Egipto persiguiendo a Pompeyo donde después de vencerlo, conoció a Cleopatra. Cesar fue invitado a una de las celebraciones del nuevo año en Alejandría y a través de Cleopatra conoció la manera cómo se había establecido el calendario egipcio y su duración. Cesar como militar, era una persona pragmática y había observado que el calendario

romano, basado en la luna, tenía bastantes desviaciones con respecto a la celebración de las estaciones. La celebración del equinoccio de primavera no coincidía con la iniciación de esta

estación y los sacerdotes

MODIFICACIÓN DE NUMA POMPILIO	
Nombre del mes	Duración días
Martius	31
Aprilis	29

CALENDARIO JULIANO

MEDIDAS de TIEMPO

Para medir el tiempo, al igual que los ángulos, se utiliza el **sistema sexagesimal**. Sus unidades son: la hora, el minuto y el segundo. La relación entre estas unidades es la siguiente:

$$\begin{aligned} 1 \text{ hora} &= 60 \text{ minutos} \\ 1 \text{ minuto} &= 60 \text{ segundos} \end{aligned}$$

Para medir períodos de tiempo mayores, se utilizan unidades mayores que una hora:

- Un **día** es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta completa alrededor de su eje.
- Un **año** es el tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta completa alrededor del Sol.

Las operaciones que se realizan con las unidades de tiempo cumplen las mismas reglas que las operaciones con medidas angulares, ya que ambos utilizan el sistema de medida sexagesimal.



Calendario gregoriano

El calendario gregoriano es el usado en la actualidad internacionalmente, y el propio del mundo occidental.

Constantino, además de establecer el [descanso semanal](#), decretó varias fechas fijas para celebrar fiestas, como Navidad. Pero se planteó un problema para determinar la fecha de la Pascua de Resurrección, y es que había sido durante la pascua judía, y esta, al depender de un calendario de base [lunar](#), era una fiesta móvil en el [calendario solar](#). La cuestión de la determinación de la Pascua de Resurrección se trató de resolver en el primer concilio de Nicea (325), el primer gran concilio de la cristiandad, y el de la creación de una Iglesia universal (católica) que estuviese ligada al Estado. Entre todos los dogmas y doctrinas que salieron del concilio, a nosotros nos interesa la solución que dieron para fijar la fecha de la Pascua de Resurrección: el primer domingo posterior a la primera luna llena después del equinoccio de primavera, excepto si coincidía con la pascua judía. Ante la imposibilidad, para la época, de precisar cuándo se produciría el siguiente equinoccio vernal se decretó que fuese, invariablemente, el 21 de marzo. Esta solución planteará un problema muy grave para los cristianos, cuando se haga evidente que el calendario juliano pierde un día cada 128 años, y por lo tanto cada año se hacía más notorio que la fecha de la Pascua de Resurrección se atrasaba con respecto al equinoccio. Además, hubo dos fórmulas para calcular la fecha de la Pascua; la de los astrónomos de Alejandría, que tomaba como referencia el 21 de marzo y la de la Iglesia de Roma que tomaba como referencia el 25 de marzo. Con el tiempo se celebraría la Pascua en fechas diferentes. Se hacía necesaria una reforma.

El nuevo calendario surgirá de la reforma que el papa Gregorio XIII (1502-1585) ordenó hacer para compensar las desviaciones del [calendario juliano](#) y hacer coincidir el año civil con el [año trópico](#). La tarea recayó en una comisión, que dirigida por Cristóbal Clavio que basándose en los cálculos Luigi Lilio (el auténtico artífice de la reforma), presentó el nuevo calendario al papa. Los cálculos supusieron un día medio de 24 horas y un año medio de 365 días, 5 horas, 49 minutos y 20 segundos (26 segundos más que el año real). Para ello se alternarían años de 365 días, años de 366 días. El calendario gregoriano intercala un año bisiesto cada cuatro años, pero no cuenta como bisiestos los años seculares (los que terminan en doble cero: 1800, 1900, 2000), excepto cuando las dos primeras cifras son múltiplo de 4, como el 2000. Esta excepción se produce porque con los cálculos de Luigi Lilio se produce un error de un día 134 años, o lo que es lo mismo 3 días cada 402 años. Había, pues, que suprimir tres días cada 402 años. Como esta cifra está relativamente cerca de 400 se acordó que no fuesen bisiestos los años terminados en doble cero (100, 200 y 300) pero sí el 400 y sus múltiplos. De esta manera se produce un error de sólo un día cada 3323 años. No obstante, si se suprimiese un año bisiesto cada 128 años, el error acumulado sería menor a un día cada 100 000 años.

El calendario se adoptó en 1582 y como en los 1 257 años de vigencia del calendario juliano se habían acumulado 10 días de retraso, se estableció que el día siguiente al 4 de octubre de 1582 fuese el 15 de octubre de 1582. El año comienza el 1 de enero.

El calendario gregoriano consta de doce meses: enero (31 días), febrero (28 ó 29), marzo (31), abril (30), mayo (31), junio (30), julio (31), agosto (31), septiembre (30), octubre (31), noviembre (30) y diciembre (31); y de una semana de siete días: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo; que es independiente del mes. Para el cómputo eclesiástico el primer día de la semana es el domingo. Los días del mes se numeran correlativamente.

El calendario gregoriano cuenta los años desde el nacimiento de Cristo: la era Cristiana. Esta costumbre ya venía practicándose con el calendario juliano desde el siglo VI en Italia y desde el siglo VIII de manera generalizada. Fue Dionisio el Exiguo quien en el año 527, realizó los cálculos, determinando que el nacimiento de Cristo había tenido lugar el 25 de diciembre del 753 desde la fundación de Roma ([ab urbe condita](#)), pero se equivocó en cuatro años. Este cómputo se aceptó a pesar de haber sido reconocido como erróneo, en al menos cuatro años y en la fecha concreta. La era Cristiana fue defendida, para las dataciones, por el papa Bonifacio IV en el año 607, y se fue adoptando lentamente en todo el mundo cristiano. El impulso definitivo los recibió de Carlomagno, que lo empleó para sus dataciones oficiales. En España comenzó a usarse en el siglo VII, aunque para documentos oficiales no se utilizó hasta el siglo XIV.

La era Cristiana divide la historia en dos períodos, antes y después de Cristo. Los años se numeran a partir de 1, considerando como el primero el año en el que nació Cristo, y también el anterior a nuestra era. Contados de este modo los años bisiestos de después de Cristo son múltiplos de 4, pero los anteriores a Cristo son el 1, 5, 9, etc. Los años anteriores a Cristo se cuentan desde el 1 de enero hacia delante, de manera que el día anterior al 1 de enero del año 1 es el 31 de diciembre del año 1 a.C., y no el 1 de enero del 1 a.C. Claro que de esta forma febrero, por ejemplo, sería un mes de otoño que sigue al verano y no un mes de invierno que precede a la primavera.

En el siglo XVI José Justo Escalígero (1540-1609), con el fin de reducir todas las eras a una sola, inventó el ciclo juliano. Este ciclo consta de 7 980 [años sidéreos](#), producto de multiplicar el ciclo lunar (19 años), el ciclo solar (28 años) y la indicción (15 años). Los tres coincidían al

comienzo del ciclo y no volverían a hacerlo hasta el final. No sólo considera el año, sino también el [día sidéreo](#), por lo que no precisa ni de años o días medios y de años bisiestos. El primer año del ciclo juliano era el 1 de enero del 4713 a.C. Con este calendario no sólo se pueden fechar la mayor parte de los acontecimientos históricos sino que, además, al considerar sólo años y días sidéreos, sin bisiestos, permite datar con precisión acontecimientos astronómicos, de hecho es el ciclo usado hoy en día por los astrónomos.

Hasta que no se adoptó el calendario gregoriano, y la costumbre de comenzar el año el 1 de enero, que era la fecha sancionada por la bula papal, se usaron diferentes fechas, que conviene tener en cuenta a la hora de datar hechos. Dionisio el Exiguo adoptó el 25 de marzo, día de la anunciación de la Virgen, como el comienzo del año y de la era Cristiana (estilo de la Encarnación). Esto se usó en Pisa hasta 1745, y en la corona de Aragón desde 1180 hasta el siglo XIV, tanto en Pisa como en Florencia hacían comenzar la era Cristiana el año anterior al cómputo, por lo que sumaban un año más. En Francia el año comenzaba por Pascua hasta 1563, por lo que el comienzo del año era variable. Lo más normal fue considerar que la era comenzaba el 25 de diciembre (estilo de la Natividad), usado en la mayoría de los reinos cristianos entre los siglos XIII y XV. Según esto Carlomagno, que fue coronado el día de Navidad del año 800, sería investido el primer día del año 801. La costumbre de comenzar el año el 1 de enero, como en la tradición romana es el estilo de la Circuncisión o estilo moderno. Este estilo se adoptó, en España, a comienzos del siglo XVI en Navarra y a comienzos del siglo XVII en el resto de la península, excepto en Cataluña que no lo adoptaría hasta finales del siglo XVIII. La mayoría de los reinos cristianos comenzaron a usar el estilo de la Circuncisión a lo largo del siglo XVI.

La reforma gregoriana fue aceptada inmediatamente por los países católicos: España, Portugal e Italia. Francia lo adoptó en 1582, pero en diciembre (se pasó del 9 al 20 de diciembre); Dinamarca en 1582, los Países Bajos en 1583, los estados católicos de Alemania en 1584, los cantones suizos entre 1583 y 1590, Polonia en 1587, Hungría en 1590. Los estados protestantes no admitieron la reforma hasta 1700, la decisión se tomó en 23 de octubre de 1699, según la cual del 18 de febrero de 1700 se pasaba al 1 de marzo. Inglaterra no adoptó el calendario hasta 1752 (del 2 al 14 de septiembre, ya que se había acumulado un día más de retraso). Los últimos en adoptar, oficialmente, el calendario gregoriano han sido: Japón, 1873; China, 1912; Rusia, 1918 (hubo de quitar 13 días, del 1 al 13 de febrero); Rumanía y Yugoslavia, 1919; Grecia, 1924 y Turquía, 1927.