

EL CALENDARIO: HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Definiciones

El calendario es el resultado del intento del hombre de organizar en términos de años, meses y días los períodos astronómicos correspondientes a la revolución anual de la tierra alrededor del sol, al período de las fases lunares y al giro diurno de la tierra sobre su propio eje.

Uno de los objetivos primordiales en el diseño del calendario es lograr que el inicio de la primavera corresponda siempre a la misma fecha del calendario. Como veremos la amplia discordancia entre estos dos dió origen a la reforma gregoriana de 1582.

El calendario es de inigualable utilidad en la vida cotidiana puesto que permite prever las épocas del comienzo de las siembras y el inicio de las estaciones. Permite la previsión de mareas, del comienzo de las épocas de lluvias o inundaciones, como las crecientes del Nilo por ejemplo que propiciaban la fertilización de los campos en la época previa a las siembras; esta inundaciones eran anunciadas por la aparición al amanecer de la estrella Sirio, lo que exigía un buen calendario que permitiera anticipar con éxito este. De hecho, los egipcios descubrieron que la salida de Sirio se retrasaba un día cada 4 años, es decir que el año duraba 365,25 días).

Igualmente el calendario permite fijar la fechas de las fiestas civiles y religiosas y rige en general la vida civil armonizando los acontecimientos del cielo con los de la tierra, pues es sabido que muchos acontecimientos terrestres, como las estaciones, mareas, lluvias, sequías, entre otros, están asociados a eventos celestes, como las fases lunares, cercanía o lejanía del sol, inclinación del eje de rotación terrestre, entre otros.

La palabra **Calendario**, viene de **calendas**, del latín *calare* que significa llamar, ya que en Roma el primer día de mes se anunciaba públicamente. *Kalendarium* es el libro de cuentas de los prestamistas que contenía el nombre de los deudores y el monto de la deuda a ser saldada en las *calendae* (primer día de mes).

En idioma árabe la palabra correspondiente es **Almanaque** (*Al-manaj*, que viene del latín *manachus* que significa círculo de los meses). Es un libro o tabla que contiene el calendario y datos astronómicos, astrológicos, náuticos, proverbios e indicaciones agrícolas.

Con el propósito de facilitar la exposición, conviene definir algunos términos fundamentales de orden astronómico:

- ◆ **Día sideral:** es el período correspondiente a dos pasos consecutivos de una estrella por el meridiano local. El meridiano es el plano vertical que contiene el Norte y el Sur geográficos, coincidiendo para todos los lugares que tengan la misma latitud geográfica.
- ◆ **Día solar:** es el período correspondiente a dos pasos consecutivos del sol por el meridiano local. Su duración varía con las estaciones. El número de horas que el

sol está efectivamente sobre el horizonte es mayor en verano y menor en invierno. El día solar es 4 minutos mayor que el día sideral.

- ◆ **Día solar medio:** es el resultado de tomar el promedio del día solar durante el año. Se ha convenido en dividirlo en 24 horas de 60 minutos de 60 segundos.
- ◆ **Mes lunar:** tiene una duración de 29.5 días y corresponde al intervalo entre dos lunas llenas consecutivas.

El inicio de la primavera en el hemisferio norte tiene lugar el 21 de marzo, fecha que se conoce como **equinoccio de primavera**. El intervalo entre dos equinoccios de primavera consecutivos se define como **Año trópico**. Su duración es de 365 días solares medios, 5 horas, 48 minutos, 50 segundos, es decir:

365.2422 días solares medios.

Este número es la base del calendario solar que rige la vida civil en la mayoría de los pueblos del planeta. El año trópico, como se ve no consta de un número entero de días, sino aproximadamente 365 días y cuarto, es decir, 365.25. Esto contrasta con la duración del **año civil** que contiene siempre 365 días, excepto los bisiestos que traen 366. La armonización entre el año trópico y el año civil es la esencia del calendario. De lo que se trata en síntesis, con el diseño del calendario es de lograr que, a pesar de la diferencia entre estos dos tipos de año, la primavera comience siempre el 21 de marzo.

Notas históricas

Un poco de historia al respecto:

- ◆ Los antiguos **babilonios** diseñaron meses de 6 semanas, cada una de 5 días. Se conoce como la semana de los cinco dedos.
- ◆ Los **griegos** inventaron meses de 3 semanas, cada una de 10 días, a la que se conoce como semana de las dos manos.
- ◆ Los **aztecas** tuvieron meses de 20 días (semana de los dedos de manos y pies).

Estos calendarios tenían como centro más el mes que el año, por lo que al no coincidir un número entero de meses con la duración del año trópico se suprimían algunos días de la contabilidad del calendario.

Rómulo, fundador y primer rey de Roma, propuso en el año 750 a.c. un calendario conformado por 10 meses lunares

Numa Pompilio, segundo rey de Roma, en el año 700 a.c. se decidió por lo que desde entonces se llamó el Año Romano que constaba de 12 meses lunares. Resulta entonces que Roma y su imperio comenzaron a regirse por un calendario donde el año está conformado por:

$$29.5 \times 12 = 354 \text{ días}$$

Los días restantes, hasta cubrir el año trópico, eran declarados festivos o se les excluía de la contabilidad del calendario. Estos actos, claramente arbitrarios, dificultaban la labor astronómica.

El año romano comenzaba el primer día de marzo. Los nombres de los meses y su duración en días son como sigue:

◆ Martius	31
◆ Aprilis	29
◆ Majus	31
◆ Junius	29
◆ Quintilis	31
◆ Sextilis	29
◆ September	29
◆ October	31
◆ November	29
◆ December	29
◆ Januarius	29
◆ Februarius	27

Ha de observarse algo interesante y es que los meses a partir del quinto llevan el nombre del número que les corresponde. September, por ejemplo es el séptimo. Los nombres del quinto y sexto mes se reemplazaron luego por Julio (dedicado a Julio César) y Agosto (dedicado a Augusto César). Septiembre, octubre, noviembre y diciembre conservaron sus nombres que solo se refieren a su número de orden, aunque el año comenzó después a contarse desde enero.

Excepto julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, los nombres de los meses hacen referencia a algunos de los dioses romanos:

- ◆ **Martius**, referido a Marte el dios romano de la guerra. Es el primer mes del año.
- ◆ **Aprilis**, referido a Apolo Aperta, que es el dios de la luz (aperta significa *aperire*, es decir abrir). La primavera, que florece en abril, abre la vida.
- ◆ **Jupiter Majus**, referido a Júpiter, máximo dios celeste. También se dice que se refería a Maia, diosa de la primavera.
- ◆ **Junius** por Juno, esposa de Júpiter.
- ◆ **Januarius**, referido a Jano bifronte, el más antiguo dios romano.
- ◆ **Pluto Februarius**, dedicado a Plutón purificador. Fiesta anual de purificación a la que los Sabinos llamaban *Februa*. El año se hunde al fin de febrero en la oscuridad del tiempo. Por ser el mes final del año su duración resultó ser la menor, después de alterar el número de días de los otros meses. Es a este mes al que se le adiciona un día el año bisiesto.

De otro lado, la semana (de *septimana*, siete) que al final adoptó occidente corresponde a los 7 cuerpos celestes, a cada uno de los cuales se le había dedicado un dios. En la lista que sigue aparecen los nombres de los días en la semana romana, el nombre del cuerpo celeste asociado y al frente el nombre en idioma inglés junto con los dioses del panteón nórdico. Estos últimos son los equivalentes en la mitología nórdica de los dioses romanos. El domingo, originalmente dedicado en Roma al Sol, se convierte con el ascenso del cristianismo, en Domingo, el día del señor. Veamos:

- * Lunes (luna), Monday (moon)
- * Martes (Marte), Tuesday (Ziu)

- * Miércoles (Mercurio), Wednesday (Wodan)
- * Jueves (Júpiter), Thursday (Thor)
- * Viernes (Venus), Friday (Freya)
- * Sábado (Saturno), Saturday, Sabbat
- * Domingo (Dominus), Sunday (Sun)

En el primer gráfico, al final de este artículo, se muestra el orden de los días y su asociación con los planetas. El segundo gráfico muestra el orden de los planetas desde la tierra, según la astronomía geocéntrica. Es fácil ver que el orden de los días es el orden de los planetas solo si la lectura se hace siguiendo la estrella de las 7 puntas que es uno de los objetos astrológicos más importantes.

El calendario juliano

El calendario romano fue reformado por el emperador **Julio César** en el 46 a.c. El calendario resultante, llamado **juliano**, fué calculado por **Sosígenes**, matemático y astrónomo egipcio. Quintilis, mes quinto, se llamó desde entonces **Julio**.

En el año 4 d.c. Augusto César corrigió un error, que provino de la implementación equivocada del año bisiesto cada 3 años en vez de cada 4. En el año 8 d.c. el senado romano llamó **Agosto** al sexto mes y le aumentó 2 días. En el calendario juliano el año comienza el 1 januarius (que era el comienzo del servicio de los cónsules), en vez del 1 martius.

En su orden y sus días el calendario juliano tiene la siguiente estructura:

Enero.....31	Febrero.....28
Marzo.....31	Abril..... 30
Mayo.....31	Junio.....30
Julio.....31	Agosto.....31
Septiembre....30	Octubre.....31
Noviembre.....30	Diciembre.....31

Así pues, el año solar juliano tiene 365 días, mientras el año astronómico se consideraba de 365 días y cuarto. Es fácil ver que el cuarto de día suprimido cada año genera un retraso de 1 día cada 4 años; por esto se decidió adicionarle un día a febrero, no al final del mes, sino luego de las Terminalias (fiesta de fin de año) del 23 de febrero (sexto día antes de las calendas de marzo).

Este sexto día se cuenta dos veces y se le llamó bis sextum (dos veces sexto, de donde viene *bisiesto*); de ahí la denominación de año **bisiesto**.

- ◆ El primer bisiesto fué el año 45 a.c.
- ◆ Los siguientes fueron el 41,37,33,29,25,21,17,13,9,5,1.
- ◆ No hay año cero, pues el cero llegó a occidente desde los hindúes a través de los árabes, siglos después. En consecuencia siguen los años 4,8,12,16,20... todos los cuales son divisibles por 4.
- ◆ El año 46 a.c., el anterior al inicio del nuevo calendario, se decidió que tuviera 444 días. Se le llamó “año de confusión”.

- ◆ Más tarde, Abril se llamó Nerón, Mayo se llamó Claudio, Octubre se llamó Domiciano. Pero estos nombres no perduraron.

Después del ascenso del cristianismo la reforma juliana fue apoyada por la iglesia con dos cambios:

1. No contabilizar la historia tomando como referencia la fundación de Roma (753 a.c.) sino el nacimiento de Cristo (año 1 d.c.). Este cambio data de 525 d.c. con Dionisio Exiguo. Así, el año 754 de la era romana corresponde al año 1 de la era cristiana.
2. La numeración de los días del mes, basada en calendas, nonas e idus se sustituyó por la numeración directa desde el primero al último día del mes.

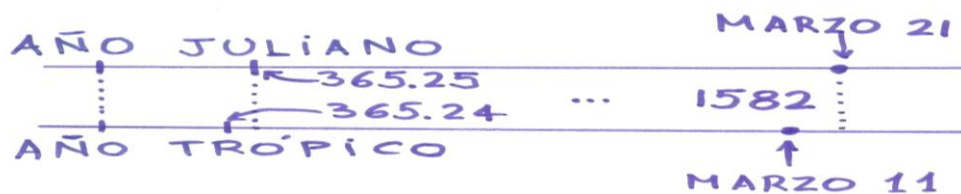
La reforma gregoriana

Como se ha visto, la duración del año trópico es de **365.2422**, en vez de los **365,25** del año juliano, lo que implica que hay una diferencia de $365,25 - 365.2422 = 0.0078$ días solares medios cada año, que dan lugar cada año a un exceso de 11 minutos y 14 segundos. Esto tuvo la consecuencia de que a finales del siglo XVI el equinoccio de primavera ocurriese no el 21 de marzo sino el 11 del mismo mes. Este desfase impedía calcular con precisión las fechas religiosas.

Así, las motivaciones de la nueva reforma del calendario fueron:

1. Desde el orden religioso, fijar la fecha de la Pascua cristiana (domingo de resurrección). El Concilio de Nicea (325 d.c.) había decidido que fuese el primer domingo después del plenilunio de primavera. En el año 325 el equinoccio de primavera ocurrió el 21 de marzo, y se dejó fija esa fecha como comienzo de la primavera. Es decir, que el calendario debía ajustarse para que el equinoccio de primavera siempre cayera el 21 de marzo.
2. Desde el orden civil, hacer coincidir el equinoccio de primavera con el 21 de marzo.

Desde el concilio de Nicea hasta el inicio del nuevo calendario (octubre 4 de 1582 d.c.) van: $1582 - 325 = 1257$ años. La diferencia acumulada entre el año juliano y el trópico es de: $1257 \times 0.0078 = 9.8$ días. Esto trajo la consecuencia de que en 1582 la primavera comenzara el 11 de marzo, en vez del 21.



Por una bula del papa Gregorio XIII se decidió que:

- ◆ En octubre de 1582 se suprimieran 10 días, de modo que de la medianoche del jueves 4 de octubre se pasara a la medianoche del viernes 15 de octubre. Este cambio fue adoptado de inmediato en Italia, Portugal y España. En la Nueva

Granada por decisión de Felipe II se implementó exactamente un año después. Rusia lo adoptó en 1918 y Grecia en 1923.

- ◆ Esa noche murió Teresa de Ávila, la doctora de la Iglesia romana. Es decir, que Teresa murió la noche entre el 4 y el 15 de octubre de 1582.
- ◆ Como la diferencia entre el año de 365.25 días y el año trópico es de 0.0078 días, resulta que en 400 años el adelanto es de $0.0078 \times 400 = 3.12$ días, por lo cual se han de suprimir 3 días cada 400 años. Se eligieron como no bisiestos los años de siglo completo que siendo divisibles por 4 no lo fueran por 400. Así, 1600, 2000, 2400 son bisiestos, pero no 1700, 1800 1900, 2100, 2200.
- ◆ Según lo dicho se suprimieron 3 bisiestos cada 400 años, pero quedan $3.12 - 3 = 0.12$ días de exceso cada 400 años. En 4000 años estos 0.12 días dan 1.2 días. Bastaría, para continuar con la corrección con que el año 4000 no fuese bisiesto. Esto último tiene el inconveniente de que la rotación terrestre sobre su eje no se mantiene constante gracias al influjo de la luna, por lo cual la corrección necesaria es un asunto más sutil.



Bibliografía

- * Krause, Arthur, “Astronomía para todos”, Iberia-Joaquín Gil, editor, Barcelona, 1944.
- * Sepúlveda A. “Astronomía de posición y coordenadas celestes”, Planetario de Medellín, julio 1986.
- * “Calendario” en Wikipedia, Internet.

Alonso Sepúlveda S.

