

Calendario y civilizaciones

Antonio J. Rodríguez Salas

ajrs@ugr.es

ajrsal@gmail.com

Universidad de Granada

10 de diciembre de 2009

27 de noviembre de 2009

20 de azar de 1388

24 de kisleb de 5770

23 de Dhu al-Hijjah de 1430

Contenido

- 1 Introducción.
- 2 Ciclos naturales.
- 3 Tipos de calendarios.
- 4 Calendario islámico.
- 5 Calendario hebreo.
- 6 Calendario juliano.
- 7 Calendario gregoriano.
- 8 Referencias.

El hombre y el tiempo.

- La organización del tiempo nos proporciona la ilusión de comprenderlo y controlarlo.
- Satisfacer las necesidades y preocupaciones de la sociedad.
- Dos vertientes: Relojes y calendarios.

Concepto.

- Un calendario es un sistema de organización de las unidades de tiempo con el propósito de medirlo en períodos extensos. Por convenio el día es la unidad más pequeña de tiempo en los calendarios.
- Según estimaciones recientes hay alrededor de 40 calendarios utilizados en nuestro mundo. Gregoriano, islámico, hebreo, persa, chino, indio, azteca, maya, etc...

Etimología

Deriva de *calare* que viene del griego *kalō* que significa llamar. Los romanos llamaban *calendae* al primer día del mes (cuando estos eran lunares). Día que estaba consagrado a Juno porque la luna simbolizaba la Gran Madre pero también a Jano el dios de todo inicio. De *calendae* derivó *calendarium* que originalmente era el libro de los créditos de los banqueros, el primer día del mes debían pagarse los intereses, por tanto los deudores lo llamaron *tristes calenda*.

El día

Es consecuencia de la rotación de la Tierra en torno a su eje. Es de duración variable. Podemos considerar dos tipos de días:

- **Día sidereal o sidéreo**

Tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta en torno a su eje.

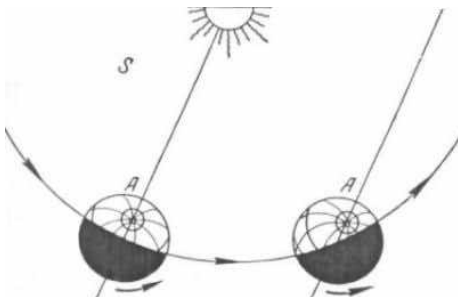
- **Día solar**

Tiempo que tarda el Sol en culminar dos veces consecutivas en el meridiano del observador.

Falsa creencia.

El día solar y el sideral coinciden.

día solar	\cong	86400s
día sideral	\cong	86164s



El mes sinódico.

El período de tiempo entre una luna nueva y otra. Es de duración variable desde 29.27 días a 29.84, la duración media es de 29.530588853 días.

29d 12h 44min 2.9s

Otros meses.

- Mes sidéreo, de duración más corta 27.321661 días (27d 7h 43min 11.5s)
- Mes anomalístico de duración 27.55455 días.
- Y el mes draconítico 27.212220 días (27d 5h 5min 35.8s).

El año lunar.

- $12 \times 29.530588853 = 354.367066236$ días
- Ciclo turco
 $8 \times 12 \times 29.530588853 = 2834.93652989$
 $8 \times 12 \times 29.5 = 2832$
- Ciclo árabe
 $30 \times 12 \times 29.530588853 = 10631.0119871$
 $30 \times 12 \times 29.5 = 10620$

El año solar.

- La tierra se traslada en torno al sol describiendo una órbita elíptica (casi circular) llamada eclíptica.
- Este movimiento y la inclinación del eje de rotación con respecto al plano de la eclíptica da lugar al curso de las estaciones: Primavera, verano, otoño e invierno.
- Puntos estacionales:
 - Equinoccio de primavera o punto vernal o de Aries.
 - Solsticio de verano o vernal.
 - Equinoccio de otoño o punto de Libra.
 - Solsticio de invierno o hiemal.
- El año trópico de duración 365.24219 días y el año sidéreo de 365.2536 días de duración.

Falsas creencias

- Las estaciones vienen provocadas por la distinta distancia de la Tierra al Sol.
- Los puntos estacionales son los vértices de la elipse. (En el año 1246)
- Los años trópicos son iguales.
365.242374 equinoccio vernal
365.242740 solsticio hiemal
- El año trópico y el sidéreo son iguales.
 - Precesión de los equinoccios. Hiparco s II a.C.
 - Newton lo explica mediante el movimiento de rotación del eje de la tierra en torno a otro eje en un período de 25780 años.

El ciclo metónico.

- Metón fue un astrónomo griego de 440 a.C. que descubrió que 19 años solares equivalían a 235 meses lunares. Este ciclo sirve de base a los calendarios lunisolares, permite predecir los eclipses y se utiliza para la confección de tablas para el cómputo de la Pascua.
 - $19 \text{ años solares} \times 365.24219 \text{ días} = 6939.60161 \text{ días}$
 - $235 \text{ meses sinódicos} \times 29.53059 \text{ días} = 6939.68865 \text{ días}$

Calendario

Tipos de calendarios.

- Calendarios lunares.
 - Calendario turco antiguo.
 - Calendario islámico.
- Calendarios solares.
 - Calendario egipcio.
 - Calendario juliano.
 - Calendario persa.
 - Calendario gregoriano.
- Calendarios lunisolares.
 - Calendario babilónico.
 - Calendario hebreo.

Ciclo árabe

El ciclo árabe consiste en intercalar 11 años lunares con un día más en un ciclo de 30 años lunares.

$$\begin{aligned} 30 \times 12 \times 29.530588853 &\cong 10631.0119871 \\ (30 \times 354) + 11 &= 10631 \end{aligned}$$

Los días se intercalan en los años 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 y 29.

Los meses del año lunar.

Muharram	30	*
Safar	29	
Rabi'a I	30	
Rabi'a II	29	
Jumada I	30	
Jumada II	29	
Rajab	30	*
Sha'ban	29	
Ramadan	30	**
Shawwal	29	
Dhu al-Q'adah	30	*
Dhu al-Hijjah	29+1	*

Desplazamiento.

El principio del año va errante a lo largo del ciclo de las estaciones y cada 33 (34) años lunares se vuelve a repetir ya que 33 (34) años lunares equivalen 32 (33) años solares.

33 años lunares \times 12 meses \times 29.53059 días	\cong	11694.11364 días
32 años solares \times 365.24219 días	\cong	11687.75008 días
34 años lunares \times 12 meses \times 29.53059 días	\cong	12048.48072 días
33 años solares \times 365.24219 días	\cong	12052.99227 días

Tipo.

Es un calendario lunisolar utiliza el ciclo metónico y añade un mes embolístico en los años 3, 6, 8, 11, 14, 17 y 19 de cada 19.

Calendario

Calendario hebreo.

Los meses del año.

Tishri	30
Heshvan	29+1
Kislev	30-1
Tevet	29
Shevat	30
Adar	29
Nisan	30
Iyar	29
Sivan	30
Tammuz	29
Az	30
Elul	29

Años preñados y otras variantes.

En años preñados Adar I tiene 30 días y es seguido de Adar II con 29 días. Debido a las reglas de determinación del 1 de Tishri hay 6 tipos de años con 353, 354, 355, 383, 384 y 385 días. Preñados y normales que se combinan con escasos (haser), regulares (kesidrah) y completos (shelemah).

Origen.

Introducido por Julio César en el 45 a.C. que fue bisiesto. El 46 a.C. fue el “año de la confusión” que duró 445 días para ajustar el calendario a las estaciones. Cada cuatro años hay uno bisiesto.

Calendario

Calendario juliano.

Los meses del calendario.

Martius	31
Aprilis	30
Maius	31
Junius	30
Quintilis, Julius	31
Sextilis, Augustus	30 – 31
September	31 – 30
October	30 – 31
November	31 – 30
December	30 – 31
Januarius	31
Februarius	29+1 – 28+1

Precisión del calendario juliano.

1 año juliano = 365.25 días
1 año solar \cong 365.24218967 días

la diferencia es 0.00781033.

Por tanto cada 128 años se comete un error de un día.

Antecedentes.

- Los primeros cristianos tenían el calendario romano pero celebraban la Pascua a la vez que los hebreos. En el 325 el Concilio de Nicea fija el calendario juliano como oficial, el equinoccio de primavera el 21 de marzo y las reglas del cálculo de la Pascua.
- Por el 1263, en vida de Roger Bacon, el año juliano se había adelantado ocho días respecto al sol.
- 1325–1350 El solsticio de invierno cae el día de Sta. Lucía 13 de diciembre
- s. XVI el solsticio de invierno cae el 11 de diciembre, es decir que la diferencia entre el calendario juliano y las estaciones era de 10 días.

Promulgación.

- El 24 de febrero de 1582 el Papa Gregorio XIII publica la bula *Inter gravissimas* en la que se lleva a cabo la reforma del calendario juliano.
 - Omisión de diez días. El 4 de octubre es seguido del 15 de octubre.
 - Nueva regla para los bisiestos. Los años finales de siglo no son bisiestos excepto si son divisibles por 400.
 - Modificación de reglas de la Pascua.

Adopción del calendario gregoriano.

- 1582 - España, Italia, Polonia y Portugal pasan del 4 de octubre al 15 de octubre.
- 1700 - Alemania protestante, Dinamarca y Países Bajos.
- 1700 - Suecia se olvida de que en el juliano es bisiesto y en 1712 introducen un doble bisiesto con 30 días en febrero. En 1753 pasan del 17 de febrero al 1 de marzo.
- 1752 - Gran Bretaña y sus colonias pasan del 2 de septiembre al 14 de septiembre. Washington que había nacido el 11 de febrero de 1732 (juliano) pasa a celebrar su cumpleaños el 22 de febrero (gregoriano).
- 1918 - Rusia pasa del 31 de enero al 14 de febrero. En algunas regiones del este el cambio se produjo en 1920. Adoptan otra regla para los bisiestos.

Calendario

Calendario gregoriano.

Precisión del calendario gregoriano.

1 año gregoriano = 365.2425 días
1 año solar \cong 365.24218967 días

la diferencia es 0.00031033.

Por tanto cada 3222 años se comete un error de un día.

Referencias bibliográficas.

- ASIMOV, ISAAC.
De los números y su Historia.
Ediciones Orbis. 1986.
- PERELMAN, YAKOV I.
Astronomía recreativa.
- EDWARD M. REINGOLD & NACHUM DERSHOWITZ.
Calendrical Calculations. The Millennium Edition.
Cambridge University Press 2001. ISBN 0-521-77752-6.
- BONNIE BLACKBURN & LEOFRANC HOLFORD-STREVEENS.
The Oxford Companion to the Year.
Oxford University Press 1999. ISBN 0-19-214231-3.

Referencias electrónicas.

L. E. DOGGETT. Calendars and their History.

- <http://astro.nmsu.edu/~lhuber/leaphist.html>

CLAUS TØNDERING. The Calendar Faq.

- <http://www.tondering.dk/claus/calendar.html>

Calendar Converter.

- <http://www.fourmilab.ch/documents/calendar/>