

DEFINICIÓN GENERAL DEL CALENDARIO

Trabajo desarrollado y realizado por D. Pablo Rivero Moreno (Octubre de 1.999)

El cómputo del tiempo a largo plazo respecto de las actividades cotidianas, es una necesidad social que se ha planteado en todas las culturas. Apenas estas actividades evolucionaron lo suficiente como para que se suscitara preguntas sobre la ubicación en el tiempo de sucesos pasados, para programar actividades futuras o para definir un sistema de referencia temporal unívoco, que relacionara los hechos principales de una cultura.

La reaparición anual de ciertas estrellas, por la mañana, antes de que saliera el Sol, el paso del Sol por el punto más alto de su giro anual por el cielo, la visión de la primera y sutil hoz lunar, cuidadosamente registrados, han permitido establecer, periodos precisos y reglas bien definidas, reglas que permitían que se prosiguiera sin interrupción el cómputo para períodos muy largos, es decir, que se ideara lo que después se llamó calendario.

Para darse cuenta de los problemas del calendario, es necesario tener claro el concepto de tres fenómenos básicos: el año (trópico y sideral), el mes sinódico o lunación y el día solar medio. De estos tres fenómenos, el ciclo lunar es, en gran medida, menos importante que los otros dos, tanto desde el punto de vista biológico como social. Sin embargo, que la duración media del día se puede determinar fácilmente, no se puede decir lo mismo del año, para que el cómputo estuviese en fase con las estaciones durante un número muy grande de años, era necesario disponer de competencias específicas y de capacidades técnicas evolucionadas no sólo respecto al nivel cultural de los pueblos prehistóricos sino también al de las más antiguas civilizaciones históricas.

El ciclo de las fases lunares es, por el contrario, muy evidente, y explica el uso bastante difundido de los calendarios lunares entre los pueblos antiguos. En la Biblia se lee que Dios creó la Luna para determinar el tiempo. Del ciclo lunar, surge la subdivisión del tiempo en un ciclo de 30 días: los meses, que junto con el día y el año se encuentran en todos los calendarios. La conveniencia de que << esté en fase >> el ciclo lunar con el ciclo estacional y, por lo tanto, con el periodo solar anual, ha llevado a los calendarios llamados << lunisulares >>.

EL AÑO Y EL MES

El año, es un periodo de tiempo que emplea la Tierra para completar un giro alrededor del Sol. Como la medida de este periodo arroja valores distintos según el cuerpo celeste empleado como punto de referencia, existen varias definiciones del año. El llamado año solar medio o trópico se define como el tiempo que transcurre entre la aparición del Sol en el equinoccio de primavera hasta su regreso a ese mismo lugar. El año astronómico tiene una duración media de 365,2422454 días solares, es decir, 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,5 segundos. El llamado año sidéreo es el tiempo que transcurre desde que el Sol eclipsa una estrella dada hasta que la vuelve a eclipsar; su duración es de 365,2563612 días solares medios, o 365 días, 6 horas, 9 minutos y 9,54 segundos. El tiempo que transcurre desde el paso de la Tierra por un punto determinado de su órbita hasta que vuelve a pasar por ese punto se conoce como año anomalístico, y equivale a 365,2596425 días solares medios, o 365 días, 6 horas, 13 minutos y 53,1 segundos. El año lunar, de 12 meses lunares, es decir, 354 días, se emplea en algunos calendarios, en particular en el judío y el musulmán.

Como el año trópico no es un múltiplo exacto del mes sinódico es necesario, en los calendarios lunisulares inventar un cómputo cíclico que permita poner en fase los dos periodos con suficiente aproximación. En muchos de estos calendarios, se cuentan cada año 6 meses de 29 días y 6 meses de 30 días, obteniendo, de esta forma, un mes de duración media de 29,5 días, bastante próxima a una lunación, por un total de 354 días. Si se quiere evitar el progresivo desplazamiento del principio del año respecto del ciclo de las estaciones, es necesario recuperar de cualquier forma los once días que faltaban para completar el año solar.

El mes, es un periodo de tiempo que originalmente se medía a partir del giro de la Luna alrededor de la Tierra; hoy se emplea el mes de calendario. En astronomía, el mes lunar o sinódico es el tiempo que pasa desde

que la Luna se encuentra en una fase determinada, por ejemplo cuarto creciente, hasta que vuelve a estar en esa misma fase; en promedio tiene 29,53059 días. El mes sidéreo es el tiempo que pasa desde que la Luna oculta una estrella determinada hasta que vuelve a ocultarla, tomando como punto de vista el centro de la Tierra: su duración media es de 27,32166 días. Otros periodos lunares usados en astronomía son: el mes trópico, que es el tiempo medio transcurrido desde que la Luna pasa por una determinada longitud celeste hasta que vuelve a pasar por ella, en promedio 27,32158 días; el mes nódico, que es el tiempo medio de giro desde un nodo hasta ese mismo nodo y dura en promedio 27,21222 días; el mes solar, que equivale a una doceava parte del año tropical o 30,43685 días. Los meses de calendario tienen exactamente 28, 29, 30 ó 31 días.

El mes que, evidentemente es un periodo derivado de la sucesión de las fases lunares, se encuentra también en los calendarios no vinculados a la Luna.

LA SEMANA

Otra unidad de tiempo común a numerosos calendarios antiguos y que se vuelve a encontrar en todos los calendarios modernos es la semana de origen hebreo o caldeo y aparece mencionada como una unidad de tiempo en la Biblia. Este periodo de 7 días está claramente ligado a las fases de la Luna ya que 7 es el número entero más próximo al intervalo de tiempo con que se suceden las principales fases: Luna nueva, los dos cuartos y la Luna llena. Pero además de esta base natural astronómica, el uso de la semana lo consolidó, probablemente en la época babilonia, un significado mágico, es decir, astrológico: la relación con los siete astros errantes del cielo.

EL PROBLEMA DEL CALENDARIO

El problema que se plantea cualquier calendario, es el de conjugar las tres unidades (día, mes y año) de medida de tiempo (siendo así que otra unidad usual, la semana, no es más que una subdivisión arbitraria del mes); en efecto, dichas tres unidades son inconmensurables entre sí, y ninguna de ellas puede expresarse como un número entero de unidades de un orden inferior.

La duración de una revolución sinódica oscila entre 29 días y 6 horas y 29 días 20 horas, siendo su valor medio, calculado a partir de un número suficientemente grande de lunaciones, de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2'8 segundos (29'530588 días civiles) en cuanto al año trópico, su valor aproximado es de 365 días, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos, o sea, 365'24220 días civiles, que corresponden a 12'268267 lunaciones. La mayoría de calendarios delante de este problema, añaden un día cada cierto tiempo para ajustarse al año exacto (como es el gregoriano, con su año bisiesto).

CALENDARIO AZTECA

El pueblo azteca daba gran importancia al tiempo, que era registrado en dos calendarios: el de 365 días, xihuitl, que era el solar y o agrícola, compuesto por 18 meses de 20 días, más cinco días "inútiles" o "aciagos"; y la cuenta de los destinos de 260 días, llamada tonalpohualli, que tenía más bien carácter adivinatorio.

Este está dividido en 13 meses de 20 días cada uno. Cada día tiene un nombre y se combina rotando con un número del 1 al 13, hasta completar los 260 días (13 veces 20=260). Cada día con su numeral tiene una carga energética que lo conecta con la fuerza del cosmos, y está bajo la protección de un dios, se relaciona a un rumbo del universo y a un color, y tiene un augurio asociado.

Los nombres de los días en nahuatl son los siguientes: cipactli, ehécatl, calli, cuetzpallin, coatl, miquiztli, mazatl, tochtli, atl, itzcuintli, ozomatli, malinalli, acatl, ocelotl, cuauhtli, cozcauauhtli, ollin, tecpatl, quiauitl, xochitl. Los 18 meses del calendario solar de 365 días, recibían los siguientes nombres: atlcahualo, tlacaxipehualiztli, tozoztontli, hueytozoztli, txcatl, etzalcualiztli, tecuilhuitontli, hueytecuilhuitli, tlaxochimaco, hueymiccailhuitl, ochpaniztli,

pachtontli, hueypachtli, quecholli, panquetzaliztli, atemoztli, tititl, izcalli y nemontemi. Los méxicas creían que el calendario había sido inventado por Oxomoco y Cipactonal.

Los aztecas dividían el calendario solar en 5 periodos de 73 días, especie de estaciones a los que llamaban cocij: cocij cogaa, era el tiempo del agua y del viento simbolizado por el cocodrilo; cocij col lapa era el tiempo de las cosechas, representado por el maíz; cocij piye chij, era el tiempo santo o de fiesta, representado por el águila o el guerrero; cocij piye cogaa, tiempo de secas e inicio del calendario; cocij yoocho, tiempo de las enfermedades y las miserias, representadas por el tigre.

Los Meses Nahuas y sus equivalentes gregorianas.

Tititl Equivale a enero

Nemontemi Equivale a febrero

Tacaxipehualiztli Equivale a marzo

Hueytozotli Equivale a abril – mayo

Etzalcualiztli Equivale a junio

Izcalli Equivale a febrero

Atlahualo Equivale a febrero - marzo

Tozoztontli Equivale a abril

Txcatl Equivale a mayo – junio

Tecuilhuitontli Equivale a junio – julio

El calendario "azteca" es en realidad olmeca, desarrollado por esta cultura hace milenios. Pero como todos los calendarios que expresan la rotación de la tierra alrededor del sol en base al día terrestre, es inexacto. A través de los siglos fue modificado para hacerlo cada vez más preciso. La última corrección fue realizada en Huehuetlapallan (Xochicalco, Morelos) y con ella llegó a la cifra de 365.2423 días por año.

Es de notar que la fecha de inicio de año solar de los aztecas no coincide con ninguna fecha en particular del calendario romano, debido a su forma distinta de añadir los días bisiestos. Por esto se encuentra que distintos autores dan fechas distintas (entre febrero y marzo), pues todo dependía del año en que realizaron sus investigaciones. Lo más importante para los aztecas no es el año solar, como lo es para los europeos, sino el calendario mágico de 260 días, ya que este mismo calendario rige el paso de los años. Su calendario mágico de 260 días comienza el 1-cocodrilo y continua a través de las combinaciones de los números del uno al trece y los veinte glifos.

¿QUÉ SE REQUIERE EXPLICAR PARA DESCIFRAR EL CALENDARIO AZTECA?

Hernán Cortés llegó a las costas del imperio azteca el viernes santo de 1519, durante el año 1-caña. Por esta razón fue confundido con Quetzalcóatl, quién le dijo a los toltecas que regresaría a reinar en su tierra el año 1-caña.

La caída de Méjico - Tenochtitlán ocurrió el día 13 de agosto de 1521, correspondiente al día 1-serpiente, año 3-casa.

La estela encontrada en Xochicalco, Estado de Morelos lleva la inscripción, 2-serpiente, año 1, atadura de año 1, y es considerada por la gran mayoría de los arqueólogos como una fecha que hace referencia a una corrección al calendario.

Cuando cayó el imperio azteca, vivían en lo que denominaban "quinto mundo" y que llevaba por nombre 4-movimiento. Este mundo está representado por la figura central de la *pedra del sol*, en el Museo Nacional de Antropología e Historia.

El dato más antiguo (del siglo XVI) que menciona la fecha en que los aztecas celebraban el año nuevo es dado por Sahagún, siendo este el 2 de febrero.

La forma en que se compensaba el año por no tener una duración exacta de 365 días fue estudiada por Clavijero, quien descubrió que añadían una semana (13 días) al término de cada atadura de años (52 años).

Procedamos a descifrar el calendario:

Como es notado por Sahagún, Boturini, Clavijero y demás estudiosos de la materia, los aztecas le daban nombre a los días en un ciclo de 260 días, combinación de los números de uno a trece y veinte glifos:

Cocodrilo	Muerte	Mono	Zopilote
Viento	Venado	Yerba	Movimiento

Casa	Conejo	Caña	Pedernal
Lagartija	Agua	Ocelote	Lluvia
Serpiente	Perro	Águila	Flor

La forma en que se numeran los años es similar, con los mismos trece números, pero con un subconjunto de sólo cuatro glifos:

Casa	Conejo	Caña	Pedernal
------	--------	------	----------

El orden en que aparecen los nombres de los días y los años está plenamente documentado.

Hipótesis:

1. La celebración que Sahagún observó cuando anotó la fecha de inicio de año del calendario azteca, fue la celebración de la atadura de 1558, año en que Sahagún se encontraba en la región reuniendo información para su libro.

2- La forma en que se hacía la corrección del bisiesto es de la manera en que lo indica Clavijero. Las ataduras de años se conjuntan en grupos de cinco, dando así un calendario de 260 años. Las semanas que se añaden al finalizar cada atadura tienen 13,12,13,12,y13 días respectivamente. Esta corrección da una duración de 365.2423 días por año, que es la que menciona Alfonso Caso en su estudio.

3-En la cuenta de los "mundos" aztecas, los primeros cuatro fueron jaguar, mono, lluvia, y agua. El mundo agua terminó con el diluvio. El quinto mundo corresponde al signo de movimiento, puesto que se caracteriza por el movimiento del sol. Cada trece ataduras de años se avanza uno en la cuenta del mundo.

Paso 1: Utilizando la fecha de la caída de Tenochtitlán y la fecha de atadura de año dada por Sahagún, se obtiene la siguiente información con respecto a la atadura de años:

- Inicio de la atadura: 2 de febrero, 1506, día 11-ocelote.
- Día en que comienzan las festividades al finalizar la atadura de años: 20 de enero, 1558, día 11-ocelote.
- Día en que comienza la nueva atadura de años (13 días después), 2 de febrero, 1558, día 11-venado.

Paso 2: Se construye una tabla de ataduras de años, comenzando el día 2-serpiente para el año 1 de la atadura 1, según lo que se descubrió en la estela de Xochicalco. La cantidad de días en cada atadura es aquella expuesta anteriormente. Se han convertido las fechas del formato juliano (2 de febrero) al gregoriano (12 de febrero). En la tabla se puede observar que el calendario azteca tuvo su inicio en el año 678 antes de N.S.J.C. (tabla no incorporada, por su extensión y por su poca importancia).

Esto explica todos los puntos expuestos al inicio, y como buena teoría científica, es capaz de explicar aún más cosas, entre ellas la razón por la manera de nombrar los años y las fechas en que se hicieron las correcciones al calendario. ¿Cómo es eso? Veamos...

La nomenclatura de días comienza el día 1-cocodrilo. Usando la corrección de bisiestos con el patrón 13,13,13,13,13, una atadura de años que comienza el día 1-conejo comienza cada año con un día que se llama igual que el nombre del año. Hay una diferencia de 13 días entre el día 1-conejo y el 1-cocodrilo. Basándose en esto es posible calcular en qué año fue hecha la modificación al patrón 13,12,13,12,13. El resto se deja como un ejercicio para el lector.

ALGUNAS PREGUNTAS Y RESPUESTAS SOBRE EL CALENDARIO AZTECA

¿CÓMO HACÍAN PARA TABULAR LOS AÑOS BISIESTOS?

Los años constan de 365 días. La desviación con respecto a la órbita solar la hacían cada 52 años, al celebrarse la ceremonia del fuego nuevo. Este periodo era conocido como la atadura de años o siglo azteca. Al finalizar el siglo se añadía una semana (las semanas aztecas eran de 13 días). Durante este tiempo la población

rompía sus trastos viejos y hacía limpieza general para comenzar el siglo con todo nuevo. Hasta los fuegos apagaban en todas partes.

¿PERO EN DÓNDE ENTRABA EL CICLO DE LA ATADURA DE SIGLOS?

Curiosamente, es el ciclo de 260 años --o atadura de siglos-- el que le da mayor precisión al calendario azteca que al romano. Al finalizar la primera atadura de 52 años, se agregaban 13 días, pero al finalizar el segundo tan solo se agregaban 12 días (semana corta). Al tercer periodo se agregaban 13 días, al cuarto 12 días y al quinto 13 días. Con ello se cumplía el ciclo de 260 años y comenzaba un ciclo nuevo. Esto le da una precisión mayor al calendario romano. (Haga cuentas y verifíquelo.)

¿A POCO SU CALENDARIO NADA MÁS PODÍA LLEVAR CUENTA DE 260 AÑOS?

Aunque en el pensamiento azteca toda la historia de la humanidad se repite en los ciclos, sí llevaban cuenta de más de 260 años. Esto lo hacían mediante el agrupamiento de las ataduras de siglos en conjuntos caracterizados por el día de inicio. Estos glifos son:

Serpiente	Conejo	Mono	Ocelote	Movimiento
Águila	Pedernal	Cocodrilo	Lagartija	Venado
Perro	Caña	Zopilote	Lluvia	Viento
Flor	Casa	Muerte	Agua	Yerba

La cuenta de los siglos de 52 años lo hacían por medio de nudos o "ataduras" en una cuerda. Había dos cuerdas, una con las ataduras cada 52 años, la cual sólo llegaba a tener 5 nudos. La segunda cuerda marcaba los grupos de 260 años. Estas cuerdas, descritas con detalle en el estudio realizado por Boturini, quien las tuvo en sus manos, es como se llega a la fecha de inicio del calendario azteca.

¿CÚAL ES LA PRECISIÓN EN NÚMEROS?

La precisión del calendario azteca es tal que en 260 años, la duración de cada año es de 365.2423 días, cifra más precisa que la del calendario romano (con las reformas adoptadas en 1582) que es de 365.2425 días por año. Todo esto ocurre porque para los aztecas la unidad fundamental del tiempo no es el año solar, sino el ciclo de 260 años, descrito con su calendario ritual de 260 días. La diferencia entre los dos calendarios viene siendo de un día cada 5000 años, siendo la más precisa el calendario azteca.

¿POR QUÉ DESARROLLARON UN SISTEMA MÁS PRECISO?

La razón es muy sencilla. El sistema numérico que utilizaban es vigesimal, a diferencia del decimal. Algunos estudiosos opinan que desarrollaron este sistema porque comenzaron a contar usando los dedos de las manos y los pies, y no tan solo las manos. Los mexicanos siempre se han distinguido por el ingenio de hacer uso de todo lo que esté a su alcance.

LA PIEDRA DEL SOL

La Piedra del Sol del Calendario azteca, probablemente es el monolito más antiguo que se conserva de la cultura prehispánica, cuya fecha de construcción fue alrededor del año 1479. Los motivos escultóricos que cubren su superficie parecen ser un resumen de la compleja cosmogonía azteca.

Se trata de una roca de basalto olivino, de unas 25 toneladas y 3,58 metros de diámetro, tallada, según algunos arqueólogos, a finales del siglo XV. Fue hallada en el zócalo de la ciudad de México el 17 de diciembre de 1790, con motivo de las obras que se llevaron a cabo para el nuevo empedrado de dicha plaza. En principio fue

colocada en una de las torres de la catedral; más tarde, en 1885, pasó al Museo Nacional en el centro de la ciudad y finalmente, en 1964, al recién inaugurado Museo Nacional de Antropología, en cuya sala Mexica se encuentra en la actualidad. Los numerosos motivos allí esculpidos parecen relacionarse con la astronomía, la cronología y la cosmogonía de los antiguos mexicanos. La piedra presenta una decoración en círculos concéntricos que de interior a exterior parece representar: en el centro el rostro de Tonatiuh (dios del Sol) con adornos de jade y cuchillo de sacrificio en la boca; enmarcando el rostro del Sol está la presencia del símbolo ollín (movimiento), en donde cada aspa tiene cuadretes con representación de los cuatro soles o edades anteriores, que en conjunto con las garras, el rostro central y los rayos conforman el símbolo del quinto Sol, el Sol del hombre nahua (Nahui-Ollín) nacido en Teotihuacán. A continuación se encuentra el círculo de los veinte días, que se corresponde con la representación de un mes (el calendario náhuatl constaba de 18 meses, de 20 días cada uno, lo que suma un total de 360 días más 5 días *nemontemi* (funestos) o aciagos), el círculo comienza por la parte superior y de manera inversa a las manecillas del reloj se representan 20 glifos, que simbolizan a cada uno de los días. Junto a éste se encuentra el círculo con los cuatro rumbos del Universo y los rayos solares. Delimitando toda la representación del disco solar están dos serpientes de fuego, cuyas colas se encuentran en la parte superior, lugar donde está representado el glifo 13, que para algunos se relaciona tanto con el año del surgimiento del quinto Sol, como con la fecha de la construcción del monolito.

EL CALENDARIO MUSULMÁN

La fecha base de los musulmanes, es la del 16 de Julio del año 622 de la era cristiana, en recuerdo a la huida de Mahoma desde la Meca hasta Medina.

El calendario musulmán de entre todos los calendarios modernos de gran difusión, es uno de los pocos que son lunares. Además de la unidad fundamental, que es el mes (aparte, obviamente del día) se cuentan años lunares de 12 meses que son algo más breves que el año solar. Para ir al paso del ciclo lunar, es decir, con el mes sinódico que dura 29'53059 días, es necesario que los 12 meses solares sumen un número de días lo más próximo posible a $29'53059 * 12 = 354'36708$; por eso se adoptó la solución que como ya hemos visto, es muy corriente: un calendario de meses de 29 y 30 días alternados, pero estableciendo un ciclo de 30 años en el que en 19 años, el último mes tenga 29 días mientras que los 11 años restantes tengan un último mes de 30 días. Así, se tienen 19 años comunes, de 354 días y 11 años abundantes de 355 días; la duración del año es:

$$(19 * 354 + 11 * 355) / 30 = 354'36667 \text{ días}$$

Y difiere sólo 4 diezmilésimas de día del año lunar medio mientras que el mes del calendario es, por término medio en los treinta años, apenas 3 segundos más corto que el mes lunar medio. En el ciclo de 30 años, se les añade un día más a los que ocupan los lugares 2º, 5º, 7º, 10º, 13º, 16º, 18º, 21º, 24º, 26º y 29º. De esta forma, 34 años musulmanes corresponden a 33 de los medidos según el calendario gregoriano vigente en occidente, y el principio del año varía a través de las estaciones, recorriendo un año solar al cabo de 34 años musulmanes.

En el calendario oficial musulmán, los años y los meses se suceden según estas reglas. Se trata, por lo tanto, de un calendario calculado como el juliano y el gregoriano. Sin embargo, los campesinos y los pastores de casi todo el mundo islámico suelen vincular el calendario con la observación y consideran primer día del mes aquel en el que se empieza a ver la hoz de la Luna nueva. De hecho, según lo que dispone el Corán, se debe ver la Luna nueva para iniciar efectivamente el mes. Por eso en las épocas de novilunio, se puede ver a un gran número de personas escrutando el cielo, apenas se ha puesto el sol para descubrir la primera y débil hoz. En Arabia Saudita, en Yemen y en los Emiratos del Golfo Pérsico, donde se usa el calendario lunar incluso para las actividades civiles, públicas y privadas, cuando se advierte la nueva Luna y se declara a funcionarios del gobierno, se comunica por medio de la radio y el periódico. Debido al retraso variable de la primera aparición de la hoz lunar respecto del momento de conjunción, por no hablar de la duración variable del mes sinódico, se puede tener un desfase de un día entre el calendario práctico rural y el calendario escrito; el inconveniente no es grave por costumbre de unir siempre a la indicación de la fecha del mes la del día de la semana, o sea, no hay ninguna ambigüedad respecto al día que se quiere indicar.

Los 12 meses en que se divide el año, empiezan con la Luna nueva (como ya he dicho). Y reciben los nombres de: Maran, Rabí 1, Jomada 1, Rajab, Ramadan y Dulcada de 30 días; Safar, Rabí 2, Jomada 2, Seban y Chewal de 29 días y Dulagia de 30 ó 29 días.

El cómputo de los años se hace a partir del 16 de Julio del 622 d. C. que es cuándo fue la huida de Mahoma. El principio del año es el primer día del mes de Maran; como el año musulmán es 10 ó 12 días más corto que el año gregoriano (según se trate de un año común o abundante y que esté a caballo o no de un día bisiesto), esa es la cantidad que el principio del año musulmán se adelanta sobre el calendario gregoriano. Por ejemplo, el año 1400 de la Hégira empezó el 20 de Noviembre de 1979 a la puesta del Sol, el momento en el que empieza el día musulmán común con un año bisiesto, 1401 empezó el 8 de Noviembre de 1980, es decir, adelantando 12 días. Al ser 1401 abundante y 1981 común, el año 1402 adelantó 10 días, empezando el 29 de Octubre de 1981.

Para conseguir extraer el año musulmán actual a partir del año gregoriano actual, o viceversa, existe la siguiente fórmula:

$$1. \quad M = G - 622 + (G - 622) / 32$$

$$2. \quad G = M - M / 33 + 622$$

CALENDARIO GREGORIANO

El calendario Gregoriano procede del calendario juliano, y a la vez, anteriormente, del calendario romano que ha ido sufriendo una serie de transformaciones hasta llegar al de nuestros días como gregoriano.

HISTORIA DEL CALENDARIO ROMANO HASTA SU ADAPTACIÓN A LOS PAÍSES CRISTIANOS

El primitivo año de los romanos tenía 304 días agrupados en 10 meses, de los que cuatro eran de 31 días y los otros seis de 30. Los habitantes de Alba tenían un calendario que constaba también de 10 meses; de los que unos tenían 36, otros 22 y otros 18 días. El año de los labios, al decir de san Agustín, era de 374 días en 13 meses. Los etruscos tenían solo meses lunares, que dividían en dos partes: el día que constituía esta división era el de los idus – *Idus* que vale tanto como <<*in duas partes divisus mensis*>>. Los meses del año eran primitivamente entre los romanos:

1	<i>Martius</i>	31 días	6	<i>Sextilis</i>	30 días
2	<i>Aprilis</i>	30 días	7	<i>September</i>	30 días
3	<i>Maius</i>	31 días	8	<i>October</i>	31 días
4	<i>Junius</i>	30 días	9	<i>November</i>	30 días
5	<i>Quintilis</i>	31 días	10	<i>December</i>	30 días

El primer mes lo dedicaron a Marte, el segundo a Apolo de sobrenombre Aperta, el tercero a Júpiter, con el sobrenombre de Maius, el cuarto a Juno, y ya de aquí al último seguían el orden numeral.

El *Quintilis* y el *Sextilis* cedieron después sus nombres por los de *Julius* (Cesar) y *Augustus*: el primer nombre se debió a Marco Antonio, cónsul del tiempo en que Julio Cesar hizo la reforma y que por esto mismo quiso honrar su memoria. *Augustus* fue obra de un decreto del Senado, que con ello hizo obsequio a la memoria del primer emperador. A los anteriores 10 meses se añadieron luego otros 2: el *Januarius* (mes de Jano), que pasó a ser el primer mes del año, y el *Februarius* (*de Febrero*), al que fue asignado el último lugar entre los meses. Los diez antiguos siguieron en el orden conocido. Había entonces 4 meses de 31 días, 7 de 29 y 1 de 27. La total ausencia de pares en el número de los días de los meses fue efecto de superstición, pues los romanos creían que el número impar era de feliz agüero, y de fatal el par, hasta el punto que teniendo el año 354 días, según el conjunto de días de los meses, le añadieron uno (a Febrero), para hacer 355. Pero con este número de días el año era corto, y para normalizar el año civil establecido con el curso de las estaciones, dispuso Numa, que se intercalase cada dos años entre el 23 y 24 de Febrero, un mes de 22 ó 23 días, alternativamente, llamado *Mercedinus* o *Merkedinus*, porque en este mes se acostumbraba a pagar a los servidores. Los cuatro días que quedaban de Febrero se consideraban

incluidos en el Merkedino. Pero con el nuevo arreglo el año era demasiado largo, pues tenía por término medio 366 días y cuarto. Los decenviros (450 años antes de nuestra era) adoptaron, en vista de ello, la octoetérída de Cleóstrato de Tenedos, según la cual en cada tercer período de ocho años, en vez de cuatro meses se debían intercalar solo tres de 22 días. Los pontífedes eran los encargados, por la ley de M. Acilio Gabrio, de dar al mes mercedonio el número de días necesarios para asegurar la concordancia del año civil con el año verdadero. Mas lo hacían arbitrariamente asignándole los días que a sus propios intereses o a los de sus amigos conviniera para elecciones o magistraturas, hasta el punto de que en tiempo de Julio Cesar el equinoccio civil difería del astronómico en 3 meses, y por lo tanto los meses de invierno correspondían al otoño y estos al estío.

Reforma Juliana. En 707 de la fundación de Roma (47a. de J. C.), Julio Cesar, dictador y gran pontífice, arreglo el calendario, llamando para que le ilustrara al astrónomo alejandrino Sosígenes. La reforma empezó por añadir al año citado además del mes mercedino que le correspondía, de 23 días otros dos meses entre noviembre y diciembre, de 33 días el uno y de 34 el otro, con el fin de restablecer el equinoccio vernal en 25 de Marzo como en los tiempos de Numa. Resultó un año de 445 días, que es conocido como el *año de confusión*. Luego Sosígenes estableció el año de 365 días, y para recoger el sobrante aproximado del cuarto del día astronómico, fijó cada cuatro años un día después de 23 de Febrero.

El año juliano tenía todos los meses impares, Enero, Febrero, Mayo, Julio, Septiembre y Noviembre de 31 días, los demás 30, excepto Febrero, en los años no bisiestos. Este orden fácil de recordar, quedó destruido para satisfacer la vanidad de Augusto, dando al mes que lleva su nombre 31 días, como Julio que se dedicaba a Cesar. Se tomó para ello un día de Febrero y se dio a agosto, y, finalmente, para que no vinieran seguidos de tres meses de 31 días se redujeron a 30 los de septiembre y noviembre, dando a octubre y diciembre 31.

Los meses se componían de tres secciones: de las *calendas* a las *nonas*; de las *nonas* a los *idus*; de los *idus* a las *calendas*. Las *calendas* estaban fijadas invariablemente en el primer día en todos los meses. Las *nonas* en los meses de 30 días y en enero, agosto y diciembre que no tuvieron 31 días sino a partir de la reforma juliana, eran el día 5 y los *idus* el 13; en los restantes meses el 7 y el 15 respectivamente. Esta división de los meses se funda en la que se hacía del antiguo mes lunar, en el que las *calendas* correspondían al novilunio, las *nonas* al primer cuarto y los *idus* al plenilunio. Los romanos contaban los días del mes diciendo: en las *calendas*, en las *nonas*, en los *idus*, si se hablaba de estos precisos días. Los intermedios los expresaban por el número de orden correspondiente a la distancia del día al punto de partida a venir. El día antes de las *calendas*, *nonas* e *idus* era *pridie calendas*, *pridie nonas*,.... *idus*, que significa la víspera de las *calendas*, etc.; La *antevíspera* era el tercer día antes de las *calendas*, etc. Así, el 20 de Octubre era *décimo tertio ante calendas Novembris*.

Como el 23 de Febrero era y se llamaba *sexto-calendas* (de Marzo) –en el que se celebraba la fiesta del refugio, instituida para conmemorar la expulsión de Tarquino- este día adicionable después del 23 de Febrero, y cada 4 años, recibió el nombre de *bissexto-calendas*. De ahí el de bisiesto que se viene dando a los años de 366 días. Los pontífices, falseando o entendiendo mal la idea de la intercalación del año bisiesto, intercalaban un día cada tres años, y al cabo de 36 años había habido 12 bisiestos en vez de nueve. Augusto mandó que durante doce años no se contase ninguno como bisiesto, y desde entonces quedó planteada de hecho la reforma juliana. Mas al año de Sosígenes le faltaban 11m. 15s. Para corresponderse del todo con la revolución de la tierra alrededor del Sol, y este defecto movió la reforma gregoriana en 1582.

PASO DEL CALENDARIO ROMANO Y JULIANO AL GREGORIANO

Esta última reforma, la reforma juliana, conduce a un error de un día cada 128 años, es decir, que para que el año se desplazara en un trimestre, sobre las estaciones, se necesitarían 10800 años.

Con el paso de los años, empezó a notarse (como se ha dicho) la diferencia de 11 minutos y 15 segundos entre la duración del año juliano (365'25 días por término medio en 4 años) y la del año trópico (365'24219 días). Ya a principios del siglo VIII, el venerable Veda, monje inglés estudioso de los problemas históricos y astronómicos, llamó la atención sobre el hecho de que el equinoccio de primavera, que el concilio de Nicea, en 325 d. C., había fijado en el 21 de marzo en base a las observaciones astronómicas de entonces, este ya caía el 18 de marzo. Dándose cuenta que este calendario, el calendario juliano necesitaba una reforma (una reforma, que no llegó hasta el siglo XVI).

A finales del siglo XVI los once minutos acumulados año tras año, habían hecho que el equinoccio se adelantara más de 10 días y ya caía el 11 de marzo.

Rogelio Bacon, en el siglo XIII, ya había escrito sobre la creciente imperfección del calendario juliano. Durante el Concilio de Constanza (1414-1418), se presentó una memoria con el proyecto de renovar el calendario, pero las luchas y las intrigas para solucionar el cisma de occidente, distrajeron la atención sobre el calendario. Fue ya en la segunda mitad del siglo XVI, cuando el papa Gregorio XIII, le encargó al médico y astrónomo Luigi Lilio de Ciro Calabria que estudiara el problema de la reforma del calendario. El cual presentó un proyecto que se expone en el opúsculo de 10 páginas <<compendium novae rationis restituendi Kalendarium>> publicado en 1577, después de la muerte de este, por el matemático español Pedro Chacón. La puesta en práctica de la reforma se le confió a una serie de astrónomos y estudiosos del tema, que constituyeron la comisión o <<Congreso>> del calendario.

La reforma, después llamada gregoriana, estableció que, para perder los diez días de más acumulados desde la época del Concilio de Nicea, se saltase del jueves día 4 de Octubre de 1582, al viernes 15 de Octubre. Sin embargo, esta medida, por si sola, habría sido algo temporal porque si se seguía con las reglas del calendario juliano, se volvería al mismo desfase de un día a la vuelta de 128 años y de unos 3 días cada 400 años. Para remediar esto, se eligió la solución de no considerar bisiestos los años múltiples de cien cuyas dos primeras cifras no fueran divisibles por cuatro. Por ejemplo, mientras que en el calendario juliano los años 1600, 1700, 1800, 1900 y 2000, al ser divisibles por 4 son todos bisiestos, en el calendario gregoriano son solo bisiestos 1600 y 2000, ya que los números formados por las dos primeras cifras, es decir 16 y 20, son divisibles por 4. Por el contrario, 1700, 1800 y 1900 son años comunes y, de esta forma, desde 1601 hasta 2000, en 400 años, se eliminan 3 bisiestos (eliminando así ese desfase de 3 días cada 400 años).

Con un simple cálculo, se puede comprobar el grado de exactitud que se obtiene aplicando esta regla. El calendario gregoriano viene a tener, en 400 años, 97 bisiestos; por lo tanto, la duración media del año resulta ser de:

$$(303 * 365 + 97 * 366) / 400 = 365,2425 \text{ días}$$

Duración que, según las determinaciones astronómicas modernas solo difiere de la del año trópico en 3 diezmilésimas por día, es decir, 26 segundos en vez de once minutos del año juliano. Este residuo por exceso, supone un desfase del calendario gregoriano respecto del equinoccio de primavera de un día cada 3226 años.

De manera que el calendario actual ha pasado por las siguientes etapas: 1ª. Calendario romano primitivo del rey Numa; 2ª. Reforma de Julio César; 3ª. Reforma de Octavio Augusto y 4ª reforma del papa Gregorio XIII.

EXACTITUD DEL CALENDARIO

Es interesante conocer el grado de exactitud de la reforma gregoriana. La duración del año solar es de 365 d. 5h. 48m. 6s. Ahora bien, la reforma gregoriana intercala 97 días en 400 años de 365; luego 400 años del calendario gregoriano equivalen a $365 * 400 + 97 = 146,097$ días, lo que da para la duración media del año, 365 d. 5h. 49m. 12s. Por lo tanto, hay un exceso de 26 segundos que llega a valer un día en 3323 años. Y como este número difiere poco de 4000, se ha convenido en que el año 4000 y sus múltiplos no sean bisiestos.

Para ver si podría efectuarse la corrección con mayor exactitud en más cortos períodos, desarrollaremos la fracción decimal 0,2422 que representa el exceso del año solar sobre 365 días en fracción continua:

$$3 \quad 0,2422 = \frac{1}{4 + \frac{1}{7 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \dots}}}}$$

Las primeras reducidas son:

$$\frac{1}{4}, \frac{7}{29}, \frac{8}{33}, \frac{31}{128}, \frac{132}{545}, \frac{163}{673}$$

La primera reducida corresponde a la reforma juliana. La segunda, que es por defecto, da 7 días a intercalar en 29 años; la tercera 8/33, por exceso, 8 días en 33 años. El año resulta de una duración media de 365d. 5h. 49m. 5,45s. Este año difiere del verdadero, 19,45 segundos, es decir, menos del que corresponde a la reforma gregoriana, y por ser menor el periodo de intercalación restringe mejor las variaciones de la fecha equinoccial. Este procedimiento de intercalar parece que fue seguido por los persas, pero un hombre Delambre, cree que su calendario se rige mejor por la reducida siguiente, que resulta de combinar los dos anteriores como sigue:

$$\frac{7 + 3 + 8}{29 + 3 + 33} \Rightarrow \frac{31}{128}$$

La intercalación de 31 días cada 128 años, da para el año un número medio de días que se aproxima mucho a la realidad. El periodo de 8 días en 33 años se denomina de Omar Cheyan, uno de los ocho astrónomos que el sultán Gelaledín Malech Shah, sultán de Khorasan, convocó para la reforma del calendario el año 1079 de nuestra era. Si se adoptara el periodo 31/128 en el calendario gregoriano, solo debía suprimirse un bisiesto cada 128 años. El error no llegaría a un día en 100000 años.

ACEPTACIÓN

La reforma gregoriana fue inmediatamente aceptada por los países más estrechamente ligados a la iglesia de Roma, como Italia, España y Portugal y, al cabo de pocos años, por la gran mayoría de los países católicos. Si el salto del bisiesto no provocó cuestiones –especialmente porque el primero de esos saltos tendría lugar más de un siglo después, en 1700- el salto de la fecha no dejó de provocar protestas y problemas (los sirvientes y los operarios del campo querían que se les pagasen también los diez días que habían quitado del calendario).

En los países protestantes, excepto Holanda que la aceptó enseguida, la reforma del calendario fue acogida con notable retraso. En los estados alemanes (que había antiguamente) y en Dinamarca, el nuevo calendario se adoptó en 1700, pasando del día 18 de febrero al lunes 1 de marzo. En los cantones protestantes suizos, en 1702, pasando del 31 de diciembre al 12 de enero; al haber sobrepasado el año 1700, año bisiesto según el calendario juliano, la reforma hacia el calendario gregoriano pasaba a ser un aumento de once días en vez de diez. En Inglaterra y en las colonias de América, el calendario actual estableció que desde el miércoles 2 de septiembre de 1752 se pasase al jueves 14 de septiembre. En Alaska, cuando en 1867 se convirtió en territorio de los Estados Unidos de América, comprada a Rusia, seguía en vigencia el calendario juliano, como en todo el imperio de zar y para pasar al calendario gregoriano tubo bastantes líos (cambio de hemisferio, del oriental al occidental, etc.) y suprimió 12 días, pero tubo que añadir uno. En Rusia, el calendario gregoriano se aceptó sólo después de la revolución de octubre, estableciendo un salto de 13 días. De hecho en el siglo XX los días de desfase se han elevado a 13 debido a los días bisiestos omitidos, según la regla gregoriana, en los años 1700, 1800 y 1900.

En general, los países de rito ortodoxo griego adoptaron el calendario gregoriano las primeras décadas de siglo: Albania en 1912, Bulgaria en 1916, Yugoslavia y Rumania en 1919 y Grecia en 1923. Sin embargo la iglesia ortodoxa aceptó la reforma sólo en 1923, después de innumerables e interminables disputas que se siguieron produciendo muchos años después de que fuera aceptada.

En Japón se aceptó el calendario gregoriano en 1783, pero se cuentan los años a partir de 660 a. C. En China se adoptó en 1912, justo después de la caída del milenario imperio Celeste y de la proclamación de la república.

SUS MEDIDAS DEL TIEMPO

LOS MESES

Los nombres de los meses proceden del antiguo calendario romano. En tiempos de Rómulo, el año primitivo romano (de donde proviene el calendario gregoriano) constaba de 10 meses, con un total de 304 días. Más

tarde Numa añadió dos meses nuevos, haciendo un calendario de 355, al que se le añadía un mes cada 3 años de 29 días llamado *marcedonius*

En Roma se dieron a los meses nombres de dioses, emperadores y números.

NOMBRE ACTUAL	NOMBRE LATINO	ORIGEN	NÚMERO ACTUAL DE DÍAS
Enero	Januarius	Del dios Janus, Jano (introducido por Numa)	31
Febrero	Februarius	De las fiestas februarías, que eran purificación (introducido por Numa)	28-29
Marzo	Martius	Del dios Mars o Marte	31
Abril	Aprilis	De <i>aperire</i> , abrir, porque brotan las flores	30
Mayo	Maiae o Maialis	De la diosa Maia, madre de Hermes o Mercurio	31
Junio	Junius	De la diosa Huna o Juno	30
Julio	Julius	Por Julio César. Su nombre primitivo era <i>Quintilis</i> , el quinto (mes)	31
Agosto	Augustus	Por Octavio Augusto. Su nombre primitivo era <i>Sextilis</i> , el sexto (mes)	31
Septiembre	September	Por el séptimo mes en el calendario romano hasta la reforma juliana	30
Octubre	October	Por el octavo mes en el calendario romano hasta la reforma juliana	31
Noviembre	November	Por el noveno mes en el calendario romano hasta la reforma juliana	30
Diciembre	December	Por el décimo mes en el calendario romano hasta la reforma juliana	31

LOS DÍAS

Los nombres de los días de la semana tienen el mismo origen, proceden del calendario romano. Al pasar a los idiomas del norte de Europa tomaron, en general, los nombres de la mitología nórdica. Pero el nombre del domingo en los idiomas romances no proviene de los que tenía entre los antiguos romanos, sino del latín *dies dominica*, día del Señor (en el que J. C. Resucitó).

ORIGEN DEL NOMBRE LATINO	LATIN	ESPAÑOL
Del Sol	Solis Dies	Domingo
De la Luna	Lunae Dies	Lunes
De Marte	Martis Dies	Martes
De Mercurio	Mercurii Dies	Miércoles
De Jupiter	Jovis Dies	Jueves
De Venus	Veneris Dies	Viernes
De Saturno	Saturni Dies	Sábado

LA SEMANA

La semana proviene probablemente de los siete días de la creación, según el Génesis, o quizá de los siete planetas conocidos de los pueblos de la antigüedad. Una semana está compuesta por los siete días de la tabla de arriba. El calendario gregoriano tiene, por media, 54'178 semanas de siete días (escritos en la última tabla) al año.

CÁLCULO DE LA PASCUA

El problema más difícil para la reforma gregoriana, más que la concordancia entre año civil y año trópico, que se resolvía fácilmente jugando con los años bisiestos, fue la de la fecha de Pascua, fijada desde el Concilio de Nicea como el domingo siguiente a la primera luna llena después del 20 de marzo. La Pascua es la solemnidad fundamental de la religión cristiana y fija las fechas de otras muchas festividades: el domingo de septuagésima, que es 63 días antes; el miércoles de ceniza, 46 días antes; el primer domingo de cuaresma, 42 días antes; la Ascensión, 39 días después; Pentecostés, 49 días después y otras. Por lo tanto, en un calendario reformado por la iglesia de Roma era de una importancia fundamental establecer una regla segura para determinar la fecha de Pascua.

Las primeras comunidades cristianas celebraban la conmemoración de la resurrección de Cristo el mismo día que caía la Pascua hebrea pero se estableció muy pronto que debía celebrarse el domingo siguiente, decisión inspirada en la tradición del relato evangélico y por la influencia de la fiesta pagana del Sol, que caía el *dies Dominica*, nombre dado al antiguo *dies Solis*

Según el concilio de Nicea la fecha de Pascua de Resurrección debe cumplir con las siguientes condiciones:

1º- Acaecer en domingo

2º- Este domingo ha de ser al que sigue al 14º día de la luna pascual. Si el 14º día de la luna pascual es domingo se entenderá el siguiente.

3º- Luna pascual es aquella cuyo 14º día tiene lugar en o inmediatamente después del equinoccio vernal.

4º- El equinoccio vernal tiene lugar el 21 de Marzo.

Estas reglas no se refieren a las lunas y equinoccios verdaderos. El equinoccio real puede tener lugar el 20 y aún el 19 de Marzo, las lunas verdaderas pueden diferir de las que resultan del cómputo eclesiástico. Las reglas anteriores no tienen nada que ver con los datos astronómicos reales. Se refieren únicamente al cómputo y reglas establecidas al formar el calendario gregoriano, aún cuando estas, rígidas e invariables, se ajusten solo aproximadamente a los datos astronómicos y acontecimientos reales.

De las condiciones anteriores se deduce: 1º Que la Pascua no puede acontecer antes del 22 de Marzo. En efecto; si el día 14 de la luna tiene lugar el 21 de Marzo, la luna nueva debe acaecer en $21-13 = 8$. Luego el novilunio de la luna pascual no puede ser antes del 8, pues si tiene lugar antes, la luna tendrá 14 días antes del 21 de marzo y no será luna pascual. 2º Pascua no puede acontecer más tarde del 25 de abril. En efecto; el día 14 de la luna pascual tendrá lugar, como más tarde, 29 días después del 20 de marzo, periodo de 29 días que es una lunación en esta época. Ahora bien; 29 días después del 20 de marzo es el 18 de abril. Si el 18 de abril es domingo, debe celebrarse la Pascua el domingo siguiente o sea el 25. Por lo tanto, esta es la fecha más remota.

De todo lo dicho se deduce la siguiente regla para hallar la Pascua con el auxilio de las tablas en un año cualquiera. 1º Se halla el número áureo. 2º Con el número áureo se determina la epacta. 3º Se halla el primer día después del 7 de Marzo en el que hay novilunio, o sea el día posterior al 7 de marzo que corresponde a la epacta del año. Se añaden 13 días en la tabla de correspondencia entre letras dominicales y días de la semana en el año al día obtenido. Este día X, será el día de la luna llena pascual según el cómputo eclesiástico. 4º Se halla la letra dominical (ver vocabulario) del año, en la tabla de letras dominicales, y se busca el día que sigue al X para el que la letra dominical sea la del año. Este día tiene lugar la Pascua.

Años del siglo	$(\frac{x}{4})_r = 1$	$(\frac{x}{4})_r = 2$	$(\frac{x}{4})_r = 3$	$(\frac{x}{4})_r = 0$
0	C	E	G	B, A
1 29 57 85	B	D	F	G
2 30 58 86	A	C	E	F
3 31 59 87	G	B	D	E
4 32 60 88	F, E	A, G	C, B	D, C
5 33 61 89	D	F	A	B
6 34 62 90	C	E	G	A
7 35 63 91	B	D	F	G
8 36 64 92	A, G	C, B	E, D	F, E

na cedido su
12

Mes	Letra dominical						
Enero, Octubre	A	B	C	D	E	F	G
Feb., Mar., Nov.	D	E	F	G	A	B	C
Abril, Junio	G	A	B	C	D	E	F
Mayo	B	C	D	E	F	G	A

En esto consiste el ingenioso método de Lilio (sabio físico napolitano) que propuso el ingenioso método de las "epactas"(ver vocabulario). Se determina la Pascua y las fiestas movibles de un modo fijo pero arbitrario y que responde solo aproximadamente a las condiciones reales. Puede ocurrir, por ejemplo, que tenga lugar luna llena, después del equinoccio real en una fecha anterior al 21 de marzo. Esta luna llena no sería la determinante de la Pascua por el procedimiento de Lilius sino la siguiente. Además el señalar para la luna llena el 14º día, es un error, pues solo está la luna en oposición el 16º. De modo que aunque los novilunios del calendario eclesiástico sean muy aproximadamente las fechas de los novilunios reales, debido al movimiento especial de la luna. Los plenilunios a los 14 días no corresponden a los plenilunios reales. Se tomaron 14 días según parece para evitar que la Pascua coincidiera con la fiesta de la inmolación del cordero pascual de los judíos, lo cual se considero como escándalo. , Para sus cálculos, Lilio recurrió a la convención de que las lunaciones tenían lugar alternativamente cada 29 y 30 días, con la restricción de que la lunación que tiene lugar en enero sea siempre considerada de 30 días.

Las Pascuas que caen pronto se llaman bajas y las que caen tarde, altas. No hay una distinción rigurosa; sin embargo, se puede decir que son bajas las que caen en marzo y altas las que caen después del 15 de abril. Las Pascuas extremas, del 22 de marzo y del 25 de abril, son muy raras. La última Pascua que cayó el 22 de marzo fue el 1918 y la próxima será en 2285.

Si alguien quisiese comparar la fecha de Pascua con las fechas de la Luna llena que proporcionan los almanaques astronómicos, se llevaría la sorpresa de encontrar, a menudo, un desfase de un día o dos y, a veces, de tres. Esto se debe al hecho de que las fases lunares y, por lo tanto, la epacta, no se calculan en ningún momento en base al novilunio astronómico (instante de la conjunción del sol con la Luna) sino al eclesiástico, cuya fecha señala la de la primera aparición de la hoz lunar que, por término medio, lleva un día de retraso sobre el novilunio astronómico.

Además, los plenilunios se calculan convencionalmente según la regla antes mencionada y no según la duración efectiva de cada lunación, que es esencialmente variable.

PROBLEMAS

El calendario gregoriano, astronómicamente tan perfecto que es casi imposible mejorar su precisión, ofrece, sin embargo, en la práctica los siguientes inconvenientes: 1º. Desigualdad del número de días que componen cada mes. 2º. Una fecha cualquiera no coincide todos los años con el mismo día de la semana. 3º. La movilidad de las fiestas que las hace adelantarse, de conformidad de la fecha de la Pascua. Para obviar estos inconvenientes se han

hecho numerosas tentativas, la más interesante de las cuales es la de la Asociación Internacional para la Reforma del Calendario, fundada en 1930 y con sede en EE.UU., cuyo proyecto ha recibido el nombre de calendario mundial.

Es posible deducir esos datos, sin embargo, para ello son necesarios complejos cálculos que en general no están al alcance de todos.

LA REFORMA DEL CALENDARIO

Desde hace tiempo, se están haciendo numerosas propuestas para elaborar un calendario más racional que el gregoriano. El calendario gregoriano se adapta, de forma satisfactoria, al periodo astronómico básico, es decir, el año trópico. Los defectos principales los constituyen en todos los calendarios vigentes, como se ha dicho anteriormente, la irracionalidad de las divisiones: el mes no es múltiplo de la semana ni submúltiplo del año (el número 12 se obtiene con meses de diferente duración) por lo que a una misma fecha del año o a una misma fecha del mes no siempre le corresponde un día que tenga el mismo nombre. Además, la movilidad de la Pascua implica la movilidad de otros días de fiesta, importantes para la vida civil. Estos defectos se pueden resumir en un inconveniente único: todos los años es necesario un "calendario" nuevo. Y no hay un periodo –que para ser útil debería ser racionalmente breve- al cabo del cual se pueda usar el mismo. El eliminar este inconveniente es el objeto del problema de la reforma del calendario.

Una de las principales dificultades es que la semana no sea un submúltiplo del año civil; si 365 fuera divisible por 7, a una misma fecha del año le correspondería siempre un día con el mismo nombre siempre que se considerara <<fuera de la semana>> al día bisiestos. La sustitución de la semana por la decena del calendario de la Francia revolucionaria, suponían que existían 5 días, 6 en años bisiestos, fuera de decena, lo que comprometía mucho la utilidad de la racionalización. Pero no solo la supresión de la semana sino también la interrupción anual del ciclo de los siete días encontraría fuerte oposición ya que está ligado a la tradición milenaria. Y de hecho cuando se introdujo la reforma gregoriana, se estableció que en el salto de diez días no se rompiera la secuencia de los días de la semana y se pasó del jueves, 4 de octubre al viernes 15. El proyecto del <<calendario perpetuo>>, que se repite siempre igual, sino todos los años por lo menos en un ciclo de 4, todavía se persigue en vano, a pesar del trabajo desarrollado por la *World Calendar Association* de Nueva York, que en 1949, presentó un proyecto de reforma a la ONU según el cual el año empezaría siempre en Domingo y se fijaría la fecha de Pascua: el 8 de Abril que también sería siempre domingo. La racionalización es verdaderamente útil si a una fecha cualquiera de un mes cualquiera, le corresponde todos los años un día con el mismo nombre, como sucedía con el calendario republicano; pero no con la reforma propuesta a la ONU. Si no se consigue este resultado, cuesta menos consultar el calendario de bolsillo o de pared que atestar la memoria con las 365 combinaciones entre fechas y días de la semana. Por lo que se refiere a los años pasados o a los dos futuros, existen tablas impropiaemente llamadas calendarios perpetuos (no confundir con el quimérico calendario perpetuo auténtico) que permiten resolver el problema con cálculos más o menos simples. Estas tablas se encuentran en varias publicaciones y en algunos almanaques astronómicos. También para la fecha de Pascua existen varias clases de tablas que permiten encontrarla rápidamente para cualquier año gregoriano.

CURIOSIDADES

¿CÚANDO Y DÓNDE EMPEZARÁ EL TERCER MILENIO?

La creencia, ampliamente extendida de que el Tercer Milenio ha empezado el 1 de enero del 2000 es equívoca. Estamos tan deseosos de que por fin entremos en el cambio de Milenio, que muchos se han anticipado a su celebración. Grandes celebraciones se han producido en la fecha mítica del 2000, pero realmente la programación de dichos eventos continuará hasta un año más tarde a las puertas del año 2001, para celebrar el Cambio de Milenio.

El cambio de milenio empieza en el 2001. Pues la razón es bien sencilla. Si partimos de la idea de que un siglo engloba un periodo de 100 años, del año 1 al año 100 incluido, luego del 101 al 200 y así sucesivamente. El primer milenio lo hace con un período de 1000 años, del año 1 al año 1000 y el segundo milenio del 1001 al 2000, entonces es lógico pensar, que el tercer milenio empezará en el 2001 y finalizará en el 3000.

Respecto a la pregunta ¿dónde empezará el tercer milenio?, la respuesta debería ser clara pero no lo es. De todas maneras, el lugar donde aparezca el primer rayo de sol en todo el planeta será el situado en las islas Balleny, en el círculo polar antártico. Pero la inhabitada Antártida, concretamente, en el mismo Polo Sur, se podrá contemplar el sol de media noche, observándolo exactamente a las 0 horas, o minutos, 1 segundo.

Si es interesante saber donde empezará el nuevo milenio, también lo es saber donde va a salir el último rayo de sol. Este lo va hacer a las 14 horas 14 minutos en los lugares situados en el Trópico de Cáncer.

En 1884 y en el marco de la Conferencia Internacional celebrada en Washington se decidió denominar como primer meridiano o meridiano principal el que pasa por Greenwich. De esta forma, si viajamos desde Greenwich hacia América, cada 15 grados tendremos que atrasar una hora nuestros relojes. Pero también es cierto que no en todas las zonas del mundo se respeta dicha lógica. Concretamente, en la República de Kiribati en el Océano Pacífico, la división de las franjas horarias es un elemento conflictivo en el que se mezclan, entre otros, intereses administrativos y políticos. Como resultado obtenemos el denominado zigzagueo del tiempo.

LOS HUSOS HORARIOS Y EL PRINCIPIO DEL DÍA

Durante un tiempo, la costumbre de poner el principio del día a medianoche no era nada corriente. Lo que sí era corriente, en muchos pueblos y en muchas épocas, era hacer empezar el día a la puesta de Sol, convención que sigue estando vigente hoy en algunos calendarios como el hebreo y el musulmán.

Todavía en la segunda mitad del siglo pasado, los países adoptaban una hora que establecían autónomamente los gobiernos locales y, por lo general, todo el territorio se regía por la hora de la capital. En el congreso de Washington, en 1884, se acordó dividir el globo en 24 husos de 15° de longitud y que dentro de cada uno de ellos estuviera en vigor la misma hora, con eventuales ligeros ajustes para seguir las fronteras políticas. El día debía empezar a la medianoche del huso. Para husos astronómicos, se siguió poniendo el principio del día a las 12 horas civiles, es decir, a mediodía. Esta costumbre terminó en 1925, por decisión de la Unión Astronómica Internacional.

En este punto, se puede plantear dónde nace cada nuevo día del calendario. A consecuencia de la convención de Washington, cada nuevo día nace en el meridiano 180° cuando allí es medianoche. En ese momento y solo en ese momento, la fecha es la misma en todo el globo. Inmediatamente después, al este del meridiano 180° se tiene todavía la misma fecha y al oeste, la fecha siguiente. Por esta razón, al atravesar el meridiano 180° desde el oeste hacia el este, se debe retroceder un día en el calendario, conservando la misma hora, y al atravesarlo en sentido contrario, se debe saltar un día y pasar de repente a la misma hora del día siguiente. Para evitar que tengan dos fechas diferentes localidades que formen parte del mismo estado, se efectúa el cambio en una línea que en algunas zonas se aleja algo del meridiano 180°: es la famosa línea del cambio de fecha.

ATENCIÓN A LA DOBLE FECHA

La coexistencia, hasta las primeras décadas de este siglo, de los dos calendarios, juliano y gregoriano, supone una ambigüedad de fechas a las que hay que estar atento. Por ejemplo, todo el mundo sabe que Newton nació en 1642, el mismo año de la muerte de Galileo; sin embargo, esto es solo verdad según el calendario juliano, vigente en la época de Inglaterra; según nuestro calendario, Newton nació el 5 de Enero de 1643, aunque seguía siendo lunes ya que no cambia el día de la semana entre los dos calendarios. Y ahora un ejemplo famoso <la revolución de octubre>, que llevó al poder al partido socialista bolchevique, tuvo lugar en noviembre. Precisamente la toma del poder tuvo lugar el 25 de octubre de 1917 según el calendario juliano, entonces vigente en el imperio ruso, y el 7 de noviembre según el calendario gregoriano. Por eso los acontecimientos de la revolución rusa vienen a menudo indicados con la doble fecha.

EL AÑO BESSELIANO

El año de nuestro calendario, o año civil, solo es igual al año trópico en promedio. Hay un desfase progresivo entre el final del año civil y el del año astronómico, que es anulado prácticamente por la regla del año bisiesto. Por eso, a las cero horas del uno de enero el Sol no se encuentra siempre en la misma posición respecto al punto de Aries como sucedería si el año trópico tuviese un número exacto de días.

A los astrónomos, por el contrario, para ciertos cálculos particulares, les resulta cómodo referirse a un año que empiece exactamente cuando el Sol se encuentra a una misma distancia del punto de Aries o, para decirlo con otras palabras, cuando vuelve a encontrarse a una misma longitud. Es decir, para los astrónomos es cómodo un año que sea rigurosamente igual al año trópico y no solo por término medio, como el año civil. Por lo tanto, a finales del siglo pasado, convinieron en que el año empezaría cuando el Sol alcanzase la longitud de 280° , que es por término medio la longitud del Sol a las cero horas del uno de enero. El año cuya duración (365,24219 días) y cuyo principio se fija así, se denomina <<año besseliano>> en honor a Fiedrich Bessel. Al no servir para usos civiles sino solo para ciertos cálculos astronómicos, el año besseliano no está constreñido a tener un número entero de días y no tiene, por lo tanto, necesidad de recuperaciones por medio de años bisiestos y otros artificios. El principio del año besseliano se desfasa progresivamente algunas horas respecto del calendario civil y el desfase se anula aproximadamente cada cuatro años, es decir, que cae siempre el 31 de diciembre o el uno de enero. La fecha del año besseliano se indica siempre con una cifra decimal. Por ejemplo, 1981,0 indica el principio del año besseliano 1881, es decir las 10 horas 20 minutos (hora civil de Greenwich) del 31 de diciembre de 1981; 1981,5 indica la mitad del año 1981, es decir, la 1 y 14 minutos del 2 de julio; 1979,26 corresponde a las cero horas del 6 de abril de 1979.

(La fecha besseliana se usa siempre para indicar la época o el equinoccio al que se refiere un catalogo de posición)

PERSONAJES IMPORTANTES

- GREGORIO XIII: (1502-1585), papa (1572-1585), que realizó la reforma del calendario, creando el sistema vigente en la actualidad (el calendario gregoriano). Ugo Buoncompagni, como fue bautizado, nació en Bolonia (Italia) y fue uno de los teólogos más destacados del Concilio de Trento. Fue nombrado cardenal por Pío IV en 1564 y a la muerte de Pío V elegido pontífice.

Los numerosos esfuerzos de Gregorio para restablecer la supremacía católica en Europa, aunque sin éxito durante mucho tiempo, tuvieron sus frutos no sólo en las zonas del sur de los Países Bajos, sino también en Polonia, Austria, Baviera y otras regiones de Alemania.

- CAYO JULIO CÉSAR: En el año 45 a.C., Cayo Julio César estableció un calendario basado en un año solar de $365\frac{1}{4}$ días. Con este sistema, los cuartos de día acumulados se absorbían cada cuatro años mediante el llamado año bisiesto, que todavía hoy se sigue utilizando. Además, este calendario, conocido como calendario juliano, también determinó el orden de los meses y días de la semana, que forman la base del calendario moderno.

VOCABULARIO

(Únicamente palabras que no han sido completamente explicadas y que son importantes para el estudio del Calendario)

- EPACTA: Se llama epacta a la edad de la Luna el 1 de enero, expresada en días enteros. La palabra viene del griego apaktos = importado; Es el número de días de la lunación "importados" del año anterior. Si se conoce la epacta, se pueden establecer fácilmente las fechas de los plenilunios durante todo el año siempre que se adopte un valor convencional oportuno para la duración del mes sinódico.
- LETRA DOMINICAL: Es una letra asignada a cada día. Se asigna la letra A al primer día del año, la letra b al segundo, hasta llegar a la letra G que se asigna al séptimo, para volver a empezar con la letra A para el octavo y continuar la serie para todo el año; es evidente que a una letra, le corresponde aquel año, el mismo día de la semana. La letra corresponde al domingo y se llama "letra dominical". Por ejemplo, en 1983, que empieza en sábado, la letra dominical es la B. Como es evidente, conociendo la letra dominical de un año,

se puede saber inmediatamente y con toda seguridad, a partir de una tabla perpetua, en que fechas caen todos los domingos del año considerado.

Como en un año común hay 52 semanas más un día, está claro que si no fuera por los años bisiestos, las letras dominicales se repetirían cada siete años. Con un fácil razonamiento, se puede demostrar que, al haber cada 4 años un bisiesto, en el calendario juliano las letras dominicales se repetían según un ciclo de 28 años, llamado "ciclo solar"; en el calendario gregoriano este ciclo se rompe cada año centenario en el que se suprime el día bisiesto.

CONCLUSIÓN, VALORACIÓN Y OPINIÓN

Este trabajo de investigación se ha ido realizando conjuntamente con las otras materias de clase desde principios de Octubre.

El trabajo, como se ha visto, hace referencia a una definición general del calendario y un estudio de tres calendarios, dos de ellos menos importantes, siendo el calendario gregoriano el principal y en donde se ha precisado y explicado más abundantemente su historia, funcionamiento, problemas, etc.

Ha sido necesario suprimir ciertas tablas por su extensión y baja información, así como diferentes apartados muy concretos y puntuales, estos solo para un estudio más completo y preciso del tema.

Este trabajo ha sido de importante valoración para una investigación del calendario, tan útil en la actualidad como lo fue anteriormente, y darnos cuenta culturalmente de los hechos que ocurrieron y los problemas que se tuvieron para llegar a nuestro calendario y a otros calendarios como el Azteca y el Musulmán aún vigentes en la actualidad.

Personalmente, esta investigación del calendario, me ha hecho tener conciencia de una importantísima información cultural e histórica del calendario, muy utilizado constantemente en la practica, pero que después no se conoce el porque de su funcionamiento o su origen poco conocido en la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

Han colaborado las enciclopedias ilustradas:

- Diccionario Enciclopédico Espasa Calpe , S.A., Madrid 1997
- Enciclopedia ilustrada Espasa Calpe
- Gran Larousse català Edicions 62, S.A., Barcelona 1990
- Salvat Universal, Salvat Editores, S.A., Barcelona 1996
- Logos 2000, Círculo de lectores, S.A., Barcelona 1990
- Enciclopedia Sarpe de astronomía

Han colaborado las enciclopedias interactivas:

- Enciclopedia interactiva Encarta 98
- Enciclopedia interactiva Planeta d'Agostini 98

También han colaborado las páginas de Internet [http:// www.lavueltaalmundo.com](http://www.lavueltaalmundo.com)

