

PASCUA

Una Fiesta Astronómica

Por Javier Peña

La Pascua es junto con las Navidades la fecha más importante en el calendario eclesiástico cristiano, ya sea ortodoxo o católico. Como sabes, ésta conmemora la resurrección de Jesús de Nazaret. Pero la verdadera importancia de la Pascua es que fija las fechas de otras muchas festividades como por ejemplo, el domingo de septuagésima, que es el que celebra la Iglesia tres semanas antes de la primera de cuaresma, es decir, 63 días antes de la Pascua; el miércoles de ceniza, 46 días antes; el primer domingo de cuaresma, 42 días antes; la Ascensión, 39 días antes, etc...

Todo esto es muy interesante, seguro, pero te preguntarás que diablos (con perdón) tiene esto que ver con la astronomía. Al fin y al cabo lo que editamos es un boletín científico y no litúrgico. Ya, ya lo sé. Pero fíjate que curioso, la Pascua está relacionada con la astronomía, más concretamente con el calendario. De hecho, si te fijas la Pascua no tiene una fecha fija, es lo que se conoce como una fiesta móvil. Esa movilidad está sujeta al calendario, pero ¡ojo! me estoy refiriendo al calendario lunar que como ya sabes es el que no utilizamos. Pero vayamos por partes.

Las primeras comunidades cristianas celebraban la resurrección de Jesús en la misma fecha que la Pascua hebrea (que conmemora la liberación de su pueblo del yugo egipcio). Pronto los cristianos separaron su celebración haciendo que coincidiera con el dies Dominica, el antiguo dies Solei o día del Sol. Como en todo hubo polémicas y discusiones que coexistieron durante un tiempo hasta



Calendario Lunar del siglo XVII

el Concilio de Nicea en 325 dC. Aquí se impuso la obligatoriedad de celebrar la Pascua el primer domingo después del plenilunio que cae el equinoccio de primavera, ya que según la Biblia, Cristo murió en el mes judío de Nissan, es decir, en plena primavera. Si el plenilunio sucede en un domingo, Pascua caerá en el siguiente.

Pues bien, si la celebración de la Pascua estaba relacionada con el equinoccio de primavera, había que establecer cuándo ocurría esto. Lo Padres Conciliares lo fijaron el 21 de marzo, anticipando tres días la fecha aceptada hasta entonces para que pudiera concordar mejor con los datos astronómicos. ¡Ya ves! Ya se ha hablado de astronomía.

Aunque en este concilio quedaron las normas para determinar la Pascua bien establecidas, no fue aceptado por todos los países de la cristiandad hasta bien entrado el siglo VIII. Pero el calendario juliano que era en el que se basaba la Pascua no era perfecto.

Recordemos que el calendario juliano fue una reforma profunda sobre el calendario lunar que existía en la anti-

gua Roma. En el año 46 aC, y por sugerencia de Julio César, el sabio alejandrino Sosígenes modificó el calendario existente estableciendo el año en 365 días, con un día adicional cada cuatro años. Fijó meses de 30 y 31 días, excepto para febrero que pasaba a tener 28 ó 29 dependiendo si era o no bisiesto, y movió el comienzo del año del 1 de marzo al 1 de enero. Por supuesto no todos los países adoptaron este sistema. Así Inglaterra, y posteriormente sus colonias americanas, mantenían el primer día del año el 25 de marzo, coincidiendo con el equinoccio de primavera.

En 1582, el Papa Gregorio XIII llevó a cabo una reforma sobre el calendario juliano, que como ya he dicho, no era perfecto. Con el paso de los siglos, el equinoccio de primavera se había desajustado con respecto a la fecha establecida en el Concilio de Nicea. Para que el calendario solar coincidiera con las estaciones, se estableció que no serían bisiestos los años finales de cada siglo que no fuesen divisibles por 400. Sí, hombre sí, estamos en el último año del siglo XX, pero como 2000 sí que es divisible por 400 (haz la división si eres incapaz de verlo a simple vista), este año sí es bisiesto. Bueno, sigamos con lo nuestro. Aparte de esta reforma fundamental, como el error del calendario juliano había acumulado 10 días, el Papa Gregorio borró de un plumazo 10 días, pasando directamente del 4 al 15 de octubre de 1582. Ese ha sido el año más corto de la historia de nuestro calendario (el más largo fue el año 46 aC que con una duración de 455 días, Sosígenes adaptó el calendario a los ciclos estacionales).

Este nuevo calendario conocido como gregoriano, que es el actualmente utilizamos, no fue adaptado por todas las naciones a la vez. Es más, algunas tardaron incluso siglos. Ese es el caso por ejemplo de Inglaterra y sus colonias, que empezaron a utilizar el nuevo calendario en 1752. Suecia lo adoptó un año después. Otros tardaron muchísimo más, como Turquía que no introdujo este

calendario hasta 1917 y Rusia hasta 1918 (ambas ya en pleno siglo XX). Bien, volvamos a 1582 cuando Gregorio XIII decide reformar el calendario. Christopher Clavius fue el principal artífice del calendario gregoriano. Él, junto a con sus colaboradores, estableció una serie de reglas para determinar la fecha de Pascua. Para empezar, escogieron el 21 de marzo como momento en el que pasábamos por el equinoccio de primavera (craso error, como veremos más adelante) así como una letra, la dominical y un número, la epacta (en griego, días intercalados).

Las letras dominicales nos proporciona los días de la semana y las fechas en que caen los domingos. Como cada día de una semana va asociada a una letra, hay 7 letras, una para cada día. Por ejemplo, la A corresponde al 1 de enero, B al 2, C al 3 y así sucesivamente hasta la G que corresponde al 7 de enero. Luego la secuencia se repite: A para el 8 de enero, B para el 9, etc... ¿Fácil, no? A ver si sabes que letra dominical corresponde a este año 2000. Vale, hombre, tranquilo, te voy a dar la solución. El primer domingo del año fue el 2 de enero, por tanto como al 2 le corresponde la letra B, ésta es la letra dominical para todo el año 2000. Supongo que ya lo tienes bastante claro. Pues no, no es así. Esto sería si el año fuese normal, pero el 2000 es bisiesto, y los años bisiestos tiene dos letras dominicales, en el caso que nos concierne, osea, el 2000, la letra dominical es la BA.

La epacta es un número propuesto por Luigi Lilio y representa la edad de la Luna el 1 de enero, expresada en días enteros. Para sus cálculos, Lilio tomó convencionalmente lunaciones de 29 y 30 días alternativamente, teniendo en cuenta que la primera lunación. Correspondiente a enero, tiene que ser necesariamente de 30 días. Se corrige un día cada cierto número de siglos para poner en fase las lunaciones tomadas de 29 y 30 días con las lunaciones reales que tienen un periodo de 29,53059 días.



Para que entiendas un poco todo este intrincado proceso, voy a explicarte como se calcula la fecha de Pascua por medio de este complejo sistema. Vamos para este mismo año, el 2000. Como el primer domingo del año fue el día 2 y además se trata de un año bisiesto, la letra dominical es la BA (ver Tabla I). Fíjate que la segunda letra dominical es para poder continuar con la serie. De no utilizarse, ésta se rompería. Bien, sigamos: la epacta vale 24 lo que quiere decir que la edad de la Luna el primer día del año era de 24 días. O lo que es lo mismo, la Luna ha pasado ya por la fase de cuarto menguante. Faltan 6 días (recuerda que por convenio se mantiene que la primera lunación tiene una duración de 30 días) para la Luna nueva. A estos hay que añadirle 15 días para que la Luna este de

nuevo en fase de llena. Total $6+15 = 21$, es decir, el 21 de enero será la primera Luna llena del año. La próxima lunación será 29 días después, el 19 de febrero, la próxima 30 días más tarde, el 20 de marzo, aún no estamos en el equinoccio según las normas

establecidas por la Iglesia de modo que hay que añadir otros 29 días para la próxima Luna llena. Esta vez cae en el 18 de abril. Bien, como ves esta es la primera Luna llena después del equinoccio de primavera. Por otro lado la letra dominical B nos dice que el primer domingo de 2000 cayó en sábado. Por consiguiente, serán domingo los días 9, 16, 23 y 30 de enero; 6, 13, 20 y 27 de febrero; 5, 12, 19 y 26 de marzo; 2, 9, 16, 23... de abril. Luego el día de Pascua es el 23 de abril.

Con estos conocimientos ya sabrás que la Pascua más temprana es cuando la Luna llena cae el 21 de marzo y este día es sábado. La Pascua sería al día siguiente: 22 de marzo. Por contra, la fecha más tardía posible es cuando la Luna llena cae el 20 de marzo y el siguiente plenilunio cae el 18 de abril. Si además este día es domingo, la Pascua cae el 25 de abril (no el 18, recuerda que es el domingo siguiente al día de la Luna llena).

Vamos a complicar las cosas un poco más. Pongámonos en el año 1974. El equinoccio de primavera para ese año ocurrió el 21 de marzo, y la primera Luna llena después del equinoccio el 6 de abril. Como este día es sábado, la Pascua debía haberse celebrado el siguiente domingo, es decir, el 7 de

abril. Correcto ¿no?. Pues no fue así. La Pascua cayó el 14 de abril y no el 7, osea, una semana después de lo que comúnmente está establecido, que te recuerdo de nuevo que es el primer domingo después de la primera Luna llena posterior al equinoccio de primavera.



¿Qué es lo que pasó entonces aquí? Si utilizamos el sistema arriba descrito tenemos que para 1974 la letra dominical es F y la epacta 7. Con estos datos te propongo que busques la fecha de Pascua. Te adelanto que va a coincidir con lo acontecido, es decir, tu resultado te llevará al 14 de abril. ¿Dónde está pues el error? Por un lado en tomar como fijo el día 21 para el equinoccio de primavera cuando no lo es. De hecho, el punto vernal puede variar en 54 horas en 400 años, por ello puede caer el 19, el 20 o el 21 de marzo. Otro problema es el referente a la órbita lunar. Es ésta muy compleja y su lunación (periodo comprendido entre dos lunas nuevas) es de media 29,53 días, pero en realidad varía entre 29,27 y 29,83 días, esto es, tiene una oscilación máxima de 0,56 días. En el Concilio de Nicea se obviaron las tablas de Ptolomeo (más perfectas) en favor del ciclo de Metón (siglo V aC.) para el cálculo de las fases lunares. Este es

Tabla I

| Año | Epacta | Letra Dominical |
|------|--------|-----------------|
| 2000 | 24 | BA |
| 2001 | 6 | G |
| 2002 | 17 | F |
| 2003 | 27 | E |
| 2004 | 8 | DC |
| 2005 | 20 | B |
| 2006 | 1 | A |
| 2007 | 12 | G |
| 2008 | 22 | FE |
| 2009 | 4 | D |
| 2010 | 15 | C |

un ciclo de 19 años al cabo del cual la Luna llena vuelve a la misma fecha del año. Esto corresponde a 235 lunaciones ó 6939 días 14 horas 27 minutos. Los cálculos actuales (ayudado con nuestros potentes ordenadores que entonces no tenían) arrojan para este ciclo un total de 6939 días 16 horas 32 minutos. Es decir, una diferencia de 2 horas y 5 minutos. Debido a los 0,56 días (13,44 horas) en que puede variar el mes lunar, puede haber diferencias de hasta 2 días entre la fase indicada por nuestros ordenadores y la que resulta del ciclo de Metón. En otras palabras, ya que los conciliares no conocían los datos modernos, optaron por lo que sí conocían en aproximación, es decir, el periodo medio. Y por ello tomaron periodos de 30 y 29 días. Con el tiempo el desfase se hace patente y puede crear errores como el de 1974.

La Tabla II muestra la cantidad de veces que, entre los años 1600 y 3000, Pascua cae en cada uno de los días permitidos por el calendario gregoriano (del 22 de marzo al 25 de abril). Se puede apreciar que la distribución es bastante poco uniforme. Hay pocas Pascuas cerca de los límites del intervalo, muy temprano en marzo o muy tarde en abril; las fechas más comunes son el 16 de abril (61 veces), el 5 de abril (59 veces) y el 31 de marzo (57 veces). El 76% de las Pascuas de los catorce siglos considerados caen en abril.

A pesar de los errores astronómicos que tiene este sistema, y que como hemos visto son patentes, hay quienes sostienen que es mejor mantener las reglas de la reforma gregoriana, pero usar los verdaderos momentos en que ocurren los fenómenos astronómicos, y no la fecha fija del 21 de marzo para el equinoccio y el ciclo de Metón para determinar las fases lunares. Al fin y al cabo se trata de una tradición que se mantiene desde hace dieciséis siglos.

Por último voy a darte una solución para que no te calientes mucho la cabeza y puedas saber cuando va a ser la Pascua del año que tu quieras, y por ende las fiestas

relacionadas con ella. Veamos. Con un programa astronómico como el Starry Night puedes averiguar la edad de la Luna en 1 de enero de cualquier año (no todos los programas te dan este dato). Con ello ya tienes la epacta. Si ésta es menor de 15 días tienes que restar ésta cantidad a la edad de la Luna; y si es mayor de 15, entonces lo has de sustraer de 30. El resultado te dará la primera Luna llena del año. Luego has de sumar 30 (segunda lunación) + 20 (tercera lunación) para ver en que fecha caerá la Luna llena en marzo. Ahora tienes dos posibilidades:

1.- Que caiga después del 21 de marzo. En ese caso, busca el primer domingo después de esa Luna Llena (utiliza uno de esos calendarios que hay para ordenadores y que puedes ver todos los años hasta el 3000) y obtendrás la fecha de Pascua.

2.- Que caiga antes del 21 de marzo. Tendrás que volver a sumar 30 (cuarta lunación) para ver la próxima

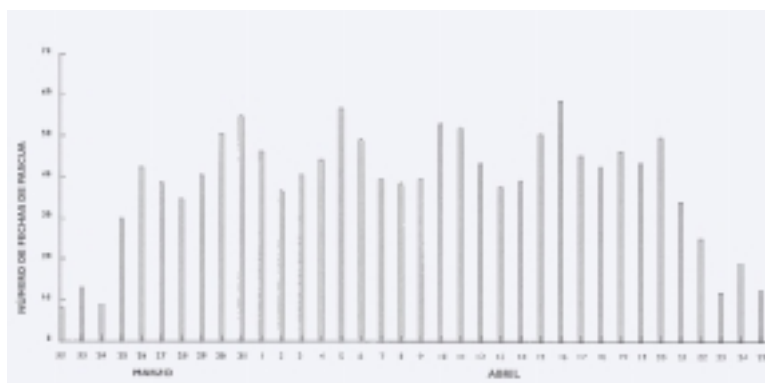


Tabla II.- Veces que cae la Pascua en marzo y abril. Aquí se puede ver que la fiesta litúrgica favorece al mes de abril.

Luna llena de abril, y después buscar el primer domingo posterior a esa Luna Llena para obtener la fecha de Pascua.

En fin, supongo que este artículo te habrá servido al menos para saber por que diablos (con perdón de nuevo) la Pascua cae algunas veces en marzo y otras en abril. Ahora podrás llevar a cabo tus planes de vacaciones con antelación.