

# ¿Se acaba el milenio?

Con el inicio del año 2000, no podemos celebrar la entrada en un nuevo milenio: sólo habrán pasado 1.999 años desde el comienzo de nuestra era

FERRAN TARRASA

**E**l 2000 será un año de celebraciones: podremos celebrar los cincuenta años del primer juego de ordenador; los cien del nacimiento de la física moderna o de la invención del dirigible o del descubrimiento de los grupos sanguíneos; los doscientos de la invención de la pila de Volta; los setecientos de la primera destilación de licores, y también que, con el inicio de 2000, todos los dígitos del año van a cambiar. Sin embargo, desafortunadamente, no podemos celebrar la entrada en un nuevo milenio. La razón se relaciona con el origen de nuestro calendario y es una extraña mezcla de astronomía, matemáticas, política, religión y errores fortuitos.

Los pueblos de la antigüedad, que estaban ligados a las actividades agrícolas, debían llevar un cómputo lo más preciso posible del paso de las estaciones para asegurar su subsistencia. El retorno del Sol al punto de Aries marcaba la vuelta al equinoccio de primavera y el inicio de otro ciclo estacional. Este gran ciclo, el año trópico, compartía protagonismo con otros dos ciclos básicos, presentes en cualquier cultura por ser evidentes: la alternancia del día y la noche proporcionaba el día solar, y el ciclo de las fases lunares, el mes lunar.

El problema radicaba, y radica, en que no había un número entero de días en un mes lunar, ni un número entero de lunaciones en un año trópico. El año trópico tiene 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,98 segundos, es decir 365,242199 días, mientras que el periodo sinódico de la Luna, el mes lunar o sinódico, tiene 29 días, 12 horas, 44 minutos y 3 segundos, es decir, 29,530589 días. Distintos pueblos y culturas optaron por contar el paso del tiempo de distintas maneras intentando cuadrar entre sí los distintos ciclos.

Por ejemplo, en un calendario luni-solar, bastante usado en la antigüedad, se dividía el año en doce meses, con seis de 30 días y otros seis de 29. Este año tenía una duración de 354 días y, para

ajustarlo al ciclo estacional de casi 365,25 días, se añadía un mes adicional de 30 días cada tres, cinco y ocho años. Esto conducía a un ciclo de ocho años en el que el año y el mes tenían una duración media de 365,25 y 29,52 días respectivamente, valores muy cercanos a las duraciones reales del año trópico y del mes sinódico. Otros calendarios se basaban en el *ciclo de Metón* y aprovechaban la circunstancia de que, en 19 años trópicos, hay, muy aproximadamente, 235 lunaciones.

## EL CALENDARIO JULIANO

Nuestro calendario actual hunde sus raíces en el antiguo calendario solar egipcio, que empezó a usarse alrededor del siglo XIV antes de nuestra era. En éste, cada año constaba de 365 días, ya que era el intervalo aproximado entre dos salidas helíacas de Sirio -apariciones de la estrella en el amanecer después de su periodo de invisibilidad-; por lo tanto, las estaciones se retrasaban casi un día cada cuatro años. Como no se tomaba ninguna medida correctora, con este calendario se obtenía un principio móvil de las estaciones. Esta situación perduró hasta que, en 238 antes de Cristo, bajo los auspicios de Alejandro Magno, se introdujo un día adicional cada cuatro años. Así, en este calendario alejandrino la duración media del año era de 365,25 días.

Por su parte, en la Roma republicana, estaba en uso un calendario que descendía del de Numa. Constaba de un periodo básico de 355 días -en lugar de 354, que habría sido más correcto-, repartidos en meses de 31, 29 y 27 días, al que se añadía un mes de 22 ó 23 días cada dos años para ajustarlo al ciclo estacional. Como estos ajustes no se realizaban de manera sistemática, el calendario romano resultaba ser bastante caótico. En este sistema, los años se contaban a partir de la fundación de Roma y se designaban como AUC -por *Ab Urbe Condita*, después de la fundación de la ciudad-.

**Los pueblos de la antigüedad, que estaban ligados a las actividades agrícolas, debían llevar un cómputo lo más preciso del paso del tiempo para asegurar su subsistencia**

En el año 708 AUC, que más tarde sería 46 aC, el antiguo calendario romano se había retrasado 90 días respecto al ciclo estacional y Julio César, bajo el consejo de Sosígenes, astrónomo de Alejandría (Egipto), adoptó el calendario alejandrino. Como primera medida, para volver a ajustarlo con el ciclo estacional, añadió 90 días a ese año, que paso a tener 445, y fijo un ciclo de cuatro años con tres comunes de 365 días y un cuarto bisiesto de 366. El día adicional se introducía entre el 24 y el 25 de febrero como un día repetido.

En este calendario, los meses tenían ya la misma duración que en el actual. Se denominó calendario juliano en honor a Julio César, quien además cambió el nombre del quinto mes, que pasó de denominarse *Quintillis* a llamarse *Julio*, también en su honor. Sin embargo, un error en la interpretación del edicto de cambio de calendario llevó a que, desde 709 AUC hasta 744 AUC, se introdujera un bisiesto cada tres años en lugar de cada cuatro. La solución a este problema no llegó hasta que el emperador Augusto decretó que los años comprendidos entre 745 AUC (9 aC) y 756 AUC (3 dC) fueran, todos ellos, comunes. Para no ser menos que su predecesor, cambió el nombre del sexto mes, cuya denominación pasó de *Sextillis* a *Augustus*.



Detalle de abril tal como se representaba en el calendario romano con las tablas de Preneste.

#### EL CALENDARIO GREGORIANO

Con todo, el calendario juliano, al igual que el alejandrino, era ligeramente más largo que el año trópico -11 minutos y 15 segundos más largo-, de modo que la fecha del equinoccio de primavera se iba adelantando ligeramente con el paso de los años. En el Concilio de Nicea, que tuvo lugar en 325, se había establecido la fecha del equinoccio de primavera en el 21 de marzo. Sin embargo, a finales del siglo XVI, el equinoccio de primavera se había adelantado diez días y caía el 11 de marzo. Este punto era fundamental para el cómputo de una festividad religiosa de importancia capital como la Pascua, que tenía que celebrarse el domingo siguiente al primer plenilunio después del equinoccio de primavera.

Éste fue el motivo por el que el papa Gregorio XIII decretó en 1582 una reforma del calendario elaborada, entre otros, por Luigi Lilio, Egnazio Danti y Christopher Clavius. Con esta reforma, se

saltaron diez días de octubre de 1582, de modo que al jueves 4 de octubre de 1582 le siguió el viernes 15 de octubre. Además de ajustar el calendario existente con el equinoccio de primavera, se estableció que se perdieran tres años bisiestos cada cuatrocientos años. La regla adoptada fue que los años terminados en doble cero fuesen bisiestos sólo si eran divisibles por cuatrocientos, es decir, los años 1600 y 2000 serían bisiestos, pero 1700, 1800 y 1900 no lo serían. Así se conseguía que, en un ciclo de cuatrocientos años, la duración promedio del año civil fuera de 365,2425 días, valor mucho más cercano a la duración del año trópico que la que se obtenía con el calendario juliano. Por otra parte, la reforma también estableció un método muy preciso para calcular la fecha de Pascua basado en la *epacta* o edad de la Luna para el primer día del año -es decir los días transcurridos desde el último novilunio.

# ¿Por qué se inicia el año el 1 de enero?

ALFONSO LÓPEZ BORGÑOZ



El inicio del año varió grandemente a lo largo de la historia y según las zonas geográficas. En el mundo romano, el día primero de cualquier mes era el de las *calendas*. La razón por la que se eligió finalmente el 1 de enero fue de tipo militar -como pasa a menudo-, según informa Juan Antonio

Belmonte en su libro *Las leyes del cielo. Astronomía y civilizaciones antiguas* (Ediciones Temas de Hoy, 1999).

Parece ser que en el mundo romano, al principio, se celebraba normalmente -aunque no en todas las partes del imperio- el inicio del año en el mes de *martius* -marzo, dedicado a Marte-, dado que era el mes en el que el ejército se preparaba para entrar en guerra, al ser el último del invierno -en dicha estación las tropas solían estar acampadas, sin entrar en combate- e iniciarse la primavera. También dicho mes, por ser el primero en esa época, era cuando los cónsules, que dirigían también el ejército, y otros mandatarios tomaban posesión de sus cargos.

A mediados del siglo II aC, con Roma en guerra con casi todo el mundo mediterráneo, se pensó que era mejor adelantar la fecha del inicio del año a un momento anterior de la estación invernal, ya que así los cónsules tenían tiempo de entrenar al ejército a su gusto, en lo que podríamos denominar como la pretemporada, y no ir a la guerra con una tropa que no les conocía de nada. Y, por ello, se decidieron por la primera *calenda* posterior al solsticio de invierno -que entonces tenía lugar el 25 de diciembre-, ya que, por una parte, era un día 1 y, por otra, era del mes de *januarius* -dedicado al dios Jano, el de las puertas-, con lo cual la cosa parecía tener sentido.

El calendario gregoriano fue adoptado inmediatamente por los países más ligados al catolicismo, pero tardó más tiempo en imponerse en otras naciones. Esto puede ocasionar problemas a los historiadores, ya que algunas fechas resultan ambiguas si no se especifica a qué calendario se están refiriendo. Así, la coincidencia en el mismo año, 1642, del nacimiento de Newton y la muerte de Galileo sólo es válida a medias. En Inglaterra, aún estaba en vigor el calendario juliano y, según éste, Newton nació el 25 de diciembre de 1642 mientras que, según el calendario gregoriano, ese día era el 5 de enero de 1643. Otro ejemplo aún más notable es que la revolución bolchevique de Octubre tuvo lugar, para el resto de Europa, en noviembre. Y es que en Rusia aún se utilizaba el calendario juliano, de modo que el 25 de octubre de 1917 según este calendario fue el 7 de noviembre de 1917 según el gregoriano.

## ¿CUÁNDO SE INICIA LA CUENTA DE LOS AÑOS?

El calendario gregoriano guarda una estrecha correspondencia con el año trópico y eso evita que la fecha del equinoccio de primavera se avance o retrase en exceso -o al menos se requerirán 3.322 años para que se desfase un solo día-. Sin embargo, queda pendiente una cuestión capital. Si el calendario romano contaba los años a partir de la fundación de Roma ¿a partir de qué año estamos contando los años? La historia que responde a esta cuestión se remonta a 1285 AUC cuando el teólogo y matemático Dionisio el Exiguo, tras un detallado estudio de la Biblia llegó a la conclusión errónea de que Jesús había nacido el 25 de diciembre de 753 AUC. Dionisio, que preparaba una cronología para el papa Juan I, propuso que una nueva era comenzase el 25 de marzo de 754 AUC, por lo que a ese año se le denominó 1 después de Cristo.

¿Y por qué empezar el año un 25 de marzo? Porque, si Jesús había nacido un 25 de diciembre, la concepción debería haberse producido el 25 de marzo anterior. De este modo, 1285 AUC se convertiría en 532. A

pesar de su buena voluntad, Dionisio cometió dos errores graves, uno imputable a él y otro, inevitable, del cual no fue responsable. En primer lugar, es imposible que Jesús naciera en 73 AUC porque en esa fecha Herodes ya había muerto -murió en el 750 AUC ó 4 aC- y, si nos hemos de fiar de los Evangelios, Herodes era gobernador de Judea cuando nació Jesús. Así pues, Dionisio erró en sus cálculos bíblicos y Jesús debió de nacer como mínimo cuatro años antes, quizá incluso más pronto. Esto nos lleva a la curiosa frase de que Jesucristo nació antes del año 4 antes de Cristo, frase aún más curiosa que la de que la Revolución de Octubre sucedió en noviembre.

El segundo error es la ausencia del cero en la nueva cronología. La manera correcta de fijar la nueva cronología hubiera sido emparejar el año cero con 753 AUC, siendo 754 el año 1 y 752 el año 1 aC; otra buena opción podría haber sido asignar el año cero de la nueva era a 754 AUC. Sin embargo, Dionisio no se molestó en emplear el año

cero por una razón clara y fundamental, en esa época, el número cero era desconocido en occidente, donde este guarismo no se introduciría hasta el siglo XII a través de los árabes y proveniente de India.

#### ¿CUÁNDO SE CELEBRA EL INICIO DEL TERCER MILENIO?

El hecho de no contar con un año cero que separe las cuentas aC de las cuentas dC puede ocasionar errores cuando se calculan intervalos de tiempo que empiezan en la zona aC y terminan en la zona dC y es, además, la razón por la cual el siglo XXI y el tercer milenio de nuestra era no empezarán hasta 2001. Por ejemplo, una persona que hubiera nacido el año 40 aC y hubiera muerto el año 40 dC habría vivido 79 años y no 80, ya que el año cero jamás existió.

Estando así las cosas, dado que nuestra era empezó con el año 1, y no con 0, al final de 1 dC había transcurrido un año de nuestra era. Al final de

## Explicando el fin del milenio a un extraterrestre

Como ya sabes, el universo contiene unos 100.000 millones de galaxias, cada una de las cuales posee un número similar de estrellas. La Tierra, un planeta que órbita alrededor de una de esas estrellas en una de esas galaxias, es un lugar insignificante en el universo.

Si comprimimos la historia de la Tierra en un año de modo que la formación del planeta se consolide a comienzos de enero, las primeras formas de vida ya aparecen a mediados de febrero. Los organismos pluricelulares no surgen hasta noviembre. Los dinosaurios se extinguen el día de Navidad y nuestra especie hace su aparición 6 minutos antes de que suenen las doce campanadas que marcan el fin de año.

Nuestros primeros calendarios datan de hace unos tres milenios. Hace dos mil años, apareció una religión que en pocos siglos pasó de una docena a varios millones de seguidores. De esta religión, surgió un calendario que, tras múltiples ajustes y modificaciones, se usa hoy en el mundo occidental. Otras culturas emplean unos cuarenta calendarios distintos, cada uno de los cuales ha establecido de forma arbitraria el día desde el que se empieza a contar.

Es creencia habitual entre los humanos -en cualquier época- que nos encontramos en un momento histórico crucial. También es común la sensación de que acaba de ocurrir una terrible catástrofe y otra peor es inminente. Los humanos confundimos con facilidad los momentos cruciales y las catástrofes personales, colectivas y globales.

Habrás deducido que el *mundo* de nuestro fin del mundo milenarista se limita a este minúsculo planeta perdido alrededor de una estrella cualquiera (una entre miles de millones) en una galaxia cualquiera (una entre miles de millones). En el resto del universo, permaneceréis ajenos a nuestras preocupaciones.

Según nuestro calendario particular, el 1 de enero de 2000 sólo habrán transcurrido 1.999 años desde el día en el que situamos el arranque de nuestro calendario y, por tanto, faltarán 365 días para completar dos milenios. Entre los logros de la civilización occidental, no figura la libertad de contar como uno quiera, pero sí la libertad de celebrar eventos anodinos, insignificantes o incluso reprobables.

MARCOS PÉREZ es técnico de la Casa Ciencias de La Coruña.

10 dC, habían transcurrido diez años y, por lo tanto, la segunda década empezó al iniciarse 11 dC. Análogamente, al final del año 100 dC, habían transcurrido cien años y, por lo tanto, el segundo siglo empezó al iniciarse 101 dC. Está claro que, al final de 2000, habrán transcurrido dos mil años desde el inicio de nuestra era y que la nueva década, el nuevo siglo y el nuevo milenio empezarán con el año 2001 dC y no en 2000.

Este modo de contar los años contrasta claramente con el de contar las horas. A medianoche de cualquier día, mi reloj digital marca las cero horas y, aunque tras la medianoche estamos dentro de la primera hora del día, mi reloj seguirá marcando las cero horas hasta que no se haya cumplido una hora, momento en que marcará la una. Cuando mi reloj marque las diez, habrán transcurrido diez horas desde la medianoche; pero, por el contrario, cuando el calendario marque el inicio de 2000 dC, sólo habrán transcurrido 1.999 años desde el comienzo de nuestra era. Será necesario esperar a que termine el año 2000 y entremos en 2001 para poder celebrar el comienzo del nuevo milenio.

Pero, un momento, ¿qué queremos celebrar con el nuevo milenio? ¿Que han transcurrido dos mil años desde el nacimiento de Jesús? Entonces, ¡lo estamos haciendo mal! Jesús nació en 4 aC o antes, así que los dos mil años se cumplieron, como muy tarde, en 1997. Por otra parte, si queremos celebrar los dos mil años de nuestra era, ¿deberíamos tener en cuenta que se omitieron diez días en 1582? En este caso, la entrada en el tercer milenio ¿tendría lugar el 11 de enero de 2001!, en lugar del 1 de enero.

Mi predicción personal, que puede estar equivocada, es que la mayoría de la gente va a celebrar, erróneamente, la entrada en el tercer milenio a las cero horas del 1 de enero de 2000, pagará precios astronómicos por la velada y seguro que lo pasará en grande. Unos cinco o seis meses después, empezará a difundirse la noticia de que el nuevo milenio empezará, realmente, en 2001 porque el año cero no existió nunca y los dos mil años de nuestra era finalizarán al acabar el año 2000. La gente será receptiva a este mensaje, así que las agencias de viajes y los organizadores de fiestas volverán a subir los precios, la gente volverá a pagar precios astronómicos por la velada y lo volverá a pasar en grande.

Por mi parte, celebré la entrada de 2000 como se merecía, ya que los setecientos años cumplidos desde la primera destilación de licores es un hecho muy significativo y también celebraré la entrada del nuevo milenio, como debe hacerse, en 2001.

**FERRAN TARRASA** es miembro del Departamento de Física e Ingeniería Nuclear de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Cataluña.

#### REFERENCIAS

- Gould, Stephen Jay [1998]: *Milenio*. Trad. de Juan Pedro Campos y Joan Domènec Ros. Editorial Crítica. Barcelona. 192 páginas.
- Tempesti, Piero (Ed.) [1983]: "El calendario". En *El universo: Gran Enciclopedia Sarpe de la Astronomía*. Vol. 5. 1660-1679
- Vives, Teodoro, [1999]: "¿Cuándo empieza el tercer milenio?" *Tribuna de Astronomía y Universo (Madrid)*. N<sup>o</sup> 5 (noviembre).



A partir del 12 de enero, en los quioscos

## Muy Especial

### Fenómenos extraños

¿Existe un mundo mágico, inexplicable o paranormal detrás de la realidad palpable? Poderes de la mente; fenómeno ovni; mancias; astroarqueología; sanación por la fe; fantasmas y espíritus; milagros de la Biblia; criptozoología y un amplio 'dossier' escéptico.

Adéntrese en el mundo del misterio de la mano de Jorge Alcalde, Javier Armentia, Vicente-Juan Ballester, Luis Alfonso Gámez, Miguel Ángel Nieto, Pepa Mosquera, Óscar Menéndez y Carlos Tellería, entre otros.