



Trace. Travaux et Recherches dans les Amériques du Centre

ISSN: 0185-6286

redaccion@cemca.org.mx

Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos
México

Kenrick Kruell, Gabriel
Revisión histórica del “bisiesto náhuatl”: en memoria de Michel Graulich
Trace. Travaux et Recherches dans les Amériques
du Centre, núm. 75, 2019, Enero-Junio, pp. 155-187
Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos
México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423857951006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM 

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

REVISIÓN HISTÓRICA DEL “BISIESTO NÁHUATL”: EN MEMORIA DE MICHEL GRAULICH

A HISTORICAL REVIEW OF THE “NÁHUATL LEAP YEAR”: IN MEMORY OF MICHEL GRAULICH

Gabriel Kenrick Kruell*

Fecha de recepción: 31 de octubre de 2017 • Fecha de aprobación: 8 de enero de 2019.

Resumen: Este artículo tiene como propósito hacer una revisión histórica de los diversos testimonios e hipótesis formuladas desde el siglo xvi sobre la existencia de un “bisiesto náhuatl”, es decir un ajuste del calendario solar de los antiguos nahuas para hacerlo coincidir con la duración del año trópico. Al abordar este tema, se quiere conmemorar la figura de Michel Graulich (1944-2015), para quien esta cuestión fue una preocupación constante de su trabajo académico y el hilo conductor de su amplia investigación sobre las fiestas de las veintenas. Este especialista de las culturas mesoamericanas tenía una convicción inquebrantable acerca de la ausencia de un “bisiesto” en Mesoamérica, convencimiento que expresó siempre de manera muy firme del principio al fin de su carrera.

Palabras clave: Bisiesto, náhuatl, calendario, Mesoamérica, Graulich

Summary: The purpose of this article is to make a historical review of the different testimonies and hypotheses formulated from the sixteenth century about the existence of a “Nahuatl leap year”; i.e.; an adjustment to the solar calendar by the ancient Nahuas to make it match the duration of the tropical year. On discussing this issue, I wish to com-

* Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México, gkkruell@hotmail.com

memorate the figure of Michel Graulich (1944-2015), for whom this question was one of constant concern in his academic work and the guiding principle of his broad research into the twenty-day festivals. This specialist in Mesoamerican cultures had a firm conviction about the absence of a “leap year” in Mesoamerica. He always expressed this conviction very firmly from the beginning to the end of his career.

Key words: Leap year, Nahuatl, calendar, Mesoamerica, Graulich

Résumé : Cet article propose une révision historique des témoignages et des hypothèses formulées depuis le XVI^e siècle sur l'existence d'un « bissexté nahua », c'est-à-dire un ajustement du calendrier solaire des anciens Nahuas visant à le faire coïncider avec la durée de l'année tropique. On ne peut aborder ce sujet sans évoquer la mémoire de Michel Graulich (1944-2015), tant cette question a été au cœur de ses préoccupations, constituant le fil conducteur de ses vastes recherches sur les fêtes des vingtaines. Ce spécialiste des cultures mésoaméricaines avait la conviction inébranlable qu'il n'a jamais existé de « bissexté » en Mésoamérique, conviction qu'il n'a cessé de réaffirmer jusqu'à la fin de sa carrière.

Mots-clés : Bissexte, nahua, calendrier, Mésoamérique, Graulich

El calendario náhuatl, heredero de la forma de computar el tiempo ideada por los pueblos mesoamericanos desde el Preclásico Tardío (400 a.c.-200 d.C.) se componía de dos cuentas básicas: el *tonalpohualli* (cuenta de los días), compuesta por la combinación de 13 numerales y 20 signos para formar un ciclo de 260 días, y el *centpohuallapohualli* (cuenta de las veintenas), constituida por 18 veintenas más los cinco días *nemontemi* (los que van llenando en balde), que en su conjunto completaban un año solar de 365 días. En este artículo nos concentraremos en el ciclo solar de 365 días y, en particular, en el problema de su ajuste con el año trópico.

Entre quienes estudian las cuestiones calendáricas relativas a los antiguos nahuas, existen dos corrientes contrapuestas: aquellos que abogan por una falta de ajuste del ciclo anual de las fiestas (de 365 días) a la duración del año trópico (de aproximadamente 365.2422 días) y aquellos que prefieren pensar en la posibilidad o la necesidad de lo que llamamos el “bisiesto náhuatl”. Se puede decir que estas dos posturas se formalizaron a partir del siglo xvi. El primero en sostener la falta de un arreglo del calendario náhuatl a la duración del año trópico fue el famoso fraile franciscano Toribio de Benavente Motolinía en sus *Memoriales*:

Los yndios naturales de la Nueva España al tiempo que esta tierra se ganó entraron en ella los españoles començauan su año en prinçipio de março, mas por no alcançar visiesto, yrse yá variando su año por todos los meses. (Motolinía 1996: 160).

Hace tiempo, un eminente estudioso de las antigüedades mexicanas, el francés Georges Baudot, mostró que en realidad Motolinía dependía para su información calendárica de un compañero de orden más joven que él, fray Francisco de las Navas, del cual no sabemos mucho (Baudot, 1983: 431-466). El calendario de Las Navas que aparece en el manuscrito de los *Memoriales* de Motolinía se encuentra en una hoja suelta, interpolada entre los folios 16 y 17 y escrita hacia 1549 por un diferente amanuense (Kubler y Gibson: 1951: 69).¹ Otra versión de dicho calendario, cuyo título y texto corresponden palabra por palabra con aquel de los *Memoriales* de Motolinía, se halla también al final del manuscrito de la *Relación de Michoacán*, en los folios 141-143, también interpolados.² Finalmente, conocemos una tercera versión del calendario de Las Navas, contenida en la *Descripción de la ciudad y provincia de Tlaxcala* del historiador tlaxcalteca Diego Muñoz Camargo (1984: 219-222).³ Tomando en cuenta que la información de Motolinía, que aparece también en la *Relación de Michoacán* y en la obra de Muñoz Camargo, proviene con toda probabilidad de Francisco de las Navas, sería más correcto atribuir la idea de que los nahuas carecían de un ajuste del calendario solar a este fraile franciscano.⁴

Pero el asunto se vuelve aún más interesante porque Francisco de la Navas no sólo fue el primero que negó la existencia de un “bisiesto náhuatl”, sino que inventó una regla para introducirlo artificialmente en un nuevo calendario que había inventado por la ocasión y que auspiciaba que se empezara a utilizar de manera general entre los indios de la Nueva España (Siarkiewicz, 1994). Muñoz Camargo, por ejemplo, reportó esta regla para el “bisiesto” inventada por Las Navas:

Del bisiesto.

Para que este calendario no carezca del bisiesto, como no es razón, hase de notar que siempre será bisiesto en el año *tecpatl xihuitl*, de cuatro en cuatro años, y no en otra de las cuatro figuras, pues todos los años de *tecpatl xihuitl* son bisiestos, en esta manera: el año de 1522 fue ocho *tecpatl xihuitl*, y fue bisiesto el primer día de aquel año, y fue *tecpatl*, que fue a 24 de febrero, que así mismo cincuenta y cinco días del año, que fue a 15 de su tercer mes sobre la figura *malinalli*. Y así, siempre será, en este día de *malinalli*, bisiesto. (Muñoz Camargo, 1984: 222).⁵

Nótese que fray Francisco de las Navas insertó el “bisiesto náhuatl” en el lugar exacto en el cual los europeos de la época introducían el bisiesto del calendario juliano, es decir el 24 de febrero.⁶ Según su correlación artificial con el calendario náhuatl el 24 de febrero correspondía siempre al 15º día de la 3ª veintena y a la figura *malinalli* (hierba torcida). Este “bisiesto” artificial debía caer, además, en los mismos años que los europeos, que correspondían siempre a los años *tecpatl* (pedernal).

Algunos años después, fray Bernardino de Sahagún se opuso decididamente a la implementación del calendario artificial de Francisco de las Navas difundido por su superior Motolinía, como mostró el ya citado Georges Baudot en un interesante artículo (1991). Para Sahagún, el *tonalpohualli* de los antiguos nahuas era una cuenta diabólica que había que destruir con todos los medios posibles. Por lo tanto, era inaceptable que misioneros franciscanos como Las Navas y Motolinía se atrevieran a reintroducir las antiguas figuras “idolátricas” de la cuenta de los días: esto equivalía, para Sahagún, a recordar a los indígenas un sistema calendárico que se quería olvidado e incitarlos a volver a sus antiguas costumbres. En el apéndice al libro IV de su *Historia general de las cosas de Nueva España*, Sahagún critica el tratado de un “religioso” y no es difícil ver en este ataque ideológico una referencia al calendario ideado por Las Navas:

El celo de la verdad y de la fe católica me compele a poner aquí las mismas palabras de un tratado que un religioso escribió en loor desta arte adivinatoria, diciendo que

es calendario, para que donde quiera que alguno le viere sepa que es cosa muy perjudicial a nuestra santa fe católica, y sea destruido y quemado. (Sahagún, 2000: I, 423).

Además de atacar las opiniones acerca del *tonalpohualli* de este misterioso religioso, en el que podemos reconocer a Las Navas, o quizás a Motolinía, Sahagún criticó su idea de que el calendario indígena faltara de “bisiesto”:

En lo que dice que faltaron en el bixesto es falso, porque en la cuenta que se llama calendario verdadero cuentan trescientos y sesenta y cinco días, y cada cuatro años contaban trescientos y sesenta y seis días, en fiesta que para esto hacían de cuatro en cuatro años. (Sahagún, 2000: I, 424-425).

Sin embargo, lo que Sahagún presenta aquí como un hecho, un poco más adelante en esta misma confutación aparece solamente como algo verosímil, que presumiblemente se hacía en la fiesta de *pillahuanaliztli* (borrachera de los niños), celebraba cada cuatro años:

Otra fiesta hacían de cuatro en cuatro años a honra del fuego, donde agujeraban las orejas a todos los niños y niñas, y la llamaban *pillahuanaliztli*. Y en esta fiesta es verosímil y hay conjeturas que hacían su bisexto, contando seis días de *nemontemi*. (Sahagún, 2000: I, 429).

También en el libro II, dedicado a las fiestas de las veintenas de los antiguos nahuas, Sahagún manifestó que este ajuste no era en realidad un hecho incuestionable:

A los cinco días restantes del año, que son los cuatro últimos de enero y el primero de febrero, llamaban *nemontemi*, que quiere decir “días baldíos”, y teníanlos por aciagos y de mala fortuna. Hay conjetura que cuando agujeraban las orejas a los niños y niñas, que era de cuatro en cuatro años, echaban seis días de *nemontemi*, y es lo mismo del bisiesto que nosotros hacemos de cuatro en cuatro años. (Sahagún, 2000: I, 169).

En opinión de Sahagún, entonces, una vez cada cuatro años había seis días de *nemontemi* en lugar de cinco, y, por lo tanto, el año duraba 366 días en lugar de 365.⁷ Más adelante veremos que esta idea, contraria a las afirmaciones de Las Navas y Motolinía, fue retomada por varios historiadores entre los siglos XVIII, XIX y XX.

Cabe señalar que Sahagún no fue el único historiador del siglo XVI que sostuvo la presencia de un ajuste en el año solar de los antiguos nahuas. También el fraile dominico Diego Durán y el historiador mexica Cristóbal del Castillo menciona-

ron la existencia de un “bisiesto náhuatl” en sus obras históricas. Veamos primero el testimonio de Durán, que aparece al final de su *Historia de las Indias de Nueva España*, en el tratado dedicado al calendario:

A todos es notorio tener el año trescientos y sesenta y cinco días, los cuales días y número repartidos por veinte son diez y ocho veintes y éstos eran los meses del año, pero los cinco días que sobran teníanlos esta nación por días aciagos sin cuenta ni provecho: así los dejaban en blanco sin ponelles figura ni cuenta y así los llamaban *nenontemi*, que quiere decir días demasiados y sin provecho y éstos venían a caer en fin de febrero a veinte y cuatro de él el día del glorioso Sn. Matías, cuando celebramos el bisiesto, en el cual día ellos también le celebraban y allí fenecía su año y empezaba el año nuevo, lo que en aquellos cinco días hacían diré en su lugar. (Durán 1995: II, 231).

Resulta evidente que el “bisiesto náhuatl” de Durán no es otra cosa sino una copia del bisiesto europeo, que se realizaba cada cuatro años el 24 de febrero. Es posible, inclusive, que Durán hubiera conocido el tratado de Francisco de las Navas, que introdujo el ajuste en su calendario el mismo día que los europeos, y que hubiera tomado como algo natural el hecho de que el bisiesto europeo y el “bisiesto náhuatl” coincidían perfectamente. En cualquier caso, la noticia de Durán suena muy sospechosa y no puede ser considerada genuina.

En el caso de la *Historia de la venida de los mexicanos* de Cristóbal del Castillo, obra escrita en lengua náhuatl, el breve pasaje acerca del ajuste es ambiguo y no podemos saber si este autor se refiere al bisiesto europeo o a un “bisiesto náhuatl”:

<p><i>Auh yece ca zan moch yuhqui inic maci iz cexiuhlapohualli caxtolpohualli ipan epohualli ipan macuilli tonatiuh ihuan chicuacen horas inic nanauhxiuhtica mochihua bisexto mochipa quipantilia in xihuitl tecpatl, in ic amo qualli in xihuitl in oncan bisexto.</i></p>	<p>Como para que la cuenta de un año esté completa hay trescientos sesenta y cinco días y seis horas, cada cuatro años se hace <i>bisiesto</i>, que todas veces cae en el año <i>tecpatl</i>, y no es bueno el año en que está el <i>bisiesto</i>. (Castillo, 2001: 166-167).</p>
---	---

La ambigüedad reside en la utilización de préstamos españoles para hablar de “horas” y de “bisiesto”, lo que indica que no existían palabras nahuas para indicar estos conceptos. Además, este autor dice que el “bisiesto” caía en los años *tecpatl*, eso es en los mismos años en que se hacía en Europa, lo que podría ser una coincidencia, aunque esto levanta ciertas dudas sobre su testimonio. Como veremos más adelante, también los autores modernos, como Rafael Tena, sostienen que el

“bisiesto náhuatl” tenía lugar siempre en los años *tecpatl*, exactamente como había propuesto Las Navas con su ajuste artificial. Siempre quedará la sospecha de que las conjeturas de Sahagún y los testimonios de Durán y Cristóbal del Castillo obedecían a una voluntad de introducir en el calendario náhuatl un bisiesto a la manera europea.⁸ A final de cuentas, la información proporcionada por los frailes y los historiadores nahuas del siglo xvi acerca de un “bisiesto náhuatl” no puede considerarse confiable.⁹

En el siglo xvii, el historiador tetzcocano Fernando de Alva Ixtlilxóchitl reportó en su *Sumaria relación de todas las cosas que han sucedido en la Nueva España* una información muy interesante acerca de una reforma calendárica realizada antiguamente por los toltecas en Huehuetlapallan:

En el año de 5097 de la creación del mundo, que fue *ce técpatl*, y ciento cuatro después de la destrucción total de los filisteos *quenamentin*, teniendo quieta paz en todo este nuevo mundo, se juntaron todos los sabios tultecas así astrólogos, como demás artes, en Huehue Tlapalan, ciudad cabecera de su señorío, en donde trataron de muchas cosas, así sucesos, calamidades que tuvieron y movimientos de los cielos desde la creación del mundo, como otras muchas cosas, que por haberles quemado sus historias no se han podido saber ni alcanzar más de lo que aquí se ha escrito, entre las cuales añadieron el bisiesto para ajustar el año solar con equinoccio y otras muchas curiosidades, como se verá en las tablas y reglas de ellos, de sus años, meses, semanas y días, signos y planetas conforme ellos lo entendían, y otras muchas curiosidades. (Alva, 1985: II, 265).

Como veremos más adelante, esta nota de Ixtlilxóchitl acerca de la corrección calendárica en Huehuetlapallan sería retomada en el siglo xviii por Lorenzo Boturini Benaduci. Sin embargo, la relectura cristiana de la historia tolteca en la *Sumaria relación* puede hacernos dudar acerca de la genuinidad de esta información. Es posible que la idea de un antiguo “bisiesto tolteca” fuera en realidad una invención de Ixtlilxóchitl, así como la afirmación de clara resonancia bíblica según la cual “Los tultecas alcanzaron y supieron la creación del mundo, y cómo el Tloque Nahuaque lo crió...asimismo supieron cómo crió Dios al hombre y una mujer” (Ixtlilxóchitl, 1985: I, 263). Es bien sabido cómo Ixtlilxóchitl quiso atribuir a los toltecas y a los tetzcocanos un monoteísmo basado en la identificación de Dios y Tloque Nahuaque (Inoue Okubo, 2000). Para ensalzar a sus antepasados, este historiador pudo atribuirles también el conocimiento del “bisiesto”. Nótese, además, que Ixtlilxóchitl nunca explicó de qué manera se llevaba a cabo el ajuste, tal vez sobreentendiendo que se hacía del mismo modo que en Europa.

En la segunda mitad del siglo xvii, Jacinto de la Serna, hombre de iglesia y catedrático de la Real y Pontificia Universidad de México, introdujo entre los intelectuales novohispanos una nueva idea de “bisiesto” que tendría una larga historia. En su *Manual de ministros de indios*, escrito en 1656, Serna sostuvo que los antiguos nahuas introducían 13 días al final de un ciclo de 52 años, con el fin de empatar las veintenas al año trópico:

Al cabo destes cinquenta y dos años, tenían treze días intercalares, que ni pertenecían a ningún mes, ni a ningún año, ni tenía cada uno nombre propio, como los demás días; passaban por ellos como si no tuviera tales días, sin applicarlos ni a mes, ni a año alguno; teníanlos por desgraciados, desdichados, y aciagos, y que los que en ellos nacían, no tenían ado, ni suerte. (Serna, 1892: 313).¹⁰

La idea de Serna de un ajuste de 13 días al final de un periodo de 52 años, hoy en día parece haber caído casi en el olvido. Sin embargo, tuvo un éxito importantísimo durante los siglos xvii, xviii, xix y principio del xx. En el mismo siglo xvii, fue retomada por otro ilustre académico de la Real y Pontificia Universidad de México, don Carlos de Sigüenza y Góngora, quien por su prestigio contribuyó a que se difundiera. Aunque la obra de Sigüenza y Góngora acerca del calendario de los antiguos nahuas, llamada *Ciclografía mexicana*, no sobrevivió, podemos hacernos una idea de ella gracias al viajero italiano Giovanni Francesco Gemelli Careri, quien en su paso por la Nueva España a finales del siglo xvii entró en contacto con Sigüenza y pudo consultar y copiar una parte de su famosa colección de manuscritos indígenas. En sus memorias de viaje publicadas en Nápoles en 1699, Gemelli Careri admitió depender de Sigüenza y Góngora para su información acerca del calendario y reportó la idea de que los antiguos nahuas efectuaban un ajuste de 13 días cada 52 años:

Contaban el año bisiesto en esta forma: comenzaban el primer año del siglo el 10 de abril, y el segundo y el tercero lo mismo, pero el cuarto, que era bisiesto, el 9, el octavo el 8, el duodécimo el 7, el decimosexto el 6, hasta terminar el siglo que era el 28 de marzo, en que se pasaban en fiesta los trece días del bisiesto hasta el 10 de abril. (Gemelli, 1983: 55).

Sigüenza y Góngora y Gemelli Careri se dieron cuenta que al hacer un ajuste cada 52 años, se tenía que dejar que el año se desfasara de 13 días, así que si el año de los antiguos nahuas empezaba el 10 de abril, como ellos afirmaban, después de 52

años éste hubiera comenzado 13 días antes, el 28 de marzo. Al añadir los 13 días suplementarios del ajuste, el año hubiera vuelto a empezar el 10 de abril.¹¹

En el siglo XVIII, el viajero italiano Lorenzo Boturini Benaduci planteó una idea muy original acerca de la corrección del calendario solar y combinó la información de Ixtlilxóchitl acerca de una reforma tolteca en Huehuetlapallan con la propuesta de Serna de un ajuste al final de un ciclo de 52 años. Según su *Idea de una nueva historia general de la América Septentrional* (1746), que se inspiraba en la filosofía de la historia de Giambattista Vico, la historia de los indígenas del Nuevo Mundo se podía dividir en tres épocas: la “Edad de los Dioses”, la “Edad de los Héroes” y la “Edad de los Hombres”: en la primera época divina se computaba un “año natural” y no había ajuste, en la segunda edad, presidida por los toltecas, se empezó a utilizar un “año civil” con una corrección de 1 día cada 4 años, y en la tercera edad, dominada por los mexicas, se implementó un “año ritual” con un ajuste de 13 días cada 52 años:

También apunté en el § 20, no. 2 que los sabios tultecos, desde la segunda edad ordenaron el bisiesto, ajustando el año civil con el equinoccio verno, y que en la tercera hubo otro modo de intercalar en quanto al kalendario ritual. Y es assí, que para no turbar el orden perpetuo de las fiestas fixas, [...] tuvieron por mejor evitar todas estas dificultades, y confusiones, reservando los 13 días bisextiles para el fin del cyclo de 52 años. (Boturini, 1999: 155-154).¹²

Mariano Fernández de Echeverría y Veytia, alumno de Boturini, siguió a su maestro en su *Historia antigua de México*,¹³ pero concibió una única reforma calendárica, la de los toltecas en Huehuetlapallan. Además explicó la forma en la cual, según él, se efectuaba esta corrección:

El modo en que lo practicaban en el calendario astronómico y por consiguiente en el usual (no en el ritual como luego diré) era señalando este día más con el mismo geroglífico y nombre del último del mes o del último intercalar, pero variando el número según correspondía al de la semana en que concurría. (Veytia, 1836: I, 110).

Como veremos más adelante, en el siglo XX Víctor Manuel Castillo Farreras y Rafael Tena propusieron un ajuste del calendario náhuatl algo similar al de Veytia, aunque según ellos el día “bisiesto” tenía el mismo signo del *tonalpohualli* que el día anterior, sin cambio de numeral, como afirmaba Veytia. Hay que decir que en realidad la propuesta de Veytia no puede ser correcta, porque en el *tonalpohualli* es

imposible una secuencia en la que un día tenga el mismo signo del día anterior, pero con un numeral diferente, por ejemplo a “1 caña” nunca seguiría un día “2 caña”.

A finales del siglo XVIII, también el fraile jesuita Francisco Javier Clavijero expresó su opinión acerca del “bisiesto” en su obra histórica en italiano, *Storia antica del Messico* (1780), realizada en su exilio en Italia, después de la expulsión de la orden jesuita de la Nueva España en 1767.¹⁴ Clavijero reconoció su deuda con los autores del siglo XVI, como Motolinía y Sahagún, pero sobre todo con el sabio del siglo XVII don Carlos de Sigüenza y Góngora (Clavijero, 2009: 249). Es en este último autor que el estudioso jesuita se basó para afirmar una corrección del calendario náhuatl de 13 días cada 52 años:

Pero lo más admirable en el cómputo de los mexicanos o, por mejor decir, en el de los toltecas, y que verosímelmente no merecerá la fe de los lectores poco instruidos en las antigüedades mexicanas, es que conociendo el exceso de pocas horas del año solar sobre el civil usaron de días intercalares para igualarlos; pero con esta diferencia respecto del método establecido por Julio César en el calendario romano, que no intercalaban un día cada cuatro años, sino 13 días (que aun en esto quisieron servirse del número 13) cada 52 años que, para el efecto de ordenar el tiempo, vale lo mismo. (Clavijero, 2009: 253).

Al mismo tiempo, otro jesuita mexicano menos conocido que Clavijero, pero que sufrió igualmente un exilio en Italia, el padre José Lino Fábrega, escribió el primer comentario que conocemos relativo al *Códice Borgia*. Gracias a este intelectual, empezaron a finales del siglo XVIII las especulaciones astronómicas sobre la precisión con la cual los nahuas ajustaban su *xihuitl* a la duración del año trópico. Según Fábrega, los antiguos mexicanos añadían 13 días cada 52 años, pero en su estudio del *Borgia* el fraile jesuita llegó a la conclusión que varias láminas de este código (1-8, 49-53 y 71) ilustraban un periodo de tiempo correspondiente a 1040 años, al final del cual los antiguos mexicanos suprimían 8 días, para empatar de manera más precisa su año civil a la verdadera duración del año trópico, que no es de 365.25 días, sino aproximadamente 365.2422 días (véase Imagen 1):

Según esto, es de suponerse que los mexicanos conocieran el exceso de 11 minutos y 15 segundos de su año civil, que computaban ellos a razón de 365 días y 6 horas (no teniendo el trópico más que 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45 segundos), a fin de servirse de las 6 horas para formar un día, después de cada cuatrienio. El exceso de estos 11 minutos y 15 segundos anuales importa, al cabo los 1040 años expresados,

194 horas y media; o sean 8 días y 2 y media horas que tendrá de exceso el cómputo civil sobre el astronómico. Por tanto, cada 130 años el trópico se atrasa un día con relación al civil, y al cabo de 1040 años el atraso es de 8 días y 2 y media horas, que es necesario suprimir para igualar ambos cómputos. Se verá expresa la supresión en la mitad ya dicha de la página 53, señalada debajo con el carácter *tochtli* puesto enfrente al *cozcaquauhtli*, los cuales distan entre sí 8 caracteres en el orden ritual. (Fábrega 1899: 30-31).



Imagen 1 - *Códice Borgia*, lámina 53, cuadro inferior derecho: A) *Códice Borgia* (1976) en original, los signos *tochtli* y *cozcaquauhtli* indicados por Fábrega en la parte inferior del cuadro están borrados. B) Díaz y Rodgers (1993): en esta reconstrucción, los autores identificaron el glifo de *atl* en lugar de *cozcaquauhtli*.

El cálculo de Fábrega da por resultado un año náhuatl de aproximadamente 365.2423 días.¹⁵ Teóricamente, eso se acercaría de manera muy precisa a la duración del año trópico, con un error de tan sólo 0.0001 días.

Después de Fábrega, al matemático y astrónomo Antonio de León y Gama propuso en su estudio cronológico titulado *Descripción histórica y cronológica de las dos piedras* (1792) un doble ajuste de 12 + 13 días, es decir 25 días en un periodo de 104 años:

Dije aquellos 12 o 13 días, porque efectivamente un año intercalaban 12, y otro 13 días; o lo que es lo mismo, doce días y medio en cada uno, o 25 en el doble periodo nombrado *cehuehuetiliztli*, que constaba de 104 años, como se ha dicho antes. (León y Gama, 2009: 52-53).

Este cálculo da por resultado un año náhuatl de aproximadamente 365.2404 días. Eso tiene una precisión menor respecto a Fábrega, con un error de 0.0018 días.¹⁶

A principio del siglo XIX, el científico y viajero alemán Alexander Von Humboldt comentó las ideas del padre Fábrega y de León y Gama:

La observación del padre Fábrega merece sin duda ser consignada aquí, no porque sea probable que una nación haya empleado efectivamente una reforma calendárica después de largos periodos de 1040 años, sino porque el manuscrito de Velletri¹⁷ parece probar que su autor tuvo conocimiento de la verdadera duración del año. Si existía en México, a la llegada de los españoles, una intercalación de 25 días en 104 años, hay que suponer que esta intercalación más perfecta haya sido precedida de una intercalación de 13 días cada 52 años. (Humboldt, 1810: 187-188).¹⁸

En este pasaje, Humboldt menciona en realidad tres tipos diferentes de ajuste: el de Fábrega (252 días cada 1 040 años), el de León y Gama (25 días cada 104 años) y el de Serna (13 días cada 52 años). El intelectual alemán parece esbozar una especie de desarrollo evolutivo (algo similar a la idea de Boturini), en el cual se pasó por diversos tipos de ajustes, alcanzando cada vez un mayor grado de precisión. El último ajuste, el que proponía Fábrega al cabo de 1 040 años, le pareció a Humboldt bastante improbable que se hubiera realizado después de un periodo tan largo, aunque sí le pareció plausible que estuviera plasmado en las láminas del *Códice Borgia*.

A finales del siglo XIX, el historiador mexicano Manuel Orozco y Berra retomó el estudio de Fábrega, y supuso que los mexicas operaban un ajuste de su año civil por medio de la intercalación de 13 + 12 + 13 + 12 + 13 días, es decir un total de 63 días en un periodo de 260 años, o, lo que es lo mismo, 252 días en un ciclo de 1 040 años:

El *Códice Borgia* expresa el tipo perfecto de la intercalación azteca. Los días intercalares en el gran periodo simétrico no fueron 260, ni 250, sino 252. Los cuatro periodos quedaron iguales en esta forma:

13	13	13	13
12	12	12	12
13	13	13	13
12	12	12	12
13	13	13	13

O sea 63 días en cada uno. Los días en el gran ciclo de 1040 años, más los 252 intercalares, suman 379 852.¹⁹ El tiempo verdadero cuenta 379 851.954560 días;²⁰ la resta 0.045440²¹ o 1 hora 5 minutos 2.6016 segundos, expresa la diferencia que al fin de 1040 años existía, entre el verdadero valor del año trópico y el adoptado por los sacerdotes astrónomos aztecas. Deberían trascurrir muy más de 23°000 años para componer un día. Maravilla tan grande perfección, que habla muy alto a favor de los pueblos de México. Descubierta por ellos, aprendido si se quiere de pueblos más antiguos, de todas maneras este cálculo astronómico era muy más perfecto en el Nuevo que en el Antiguo Mundo. (Orozco y Berra, 1880: 11, 64-65).

El cálculo de Orozco y Berra da el mismo resultado de Fábrega, es decir un año de aproximadamente 365.2423 días.²²

Ahora bien, es importante decir que las propuestas de Fábrega y León y Gama, retomadas por Humboldt y Orozco y Berra en el siglo XIX, resultan altamente especulativas y no tienen ningún fundamento en los documentos prehispánicos y coloniales. Al contrario de lo que sostenía Fábrega, el *Códice Borgia* no contiene ninguna información acerca de un periodo de 1040 años, ni tampoco en relación a un ajuste de 252 días en ese gran lapso de tiempo (Imagen 1). El *Borgia* es en realidad un *tonalamatl* (papel de los días), que presenta ciclos de 260 días para el pronóstico positivo o negativo acerca del nacimiento de los niños y de otras actividades de la vida cotidiana, como el comercio, los viajes, la agricultura y los matrimonios (Boone, 2016). Las invenciones de autores como Fábrega y León y Gama se deben, por lo tanto, a un cierto desconocimiento del verdadero contenido de los códices prehispánicos y de las piezas prehispánicas, aunado a una preocupación nacionalista por exaltar las antigüedades mexicanas en contraposición a los logros culturales del Viejo Mundo.

A finales del siglo XIX, Francisco del Paso y Troncoso regresó a la hipótesis de Serna de un ajuste de 13 días cada 52 años (1882: 344). Por otra parte, Alfredo Chavero, alumno de Orozco y Berra, reprodujo la idea propuesta originalmente por Boturini, según la cual el calendario náhuatl presentaba tres fases evolutivas: la primera sin ajustes (Chavero, 1884: 148), la segunda con la introducción de un día cada 4 años (*ibídem*: 155-157), y la tercera con el ajuste de 13 días cada 52 años (*ibídem*: 389). En cuanto a la fase intermedia, Chavero comentó una imagen del

Códice Telleriano-Remensis, que representaba los cinco días *nemontemi* acompañados de un día suplementario:

Por fortuna, entre tan encontradas opiniones, tenemos un jeroglífico en el *Códice Telleriano-Remense* que nos indica cuándo y cómo se hacía la intercalación. Después de los símbolos de las diez y ocho veintenas o meses, hay un cuadrado con cinco vírgulas dentro, que significan los *nemontemi*, y encima, por la parte exterior, otra que corresponde al día bisiesto o complementario. Esto nos da a entender con bastante claridad que la intercalación se hacía después de los *nemontemi* y de un solo día; lo cual corresponde a verificarla cada cuatro años, puesto que el retraso era de un cuarto de día por año. (Chavero, 1884: 156).

Las glosas en español que acompañan la pintura del *Telleriano-Remensis* (véase Imagen 2) son bastante confusas, debido a un par de tachaduras que corrigen el número de los *nemontemi*:

A xxix de febrero. los. v. días m[u]erto q[ue] no [h]abía sacrificios // Estos eran los ~~cinco~~ días 4 días q[ue] sobraba[n] de los de veinte en xx. del año y sienpre en cumpli[é]ndose los ccclx días dexaba[n] pasar estos ~~cinco~~ 4 y luego tornaban a formar el año en la letra q[ue] entrava. (Quiñones, 1995: 17)

Como lo hace notar Hanns J. Prem, en su *Manual de la antigua cronología mexicana* (2008: 95), estos comentarios anónimos no suportan la idea de que existiera un

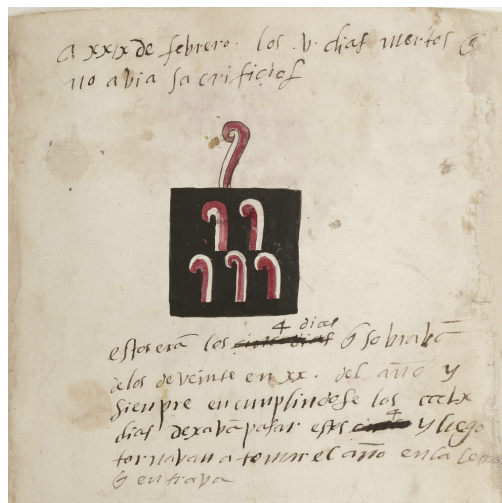


Imagen 2 - *Códice Telleriano-Remensis*, folio 7 recto (Quiñones, 1995).

sexto *nemontemi* que fungiera como “bisiesto”. Sin embargo, tampoco invalidan la interpretación de Chavero y es posible que el comentarista español que insertó la glosa en el folio 7 recto del *Telleriano-Remensis* no comprendiera el significado de los glifos que representaban los cinco días *nemontemi*, más un sexto día que sobresalía del cuadrado negro. A final de cuentas, la lectura que propone Chavero parece muy convincente y de hecho, como veremos más adelante, fue retomada por Rafael Tena casi un siglo después.²³

A principio del siglo xx, tuvieron un nuevo auge las especulaciones astronómicas inauguradas por el padre Fábrega. Eduard Seler, el estudioso alemán célebre mundialmente por sus profundos estudios sobre las antigüedades mexicanas, propuso en el volumen 35 de la prestigiosa revista *Zeitschrift für Ethnologie* (1903) una teoría interesante.²⁴ Según él, los antiguos nahuas ajustaban su año en razón de 10 días cada 42 años. Seler llegó a esta conclusión por medio del estudio detenido del *Códice Fejérváry-Mayer*, en particular de la sección inferior de las láminas 26-29 (véase Imagen 3) que, en su opinión, presentaban un periodo de 59 días. Estos 59 días multiplicados por 260 daban por resultado un ciclo mayor de 15 340 días y éste correspondería a 42 años solares, más un periodo de 10 días.²⁵ Estos últimos 10 días, añadidos al final de un periodo de 42 años, representaban para Seler el ajuste a manera de “bisiesto” que realizaban los antiguos mexicanos:

De hecho, este periodo mayor de 42 años mexicanos y 10 días sólo podría tener el sentido de una corrección de la duración del año, de manera que, después de un periodo de 42 años, los tiempos, en los cuales las fiestas renovadoras se celebraban regularmente, serían aplazados de 10 días. (Seler, 1903: 29).²⁶

En realidad, el ajuste propuesto por Seler no alcanzaba la misma precisión que los cálculos de Fábrega y León y Gama. La intercalación de 10 días cada 42 años da por resultado un año náhuatl de aproximadamente 365.2381 días, con un error de 0.0041 días sobre la verdadera duración del año trópico. Efectivamente, para Seler no era tan importante la precisión del año solar en sí, sino su conjunción con otro periodo astronómico, el ciclo sinódico de Venus, planeta al cual este estudioso daba una importancia central en la cosmovisión mesoamericana. De hecho, en las páginas siguientes de su artículo, el investigador alemán llegó a plantear un ajuste negativo de 4 días cada 88 años (Seler, 1903: 45). Esta conjetura, similar a la propuesta de Fábrega de una sustracción de 8 días cada 1040 años, comprometía aún más la precisión de la corrección del año solar de los antiguos mexicanos, dado que después de esta resta de 4 días resultaría una duración anual promedio de aproximadamente 365.1818 días, con un error de 0.0604 días.²⁷



Imagen 3 - *Códice Fejérváry-Mayer*, láminas 26-29, bandas inferiores: composición elaborada por el autor a partir del *Códice Fejérváry-Mayer* (1971).

Dos años después de la aparición del artículo de Seler, la historiadora norteamericana Zelia Nuttall publicó en los *Anales del Museo Nacional de México* una reseña crítica del artículo del sabio alemán. Nuttall, defensora de un “bisiesto náhuatl” de 13 días cada 52 años, hizo notar que Seler no había citado en su estudio la autoridad de Serna:

Como quiera que el *Manual de ministros de indios* y un tratado sobre las idolatrías de los mexicanos –de los que fue autor Serna– han sido accesibles a los eruditos desde el año de 1899, cuando fueron publicados por los *Anales del Museo Nacional de México*, y como quiera que el profesor Seler ha citado el nombre de Serna en sus publicaciones, parece cosa inexplicable el que ignorase el testimonio que contiene el fundamento del hecho de que los mexicanos agregaban 13 días a su ciclo de 52 años. (Nuttall, 1905: 3).

La reprobación de Nuttall se enfocó solamente en la falta de una cita a Serna, sin embargo, la investigadora norteamericana hubiera podido ser aún más incisiva en su crítica si hubiera abordado el dudoso análisis de Seler sobre las láminas 26-29 del *Códice Fejérváry-Mayer*, que no representan ningún ciclo de 59 días (Imagen 3; Boone, 2016: 407). A principio del siglo xx la falta de una lectura clara de las páginas de los *tonalámatl* prehispánicos seguía propiciando, como en el siglo xviii y xix, la profusión de fantasiosos cálculos astronómicos. La misma Nuttall no estuvo exenta de la tentación de proponer dos teorías tan extravagantes como las de Seler: la sustracción de 5 días cada 104 años para ajustar el año al periodo de Venus y el uso de un ciclo de 265 días para los cómputos lunares (Nuttall 1905: 7-12).²⁸

La corriente que defendía un ajuste de 13 días cada 52 años, de la cual Nuttall fue una de las últimas representantes, prevaleció durante más de dos siglos y medio. Posteriormente, la teoría del ajuste sufrió una crítica radical por parte de Alfonso Caso, el arqueólogo y antropólogo mexicano que más influencia ejerció en el desarrollo de las investigaciones mexicanistas del siglo xx. A partir de los años treinta, Caso empezó a realizar un análisis exhaustivo de los sistemas calendáricos mesoamericanos y presentó sus conclusiones en el libro clásico *Los calendarios prehispánicos* (1967). Acerca del “bisiesto náhuatl”, Caso fue muy tajante:

Como de 1519 a 1575, pasaron más de 52 años, caen por tierra todas las teorías que suponen que los aztecas hacían una intercalación de 12 o 13 días al terminar el *xiuhmōpilli*, o sea el periodo de 52 años, y forzosamente las teorías que colocan una intercalación cada 4 años. En realidad, la teoría de la intercalación, cualquiera que ésta sea, es también un prejuicio europeo que ya se encuentra en los cronistas del siglo xvi, hombres a los que preocupaba mucho el problema del ajuste del calendario... contra todas las ideas de intercalación, de origen europeo, está la idea indígena fundamental de los varios periodos: *tonalpohualli*, año solar, año de Venus, etcétera, que hacen ciclos, y que deben repetirse indefinidamente. Tenemos además la demostración de que por lo menos los mayas, durante el periodo que usaron la Cuenta Larga... no intercalaron un solo día en varios centenares de años. (Caso, 1967: 63).

Para Caso, ni los nahuas, ni ningún otro pueblo mesoamericano hacía un ajuste al ciclo de 365 días, dejando que éste se desfasara con respecto a las estaciones del año en razón de un día cada cuatro años.²⁹ Su estudio del calendario mexica vigente hasta la conquista de Mexico Tenochtitlan y cuyo uso se perpetuó por lo menos hasta los años setenta del siglo xvi, le permitió darse cuenta que durante más de 52 años del periodo colonial (de 1521 a 1575) los mexicas nunca intercalaron días “bisiestos” en su cuenta calendárica. Desde su punto de vista, ésta era una prueba contundente de que tampoco en la época prehispánica se realizó cualquier tipo de corrección y que ésta era un “prejuicio europeo”, introducido en los calendarios mesoamericanos por los evangelizadores españoles. Otro argumento fuerte de Caso es la falta de un ajuste en el calendario maya del Periodo Clásico, ausencia sobre la cual la gran mayoría de los estudiosos de la civilización maya está de acuerdo (véase, por ejemplo, Bowditch, 1910: 198-210; Teeple, 1930: 70-80; Thompson, 1950: 121; Morley, 1953: 321-323; Coe, 1999: 214; León-Portilla, 2003: 29; Cauty, 2009: 6-9).³⁰ A final de cuentas, si los mayas no hacían “bisiesto” ¿por qué deberían haberlo hecho los nahuas?

Después de Caso, Víctor Manuel Castillo Farreras, en 1971, retomó la hipótesis de Sahagún acerca de un ajuste al estilo europeo, es decir por medio de la introducción de un día cada cuatro años. Castillo Farreras sostuvo que la fiesta de *pillabuario* (se emborrachan los niños), que se celebraba una vez cada cuatro años al final de la veintena de *izcalli*, duraba dos días. El segundo día pasaba sin que la gente se diera cuenta, dado que todo mundo se emborrachaba hasta perder la conciencia:

En lo tocante al segundo punto, basta sólo una ojeada para advertir que la fiesta de Izcalli abarcaba más de 24 horas de celebración, y esto, unido a la diversidad de ritos que se efectuaban, deja en claro lo dicho por los informantes acerca de que el cuarto año Izcalli “se hace grande” (*mohueichihua*), que es decir que se agranda no sólo en cuanto al esplendor sino a su dimensión temporal... el último día denominado del cuarto año abarcaba 48 horas de duración... Así como año tras años durante los cinco *nemontemi* la gente quedaba en suspenso, en actitud de desperdiciar el tiempo puesto que eran días inútiles y complementarios solamente, algo en cierta forma semejante acontecía durante el último día del cuarto año en el que debía hacerse la corrección del ciclo solar. (Castillo, 1971: 87-88).

Las pruebas aducidas por Castillo a sostén de su hipótesis del “bisiesto náhuatl” no se basan solamente en la descripción que da Sahagún de la gran fiesta de *izcalli* celebrada cada cuatro años, sino también en argumentos de carácter económico. En particular, desde su punto de vista las actividades agrícolas de los antiguos nahuas tenían que estar sincronizadas con las estaciones del año. La posición de Castillo considera muy improbable y contrasentido que hubiera un desfase significativo entre fenómenos climáticos, actividades productivas y rituales políticos, sociales y religiosos.³¹

Sin embargo, cinco años más tarde, en 1976, las cosas dieron una vuelta inesperada y Michel Graulich, el personaje homenajeado en este artículo, sostuvo por primera vez una nueva teoría interesante, que proponía un desfase muy importante entre calendario mesoamericano y año trópico. Según el investigador flamenco,³² los nombres de las veintenas de *atemoztli* (bajada de agua) y de *atl cahualo* (el agua es dejada) y sus respectivas posiciones en el año mexica al momento de la llegada de los españoles (en diciembre y en febrero) demuestran que todo el ciclo de las fiestas de las veintenas sufrieron un retraso de más de medio año con respecto al año trópico. Debido a sus nombres, “bajada del agua” y “el agua es dejada”, estas dos fiestas deberían colocarse al principio y al final de la estación de lluvias, respectiva-

mente en julio y en septiembre, lo que significa que se desfasaron por un periodo de 7 meses debido a la falta de una corrección del año mexica (Graulich, 1976: 5-10). Asimismo, las fiestas de *tlacaxipehualiztli* y *ochpaniztli*, que en el siglo xvi caían en los periodos de siembra y cosecha (marzo y septiembre), según la reconstrucción de Graulich tenían en realidad el significado opuesto, siendo *tlacaxipehualiztli* la fiesta de la cosecha celebrada en octubre y *ochpaniztli* la fiesta de la siembra que tenía lugar en abril (*ibidem*, 10-14). Además, Graulich conjeturó que el verdadero principio del año mexica debía ubicarse entre las veintenas de *xocotl huetzi* (en marzo) y *ochpaniztli* (en abril), y que allí debían colocarse originalmente los cinco días *nemontemi* (*ibid.*: 15). La conclusión lógica de todo el razonamiento de Graulich es que el calendario mexica, los nombres de sus fiestas y el significado de sus rituales tuvieron su origen en los cuatro años que trascurrieron entre 680-683 d.C. del Periodo Clásico:

Admitiendo que esta reconstrucción del calendario fuera correcta, ¿a qué periodo remonta? ¿En qué momento era todavía exacto o, más bien, hasta cuándo funcionaba en perfecta armonía con el año solar? Para saberlo es suficiente calcular el desfase de días entre el calendario reconstituido y aquel de 1519. Este desfase es de 209 días. En razón de un día perdido cada cuatro años, se necesitarían 4×209 , es decir 836 años para que el calendario hubiera resultado así. En otras palabras, hubiera funcionado todavía con exactitud en 683, lo que significaría, en primer lugar, que las ceremonias de las veintenas y la mayor parte de las deidades celebradas remontarían por lo menos a esa época. (Graulich, 1976: 15).³³

Una parte interesante de la teoría de Graulich supone que antes de los años 680-683 d.C. los pueblos del centro de México ajustaban su calendario por la influencia de los mayas, que eran grandes astrónomos. El último de estos ajustes se podría observar, según Graulich, en un par de inscripciones de Copán y Xochicalco, fechadas en el año 682 d.C. Después del derrumbe de la civilización maya, la gente del México central ya no corrigió su calendario durante más de 800 años, resultando un retraso de 209 días con respecto al año trópico. Estos argumentos históricos parecen ser la parte más débil de la propuesta de Graulich. En primer lugar, como ya había señalado Caso, los mayas nunca corrigieron su calendario en relación al año trópico, y en segundo lugar, resulta bastante dudosa la lectura de las inscripciones de Copán y Xochicalco como parte de una reforma calendárica mesoamericana que tuvo lugar en el año 682 d.C., además de que el cálculo de Graulich para llegar a esta fecha presenta importantes problemas.³⁴

En los años ochenta del siglo xx, también los arqueoastrónomos expusieron su particular punto de vista acerca del “bisiesto náhuatl”. En un artículo de 1982 publicado en la revista *Archeoastronomy*, Edwin Krupp, quien fue director del Observatorio Griffith de Los Ángeles, explicó la necesidad de que los mexicas efectuaran un ajuste durante la ceremonia de encendido del Fuego Nuevo, por lo menos una vez cada 52 años. Esto se debe a que Sahagún explica en su obra histórica que los mexicas esperaban el momento preciso en el que las Pléyades estaban a la medianoche en el medio del cielo nocturno, fenómeno astronómico que tenía lugar siempre el mismo día del año trópico y que debía ubicarse cronológicamente a mediados de noviembre. Si los mexicas no hubieran realizado un ajuste de su calendario, es decir, si al final de un periodo de 52 años no hubieran esperado 13 días para efectuar la ceremonia de encendido del Fuego Nuevo, las Pléyades no se hubieran encontrado en el lugar correcto a la medianoche y el ritual no se hubiera realizado en el momento preciso:

Si los aztecas contaban el año trópico de 365 días sin aplicar de alguna manera una corrección de un $\frac{1}{4}$ de día para cada año transcurrido, el paso de las Pléyades a la medianoche se hubiera deslizado hacia adelante de un día cada cuatro “años” de la cuenta de 365 días. Cada ciclo de 52 años, la señal de las Pléyades hubiera ocurrido casi 13 días después en relación al calendario de 365 días... el Fuego Nuevo era celebrado cuando los ciclos de 260 días y 365 días volvían a concordar. Eso no puede ocurrir al mismo tiempo que el paso de cualquier estrella a menos que se aplicara la corrección durante la “atadura de años”. (Krupp, 1982: 12).³⁵

El argumento astronómico de Krupp a favor de un ajuste parece bastante sólido, aunque no explica de manera precisa cómo se llevaba a cabo.³⁶

En 1987, Rafael Tena regresó una vez más a la opinión de Sahagún, planteando una hipótesis bastante similar a la de Víctor Castillo, pero con algunas particularidades. Según Tena, los nahuas añadían un sexto día *nemontemi* una vez cada cuatro años, al final de los años *tecpatl*. Llamó este día supernumerario “día biquinto” debido a que, según él, se duplicaba el quinto *nemontemi*:

Para no alterar la regularidad cíclica con que se iban combinando entre sí el *xiuhpohualli* y el *tonalpohualli*, el día “biquinto” de *nemontemi* no recibía un nombre propio y exclusivo, sino que llevaba el correspondiente el día anterior, es decir, al quinto *nemontemi* del año *tecpatl* respectivo. (Tena 1987: 85).

Tena reportó varios testimonios coloniales que apoyaban la idea de un ajuste cuadrienal, entre ellos la ya citada pintura del folio 7 recto del *Códice Telleriano-*

Remensis (Imagen 2), que ya había sido mencionada por Alfredo Chavero en 1884. Sin embargo, este investigador no dio mucha importancia al hecho de que los años *tecpatl* eran los mismos años en que los europeos hacían su bisiesto, como lo había asentado Francisco de las Navas. Esta coincidencia despierta la sospecha de que en realidad el “biquinto” de Tena no sea otra cosa sino una versión del “bisiesto náhuatl” inventado por Las Navas en los años cuarenta del siglo xvi, dibujado por el pintor del *Códice Telleriano-Remensis* en los cincuentas y conjeturado por Sahagún en los sesentas de este mismo siglo.

En los años noventa del siglo xx, Daniel Flores Gutiérrez (1995) y Jesús Ignacio Mora-Echeverría (1997), intentaron sustentar la teoría del ajuste cuatrienal del calendario náhuatl desde la perspectiva de sus respectivas disciplinas: la astronomía por un lado y la arqueología por el otro. Según estos dos investigadores mexicanos, al final de cada año los antiguos nahuas adelantaban el comienzo de su día por 6 horas, o lo que es lo mismo un $\frac{1}{4}$ de día, de manera que con el paso de los años los días iban a empezar sucesivamente al amanecer, al mediodía, al atardecer y a la medianoche. Aplicando anualmente este cambio del comienzo del día, los nahuas se acoplaban a la verdadera duración del año trópico, de aproximadamente 365 días y $\frac{1}{4}$. En la práctica, este ajuste hubiera surtido los mismos efectos que las intercalaciones propuestas por Sahagún (1 día cada 4 años) y Serna (13 días cada 52 años) y la única diferencia hubiera sido su cadencia anual ($\frac{1}{4}$ de día cada año). Hay que decir que esta posibilidad planteada por Flores Gutiérrez y Mora-Echeverría no está atestiguada por ningún autor del siglo xvi y parece ser en realidad una especulación moderna. Aún así, conviene mencionarla aquí entre las opiniones que se emitieron en el siglo xx acerca del “bisiesto náhuatl”.

Entramos, por fin, en el último tramo de nuestro recorrido histórico: el comienzo del siglo xxi. En el año 2000, el arqueoastrónomo esloveno Ivan Šprajc publicó en la revista *Anales de Antropología* un artículo completamente dedicado a la difícil cuestión del ajuste del calendario en Mesoamérica. Al escribir este artículo, el objetivo principal de Šprajc era desmentir las teorías de arqueoastrónomos como Franz Tichy, Johanna Broda y Jesús Galindo, quienes sostenían que la alineación de la salida o puesta del sol con determinadas estructuras arqueológicas demostraba la necesidad de realizar ajustes en las cuentas calendáricas mesoamericanas (Šprajc, 2000: 134). Al contrario de sus colegas, Šprajc opinó que todos los datos históricos, arqueológicos y antropológicos acerca del calendario mesoamericano apuntan a que la intercalación de días “bisiestos” era imposible:

La mecánica del calendario mesoamericano no es compatible con ningún sistema de correcciones comparables con el de nuestro calendario gregoriano (o también juliano), ya que los días intercalares, teniendo nombres en los ciclos de 260 días y de 365 días, hubieran estropeado la alternancia conocida de los portadores de los años y la conmensurabilidad de diversos ciclos. (Šprajc, 2000: 135).

Esta afirmación de Šprajc se basa en dos premisas: 1) que los días “portadores” del año eran fijos y no podían moverse de su posición al principio o al final del año, y 2) que existía una correlación casi perfecta entre el calendario maya y el mexica, por lo que un mismo día y veintena del calendario maya correspondía a un mismo día y veintena del calendario mexica, salvo únicamente por la diferente posición de los *nemontemi* y los *uayeb*. La introducción de días “bisiestos” hubiera comprometido inevitablemente o la posición fija de los “portadores” o la correlación entre calendario maya y mexica. Si, como está demostrado, los mayas no realizaban ajustes, tampoco los mexicas hubieran podido hacerlo, de lo contrario los calendarios de estos dos pueblos no hubieran podido estar sincronizados. En realidad, se trata de los mismos argumentos utilizado por Caso (1967), sin embargo Šprajc no llevó este razonamiento hasta sus últimas consecuencias, como lo hizo Graulich (1976), sino que al final del su artículo se retractó de manera sorprendente:

Aunque no puedo profundizar en el problema, es mi impresión que las ceremonias efectuadas a lo largo del ciclo anual estaban, en sus aspectos más importantes, vinculadas con los cambios estacionales y las actividades agrícolas correspondientes... Ahora bien, si reconocemos que en el centro de México en la época de la Conquista el ciclo festivo del calendario oficial “no estaba desfasado respecto a los cambios estacionales, [...] debe haber existido algún modo de recalibrar periódicamente el sistema calendárico”... Aunque sólo podemos especular acerca de los métodos empleados, los ajustes deben de haberse efectuado de manera irregular y sin alterar la estructura básica del calendario. (Šprajc, 2000: 149-150).

No veo cómo estos ajustes “irregulares” hubieran podido hacerse “sin alterar la estructura básica del calendario” y sobre todo manteniendo la sincronización de las cuentas en varios lugares de Mesoamérica. Según Šprajc (2000: 151) “los ajustes no se hacían simultáneamente y de la misma forma en todas partes”, pero entonces tendríamos una situación muy diferente respecto a la “uniformidad mesoamericana del sistema calendárico” pregonada por Šprajc (2000: 136) y presentada como demostración irrefutable para la imposibilidad de ajustes. Desde mi punto de vista, los argumentos y las conclusiones de Šprajc no son coherentes. Esto se debe a

que intenta conjuntar de manera poco convincente los argumentos de Caso sobre un único calendario mesoamericano sin ajustes con los argumentos de Castillo Farreras y otros historiadores acerca de la correspondencia entre fiestas de las veintenas nahuas y las estaciones del año trópico.

Cerramos este largo recorrido comentando un breve artículo escrito por Michel Graulich en la revista de *Estudios de Cultura Náhuatl* (2002), el cual representa una respuesta a las reflexiones de Šprajc sobre el problema del ajuste del calendario mesoamericano al año trópico. Graulich se mostró completamente de acuerdo con todos los argumentos esgrimidos por Šprajc sobre la imposibilidad de los ajustes “regulares”, sin embargo, no pudo compartir su idea de los ajustes “irregulares”, que según el arqueoastrónomo esloveno hubieran permitido la sincronización de los rituales de las fiestas de las veintenas mexicas con las estaciones del año en el siglo xvi (Graulich, 2002: 45-47). Si en el artículo de 1976 la propuesta de Graulich de un desfase de 209 días del calendario mesoamericano es presentada como una hipótesis de trabajo, en 2002, después de un cuarto de siglo de investigaciones y publicaciones sobre el significado de las fiestas de las veintenas, el historiador de las religiones flamenco consideró su opinión ampliamente comprobada: nunca hubo ajustes después de los años 680-683, por lo cual en el siglo xvi la fiesta de la cosecha (*tlacaxipehualiztli*) caía en época de siembra y la fiesta de la siembra (*ochpaniztli*) en época de cosecha (*ibídem*: 53-54). La última parte del artículo de Graulich es un amargo reproche por el silencio de sus colegas respecto a su teoría del desfase:

¿Será que nadie leyó estos artículos, ni el libro, en español este, publicado en 1999? Es posible pero lo dudo. ¿Por qué entonces esta ausencia de discusión? Si me equivoco, ¿por qué dejarme en mis errores y hacerme perder todo el tiempo durante 25 años? Sin discusión la ciencia no puede progresar. Pero, me parece cierto que si alguien hubiera encontrado fallas importantes en mi interpretación de las fiestas, se sabría... Tal vez se sabe; en este caso, que lo digan.

No es este el lugar para contestar a la invitación de Graulich, aunque espero en trabajos futuros comentar las amplísimas interpretaciones de las fiestas de las veintenas que propuso este investigador en el curso de más de 25 años de carrera académica, truncada prematuramente por una enfermedad que dio sus primeras señales poco después de haber escrito este inflamado artículo.³⁷ Lo que importa aquí es reportar la confianza absoluta de Graulich en la ausencia de ajustes de los calendarios mesoamericanos. Una posición valiente y quizás categórica, pero

que tiene la gran ventaja de evitar los términos medios y las incoherencias. Una postura, además, que nos habla del carácter fuerte y decidido del historiador que homenajeamos en este artículo. Esta actitud valiente Graulich mismo la reconoció en los hombres mesoamericanos:

Rechazaron las soluciones provisorias, indecisas, como “ajustes irregulares”, rechazaron el “*bricolage*”, admitieron y aprovecharon el desfaseamiento y le dieron sentido –cómo hacer nacer un sol y principiar la historia en el altiplano alrededor del 682. (Graulich, 2002: 51).

Termina aquí esta reseña histórica acerca del “bisiesto náhuatl”, que representa además un homenaje póstumo a la figura de Michel Graulich.³⁸ Para concluir, vale la pena resumir los puntos más importantes que han sobresalido de esta revisión:

1. Los testimonios de los siglos *xvi* y *xvii* son contradictorios en relación a la cuestión del ajuste, hasta el punto que algunos autores, como Serna, parecen contradecirse a sí mismos.
2. Algunas fuentes, como Durán, Cristóbal del Castillo y el *Códice de Huichapan*, no son confiables, porque al hablar del “bisiesto náhuatl” parecen en realidad referirse al bisiesto europeo.
3. La idea de que los nahuas no tenían “bisiesto” se originó en el siglo *xvi* gracias a Las Navas y fue fundamentada de manera muy convincente en el siglo *xx* por Caso.
4. La hipótesis de la introducción de un día cada cuatro años, a la manera europea, se debe en primer lugar a Sahagún y fue retomada en el siglo *xviii* por Boturini y Veytia, en el *xix* por Chavero y en el *xx* por Castillo Farreras y Tena.
5. La propuesta de una intercalación de 13 días cada 52 años apareció por primera vez en el siglo *xvii* con Serna y tuvo un gran éxito entre todos los especialistas del calendario náhuatl hasta el principio del siglo *xx*. Entre sus sostenedores podemos citar a Sigüenza y Góngora y Gemelli Careri en el siglo *xvii*, Boturini, Clavijero, Fábrega y León y Gama en el *xviii*, Humboldt, Orozco y Berra y Paso y Troncoso en el *xix* y Nuttall en el *xx*.
6. La eventualidad de un ajuste de 6 horas o $\frac{1}{4}$ de día cada año no tiene ningún fundamento en las fuentes históricas de los siglos *xvi* y *xvii* y es una especulación teórica de finales del siglo *xx*, promovida por los mexicanos Flores Gutiérrez y Mora-Echeverría.

7. En el siglo XVIII, Boturini propuso una teoría particular acerca del calendario náhuatl, que pasó por tres fases evolutivas: la ausencia de “bisiesto”, el “bisiesto” a la manera de Sahagún y el “bisiesto” a la manera de Serna. Chavero, a finales del siglo XIX, fue el único autor que siguió al pie de la letra la propuesta de Boturini, mientras que Veytia sólo retomó de su maestro la reforma de los toltecas en Huehuetlapallan.
8. A finales del siglo XVIII, por la influencia del jesuita Fábrega, comenzaron las especulaciones astronómicas acerca de la precisión de la corrección del calendario de los antiguos nahuas. Participaron a esta búsqueda de exactitud matemática León y Gama en el siglo XVIII, Humboldt y Orozco y Berra en el siglo XIX, Seler y Nuttall en el siglo XX.
9. Ciertos autores modernos cambiaron de opinión durante su vida o intentaron conjuntar las dos posiciones opuestas acerca del “bisiesto”: Seler primero pensó en una falta de ajuste (1891) y luego propuso un ajuste de 10 días cada 42 años (1903); Broda (1969) siguió primero la opinión de la ausencia de intercalaciones, pero luego prefirió retractarse y hacer coincidir las fiestas de las veintenas con las estaciones del año trópico; Šprajc (2000) consideró imposibles ajustes “regulares”, pero pensó que eran factibles algunos ajustes “irregulares”.
10. En 1976, Graulich estrenó su hipótesis de la ausencia de ajuste y del desfase de 209 días del calendario mesoamericano. Durante más de 25 años se dedicó a comprobar su teoría. Aunque en 2002 este autor consideró haber demostrado su hipótesis, ésta necesita todavía ser revisada y discutida a fondo por los especialistas de los antiguos calendarios mesoamericanos.

Bibliografía

- Alva Ixtlilxóchitl, Fernando de, 1985, *Obras históricas, incluyen el texto completo de las llamadas Relaciones e Historia de la nación chichimeca en una nueva versión establecida con el cotejo de los manuscritos más antiguos que se conocen*, 2 tomos, edición, estudio introductorio y apéndice documental de Edmundo O’Gorman, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Dirección General de Publicaciones.
- Baudot, Georges, 1983, *Utopía e historia en México. Los primeros cronistas de la civilización mexicana (1520-1569)*, trad. del francés por Vicente González Loscertales, Madrid, Espasa-Calpe. (Espasa Universitaria, 12).
- Boone, Elizabeth Hill, 2016, *Ciclos de tiempo y significado en los libros mexicanos del destino*, traducción de Juan José Utrilla, México, Fondo de Cultura Económica.

- Boturini Benaduci, Lorenzo, [1746] 1999, *Idea de una nueva historia general de la América Septentrional*, [Madrid, Imprenta de Juan de Zúñiga, 1746], México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Boturini Benaduci, Lorenzo, 1990, *Historia general de la América Septentrional*, edición, estudio, notas y apéndice documental de Manuel Ballesteros Gaibrois, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas-Dirección General de Publicaciones. (Historiadores y cronistas de Indias, 8).
- Bowditch, Charles P., 1910, *The Numeration, Calendar Systems and Astronomical Knowledge of the Mayas*, Cambridge, The University Press.
- Broda, Johanna, 1983, "Ciclos agrícolas en el culto: un problema de la correlación del calendario mexica", in Aveni, Anthony F., Gordon Brotherston (eds.), *Calendars in Mesoamerica and Peru: Native American Computations of Time. XLIV International Congress of Americanists Manchester 1982*, Oxford, British Archeological Reports, pp. 145-165, (International Series, 174).
- Broda, Johanna, 1982, "La fiesta azteca del Fuego Nuevo y el culto de las Pléyades", in Tichy, Franz (ed.), *Space and Time in the Cosmvision of America*, Lateinamerika Studien 10, Wilhelm Fink Verlag, München, pp. 127-173.
- Broda, Johanna, 1969, *The Mexican Calendar as Compared to Other Mesoamerican Systems*, Wien, Engelbert Stiglmayr. (Acta Ethnologica et Linguistica, 15, Series Americana 4).
- Carrasco, Pedro, 1979, "Las fiestas de los meses mexicanos", en Barbro Dalhgren (coord.), *Mesoamérica. Homenaje al doctor Paul Kirchhoff*, México, Secretaría de Educación Pública-Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 52-59.
- Caso, Alfonso, 1967, *Los calendarios prehispánicos*, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas.
- Castillo, Cristóbal del, 2001, *Historia de la venida de los mexicanos y otros pueblos e historia de la conquista*, traducción y estudio introductorio de Federico Navarrete Linares, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Dirección General de Publicaciones.
- Chavero, Alfredo, 1884, "Primera época. Historia antigua", en Riva Palacios, Vicente (ed.), *México a través de los siglos. Historia general y completa del desenvolvimiento social, político, religioso, militar, artístico, científico y literario de México desde la antigüedad más remota hasta la época actual*, 1^{er} tomo, Barcelona, Balleca-Espasa y Compañía.
- Clavijero, Francisco Javier, 2009 [1780], *Historia antigua de México*, edición y prólogo de Mariano Cuevas [prólogo de Clavijero], 11^a edición, México, Porrúa.
- Códice Borgia*, 1976, in *Codex Borgia, Biblioteca Apostolica Vaticana (Messicano Riserva 28)*, vollständige Faksimile-Ausgabe des Codex im Originalformat, ed. Karl A. Nowotny, Graz, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt.
- Códice de Huichapan*, 1976, edición y traducción de Manuel Alvarado Guinchard, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Códice Fejérváry-Mayer*, 1971, en *Codex Fejérváry-Mayer, 12014M City of Liverpool Museums*, introduction by C. A. Burland, Graz, Akademische Druck-u. Verlagsanstalt.
- Coe, Michael D., 1999, *The Maya*, London, Thames and Hudson.
- Díaz, Gisele, Alan Rodgers, 1993, *The Codex Borgia. A Full-Color Restoration of the Ancient*

- Mexican Manuscript*, introduction and commentary by Bruce E. Byland, New York, Dover.
- Durán, fray Diego, 1995, *Historia de las Indias de Nueva España e Islas de la tierra firme*, 2 vols., estudio preliminar de Rosa Camelo y José Rubén Romero, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Dirección General de Publicaciones, (Cien de México).
- Fábrega, José Lino, 1899, "Interpretación del Códice Borgiano", *Anales del Museo Nacional de México*, traducción y notas arqueológicas y cronográficas de Alfredo Chavero y Francisco del Paso y Troncoso", tomo v, pp. 1-260.
- Flores Gutiérrez, Daniel, 1995, "El problema del inicio del año y el origen del calendario mesoamericano: un punto de vista astronómico", en Flores Gutiérrez, Daniel (ed.), *Coloquio Cantos de Mesoamérica. Metodologías científicas en la búsqueda del conocimiento prehispánico*, México, Instituto de Astronomía-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 117-132.
- Gemelli Careri, Giovanni Francesco, 1983, *Viaje a la Nueva España*, estudio preliminar, traducción y notas de Francisca Perujo, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Bibliográficas.
- Graulich, Michel, 1976, « Les origines classiques du calendrier rituel mexicain », *Boletín de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, Amsterdam, Centro de Estudios y Documentación Latinoamericanos (Cedla), núm. 20, pp. 3-16.
- Humboldt, Alexander von, 1810, *Vues des cordillères, et monumens des peuples indigènes de l'Amérique*, Paris, Chez F. Schoell rue des Fossés-Saint-Germain-L'Auxerrois no. 29.
- Kubler, George, Charles Gibson, 1951, *The Tovar Calendar. An Illustrated Mexican Manuscript, ca. 1585*, New Haven (Connecticut), Yale University Press.
- León y Gama, Antonio de, 2009 [1792], *Descripción histórica y cronológica de las dos piedras, que en ocasión del nuevo empedrado que se está formando en la plaza principal de México, se hallaron en ella el año de 1790*, facsímil de la segunda edición (1832), presentación de Alfonso de María y Campos, introducción de Eduardo Matos Moctezuma, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- León-Portilla, Miguel, 2003, *Tiempo y realidad en el pensamiento maya. Ensayo de acercamiento*, 4ª edición, prólogo de J. Eric S. Thompson, apéndice de Alfonso Villa Rojas, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas.
- López Austin, Alfredo, 1969, "Religión y magia en el ciclo de las fiestas aztecas", en *Religión, mitología y magia*, 2 vols., México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, vol. II, pp. 5-29.
- Mendieta, fray Gerónimo de, 2002, *Historia eclesiástica indiana*, 1ª reimpresión, 2 vols., México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Dirección General de Publicaciones.
- Milbrath, Susan, 1989, "A Seasonal Calendar with Venus Periods in *Codex Borgia* 29-46", in Carrasco, David, *The Imagination of Matter: Religion and Ecology in Mesoamerican Traditions*, Oxford, British Archeological Reports, pp. 103-127.
- Morley, Sylvanus G., 1953, *La civilización maya*, 2ª ed., versión española de Adrián Recinos, México-Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Motolinía, fray Toribio de Benavente, 1996, *Memoriales (Libro de oro, MS JGI 31)*, edición

- crítica, introducción, notas y apéndice de Nancy Joe Dyer, México, El Colegio de México.
- Muñoz Camargo, Diego, 1984, *Descripción de la ciudad y provincia de Tlaxcala*, en *Relaciones geográficas del siglo XVI: Tlaxcala*, tomo I, edición de René Acuña, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Nuttall, Zelia, 1905, "La correcciones periódicas del antiguo calendario mexicano", *Anales del Museo Nacional de México*, segunda época, tomo II, 1903-1908, pp. 1-15.
- Orozco y Berra, Manuel, 1880, *Historia antigua y de la conquista de México*, 2 tomos, México, Tipografía de Gonzalo A. Esteva.
- Paso y Troncoso, Francisco del, 1882, "Ensayo sobre los símbolos cronográficos de los mexicanos", *Anales del Museo Nacional de México*, primera época, tomo II, pp. 323-401.
- Prem, Hanns J., 2008, *Manual de la antigua cronología mexicana*, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-Miguel Ángel Porrúa.
- Quiñones Keber, Eloise, 1995, *Codex Telleriano-Remensis. Ritual, Divination, and History in a Pictorial Aztec Manuscript*, foreword by Emmanuel Le Roy Ladurie, illustrations by Michel Besson, Austin, University of Texas Press.
- Sahagún, fray Bernardino de, 2000, *Historia general de las cosas de Nueva España*, 3ª ed., 3 vols., versión íntegra del texto castellano del manuscrito conocido como *Códice florentino*, estudio introductorio, paleografía, glosario y notas de Alfredo López Austin y Josefina García Quintana, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Dirección General de Publicaciones.
- Seler, Eduard, 1904 [1891], "The Mexican Chronology with Special Reference to the Zapotec Calendar", in Seler, Eduard, E. Förstemann, Paul Schellhas, Carl Sapper, E.P. Dieseldorff, *Mexican and Central American Antiquities, Calendar Systems, and History*, translated from the German under the supervision of Charles E. Bowditch, Washington, Government Printing Office, pp. 11-55.
- Serna, Jacinto de la, 1892 [1656], *Manual de ministros de indios para el conocimiento de sus idolatrías, y extirpación de ellas*, México, Imprenta del Museo Nacional.
- Siarkiewicz, Elzbieta, 1994, "Un intento franciscano de conservar el calendario indígena en la Nueva España en el siglo XVI", en Stanislaw Iwaniszewski et al. (eds.), *Tiempo y astronomía en el encuentro de los dos mundos. Memorias del Simposio Internacional celebrado en 27 de abril - 2 de mayo de 1992 en Frombork, Polonia, organizado por el Departamento de Antropología Histórica, Instituto de Arqueología, Universidad de Varsovia*, Varsovia, Centro de Estudios Latinoamericanos, pp. 252-264.
- Teeple, John E., 1930, *Maya Astronomy*, Washington D.C., Carnegie Institution of Washington.
- Tena, Rafael, 1987, *El calendario mexica y la cronografía*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Thompson, J. Eric S., 1950, *Maya Hieroglyphic Writing. Introduction*, Washington D.C., Carnegie Institution of Washington.
- Torquemada, fray Juan de, 1975-1983, *De los veinte y un libros rituales y monarquía indiana, con el origen y guerras de los indios occidentales, de sus poblazones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la misma tierra*, 7 vols., edición crítica preparada

por integrantes del seminario para el estudio de fuentes de tradición indígena, bajo la coordinación de Miguel León-Portilla, México, Instituto de Investigaciones Históricas. Veytia, Mariano, 1836, *Historia antigua de Méjico*, 2 tomos, la publica con varias notas y un apéndice el C.F. Ortega, México, imprenta a cargo de Juan Ojeda, Calle de las Escalerillas no. 2.

Fuentes hemerográficas

- Aguilera, Carmen, 1982, "Xolpan y Tonalco. Una hipótesis acerca de la correlación astronómica del calendario mexica", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 16, pp. 185-207.
- Baudot, Georges, 1991, "Fray Toribio Motolinía denunciado ante la Inquisición por fray Bernardino de Sahagún en 1572", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 21, pp. 127-132.
- Castillo Farreras, Víctor M., 1971, "El bisiestro náhuatl", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 9, pp. 75-104.
- Graulich, Michel, 2002, "Acerca del 'problema del ajuste del año calendárico mesoamericano al año trópico'", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 33, pp. 45-56.
- Inoue Okubo, Yukitaka, 2000, "Tesis sobre el culto al dios único en la época prehispánica: según dos cronistas del centro de México", *The Journal of Intercultural Studies*, Japan, Kansai University of Foreign Studies Publication, no. 27, pp. 209-222.
- Jonghe, Édouard de, 1906, « Le calendrier mexicain. Essai de synthèse et coordination », *Journal de la Société des Américanistes*, Paris, CNRS, nouvelle série, t. 3, no. 2, pp. 197-227.
- Krupp, E. C., 1982, "The 'Binding of the Years,' The Pleiades, and The Nadir Sun", *Archeoastronomy. The Bulletin of the Center for Archeoastronomy*, Maryland, Center for Archeoastronomy, vol. 5, no. 1, pp. 10-13.
- Lizardi Ramos, César, 1969, "Los calendarios prehispánicos de Alfonso Caso", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 8, pp. 313-369.
- Mora-Echeverría, Jesús Ignacio, 1997, "El ajuste periódico del calendario mesoamericano: algunos comentarios desde la arqueología y la etnohistoria", *Arqueología. Revista de Coordinación Nacional de Arqueología del INAH*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Dirección de Investigación y Conservación del Patrimonio Arqueológico, segunda época, vol. 17, pp. 139-175.
- Reyes García, Luis, 1972, "Ordenanzas para el gobierno de Cuauhtinchan, año 1559", *Estudios de Cultura Náhuatl*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas, vol. 10, pp. 245-313.

- Seler, Eduard, 1903, “Die Korrekturen der Jahreslänge und der Länge der Venusperiode in den mexikanischen Bilderschriften”, *Zeitschrift für Ethnologie*, Berlin, The Dietrich Reimer Verlag, vol. 35, no. 1, pp. 27-49.
- Šprajc, Ivan, 2000, “Problema del ajuste del año calendárico mesoamericano al año trópico”, *Anales de Antropología*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Antropológicas, vol. 34, pp. 133-160.

Fuentes electrónicas

- Cauty, André, 2009, « Y-a-t-il des années surnuméraires mayas? », Celia-CNRS, disponible en: <http://celia.cnrs.fr/FichExt/Etudes/Maya/CautyAnsMayasSurnumeraires.pdf>

Notas

- 1 Su encabezado contiene el siguiente título: “Calendario de toda la yndica gente por donde an contado sus tienpos asta oy, agora nueuamente puesto en forma de rueda para mejor ser entendido” (Motolinía, 1996: 175).
- 2 Este texto lo conocemos gracias a la cuidadosa trascripción de Baudot: “Ms. c-iv-5 de la biblioteca del monasterio del Escorial, fols. 141 r.º-143 v.º *Calendario de toda la índica gente...*” (Baudot 1983: 428-430).
- 3 Los manuscritos de los *Memoriales* de Motolinía, de la *Relación de Michoacán* y de la *Descripción de la ciudad y provincia de Tlaxcala* de Muñoz Camargo contienen copias de una rueda calendárica ideada por Francisco de las Navas (Motolinía, 1996: portada; Muñoz Camargo, 1984: ilustración entre las pp. 222 y 223). No conozco reproducciones fotográficas de la rueda calendárica inserta en el manuscrito de la *Relación de Michoacán*.
- 4 Agradezco a uno de los dictaminadores anónimos de este artículo por haberme hecho notar que Luis Reyes García mencionó en uno de sus artículos (Reyes, 1972: 248) una versión del *Calendario yndico de los yndios del Mar Océano y de las partes de este Nuevo Mundo hecho y verificado por el padre fray Francisco de las Navas de la Orden del Señor San Francisco*, obra que se encuentra en la Colección Antigua, vol. 210, del Archivo Histórico del Museo Nacional de Antropología e Historia. Mientras este artículo estaba en proceso de revisión y maquetación, consulté al manuscrito de la Biblioteca de Museo Nacional y pude darme cuenta que se trata de una copia de la “Descripción de la ciudad y provincia de Tlaxcala” realizada por José Fernando Ramírez en el siglo xix. Sin embargo, el texto copiado por Ramírez contiene un fragmento inédito que no ha aparecido en ninguna de las obras de Muñoz Camargo publicadas hasta la fecha. Actualmente me encuentro en proceso de publicación de este fragmento inédito del calendario tlaxcalteca de Muñoz Camargo.
- 5 Con palabras un poco diferentes, Motolinía (1996: 178-179) y la *Relación de Michoacán* (Baudot, 1983: 430) explican la misma regla para el “bisiesto”.
- 6 Es importante recordar que entre los europeos del siglo xvi los días bisiestos no caían el 29 de febrero como en el actual calendario gregoriano, sino el 24, debido a que éste era originalmente el *dies bisextus* (día dos veces sexto) que los romanos intercalaban en el calendario juliano ideado

- por Julio César (46 a. C.).
- 7 Hay otro lugar de la obra de Sahagún en la que se habla del “bisiesto”, en ocasión de la fiesta de *izcalli*: “En esta fiesta los años comunes no mataban a nadie; pero el año bisexto, que era de cuatro en cuatro años, mataban en esta fiesta captivos y esclavos” (Sahagún, 2000: I, 168). Hay que subrayar que las opiniones acerca del “bisiesto” sólo aparecen en el texto castellano de Sahagún y no existe ninguna mención en la parte náhuatl de la *Historia general*.
 - 8 El *Códice de Huichapan*, fuente del siglo XVII, también habla de 6 “horas” que se juntaba después de 4 años para formar un día “bisiesto” (1976: 75). En esta fuente también existe la duda de si se trata del bisiesto europeo o de un “bisiesto náhuatl”.
 - 9 Para finales del siglo XVI y principio del XVII hay que mencionar también los testimonios de fray Gerónimo de Mendieta (ca. 1596) y de fray Juan de Torquemada (1615): el primero, en su *Historia eclesiástica indiana*, refirió que el gobernante de Tetzaco, Nezahualpilli, había inventado el “bisiesto” (Mendieta, 2002: 190), mientras que el segundo, en su *Monarquía indiana*, citó fuentes contradictorias, sosteniendo por una parte que los indígenas no tenían “bisiesto” (Torquemada, 1975-1983: III, 430), y por otra reportando la misma información de Sahagún sobre la presencia del “bisiesto” en la fiesta de Xiuhtecuhtli (*ibídem*, III, 409) y el mismo relato de Mendieta acerca de la invención de Nezahualpilli (*ibídem*, III: 125). Por razones de espacio, no se mencionan en este artículo las opiniones acerca del “bisiesto” de otros tres autores del siglo XVI: Francisco López de Gómara, *Historia de la conquista de México* (1552), Francisco Hernández, *De antiquitatibus Novae Hispaniae* (ca. 1576) y Alonso de Zorita, *Relación de la Nueva España* (ca. 1585).
 - 10 En realidad, la información de Jacinto de la Serna parece ser contradictoria, porque en la misma página, pocos renglones antes, dice lo siguiente: “No tenían año vixiesto, por cuya causa discordaron muchos de los autores, que trataron deste Calendario en su principio de año, porque vnos lo pusieron por el mes de Henero, otros por Febrero, y otros por Março” (Serna, 1892: 313).
 - 11 Por razones de espacio y por el hecho de que no refieren nada original respecto a las fuentes ya presentadas, sino que dependen de ellas, no se citan las opiniones de otros autores del siglo XVII: ellos son Antonio de Herrera y Tordesillas, *Historia de los hechos de los castellanos en las islas y tierra firme del mar Océano que llaman Indias Occidentales* (1601-1615), Enrico Martínez, *Reportorio de los tiempos e historia natural de esta Nueva España* (1609), fray Martín de León, *Camino del cielo en lengua mexicana* (1611), fray Francisco Vázquez, *Crónica de la provincia del santísimo nombre de Jesús de Guatemala* (1683) y fray Agustín de Vetancurt, *Teatro mexicano, descripción breve de los sucesos ejemplare, históricos, políticos, militares, y religiosos del Nuevo Mundo Occidental de las Indias* (1698).
 - 12 Boturini manifestó las mismas ideas en su obra *Historia general de la América Septentrional* (Boturini Benaduci, 1990: 97-98, 105-107, 119-120), de la cual escribió sólo el primer tomo, que se quedó manuscrito en el Archivo de Indias de Sevilla hasta que se imprimiera por primera vez en 1949 con un estudio introductorio de Manuel Ballesteros Gaibrois.
 - 13 Durante su vida, Veytia nunca concluyó esta obra, cuyo manuscrito se publicó solamente hasta 1836.
 - 14 La obra de Clavijero se escribió primero en español y luego fue traducida al italiano y publicada en Cesena en 1780. El padre Mariano Cuevas encontró el manuscrito original en español y lo publicó en México en 1945. Aquí reproduciré la versión original en español.
 - 15 Este resultado se obtiene por el cálculo: $365 + [(260 - 8) \div 1040]$.
 - 16 Este resultado se obtiene por el cálculo: $365 + (25 \div 104)$.
 - 17 El “manuscrito de Velletri” al que se refiere Humboldt es en realidad el *Códice Borgia*.

- 18 La traducción del francés es mía.
- 19 $(365 \times 1040) + 252 = 379\,852$.
- 20 Orozco y Berra supone un año trópico de la duración de 365.242264 días. El cálculo es el siguiente: $365.242264 \times 1040 = 379\,851.95456$.
- 21 $379\,852 - 379\,851.95456 = 0.0454400001$.
- 22 Este resultado se obtiene por el cálculo: $365 + (252 \div 1040)$.
- 23 Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el pintor del *Códice Telleriano-Remensis*, aunque conocía la forma y el estilo del dibujo prehispánico, trabajaba hacia mediados del siglo xvi y que la idea de un sexto *nemontemi* pudo haberle sido sugerida por cierta influencia del bisiesto europeo. No parece casualidad que los *nemontemi* nahuas cayeran muy cerca del bisiesto europeo, en los últimos días de febrero, y esta cercanía pudo haber invitado al pintor del folio 7 recto del *Telleriano-Remensis* a pensar que existía una relación directa entre los *nemontemi* y un supuesto “bisiesto náhuatl”, así como lo propondría también Sahagún.
- 24 Antes de este estudio de 1903, Seler (1904 [1891]: 15-24) opinaba lo contrario, es decir que era muy improbable que los antiguos mexicanos efectuaran correcciones de su año vago. Esta primera opinión de Seler fue retomada por el francés Édouard de Jonghe (1906: 212-219).
- 25 42 años solares de 365 días corresponden a 15 330 días (42×365), periodo al que se añadían 10 días para alcanzar el ciclo de 15 340 días, supuestamente representado en las láminas 26-29 del *Códice Fejérváry-Mayer* (véase Imagen 3).
- 26 Agradezco a mi madre, Tiziana Domenica, y a la Dra. Johanna Broda por la ayuda en la traducción de este pasaje en alemán.
- 27 Este resultado se obtiene por el cálculo: $[(365 \times 88) + 20 - 4] \div 88$.
- 28 Esa tendencia se extiende hasta los años sesenta del siglo xx: véase, por ejemplo, los cálculos lunares de Alfonso Caso con base en los *Códices Cospi* y *Fejérváry-Mayer* (Caso, 1967: 79-84).
- 29 Dos años después, César Lizardi Ramos escribió una reseña crítica del libro de Caso y estuvo de acuerdo con la falta de “bisiesto” (1969: 323-324). También Johanna Broda publicó una monografía sobre el calendario náhuatl basada en el estudio de Caso y sostuvo la ausencia de ajustes (1969: 46-52). Posteriormente, esta autora cambió de opinión (Broda, 1982, 1983). Hay que destacar la revisión histórica de la Dra. Broda acerca del “bisiesto náhuatl”, en la que, además de hablar de varios de los autores tratados en este artículo (Motolinía, Sahagún, Durán, Serna, Sigüenza y Góngora, Gemelli Careri, Clavijero, Fábrega, Humboldt, Orozco y Berra, León y Gama, Seler, De Jonghe, y Nuttall), menciona también las opiniones fray Francisco Vázquez (*Crónica de la provincia del santísimo nombres de Jesús de Guatemala*, 1683) y los estudios modernos de K. A. Nowotny, R. Noriega y D. C. Burland (segunda mitad del siglo xx).
- 30 Aunque los mayas nunca corrigieron su calendario para hacerlo coincidir con el año trópico, esto no significa que no conocieran la verdadera duración de este último.
- 31 Para este argumento económico, véanse también López Austin (1969), Carrasco (1979), Aguilera (1982) y Broda (1983). Estos autores están a favor de un ajuste (salvo López Austin, quien lo considera probable), pero ninguno precisa cómo se llevaba a cabo.
- 32 Aunque Graulich era de nacionalidad belga, siempre reivindicó su identidad flamenca (comunicación personal de la Dra. Johanna Broda), así que respetaré su deseo de ser reconocido como originario de Flandes.
- 33 La traducción del francés es mía.
- 34 Véase en este mismo dossier temático de la revista el artículo de Stanislaw Iwaniszewski, “Michel Graulich y el problema del desfase estacional del año vago mexicana”.
- 35 La traducción del inglés es mía.

- 36 En el mismo año que Krupp, Johanna Broda publicó un artículo acerca de la ceremonia del Fuego Nuevo y del culto a las Pléyades, en el cual aplicó la correlación fija entre *xibuitl* y año trópico elaborada por Franz Tichy. Broda consideró posible la corrección de 13 días cada 52 años propuesta por Serna (1982: 136). Siete años después, Susan Milbrath también mencionó en una nota a pie de página de su estudio de la parte central del *Códice Borgia* (láminas 29-46) la necesidad astronómica de realizar un ajuste del calendario náhuatl al año trópico cada 52 años y citó como factible el ajuste de Sahagún de 1 día cada 4 años (1989: 105). El autor de este artículo y el Dr. Marc Thouvenot están de acuerdo con el argumento astronómico de Krupp, Broda y Milbrath y están preparando una publicación sobre este asunto.
- 37 A este propósito, estoy preparando un libro sobre el ciclo de las fiestas de las veintenas nahuas, el cual será el resultado de mi proyecto de investigación titulado “Pluralidad étnica, complejidad económica y diversidad social en las fiestas de las veintenas nahuas”, que estoy llevando a cabo en el Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM. Una interesante crítica a los cálculos de Graulich puede leerse, además, en el ya citado artículo de Stanislaw Iwaniszewski que se publica en este dossier temático: “Michel Graulich y el problema del desfase estacional del año vago mexica”.
- 38 Se podría citar también la opinión de Hanns J. Prem (2008: 89-93), aunque este autor reproduce, como lo hicieron Šprajc y Graulich, los mismos argumentos de Caso (1967).